

ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES ET INFRASTRUCTURES LINÉAIRES DE TRANSPORT

**Définition d'une stratégie de pilotage
et d'une démarche d'actions**



ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES ET INFRASTRUCTURES LINÉAIRES DE TRANSPORTS

Définition d'une stratégie
de pilotage et d'une démarche
d'action



Collection « Les références »

Cette collection regroupe l'ensemble des documents de référence portant sur l'état de l'art dans les domaines d'expertise du Cerema (recommandations méthodologiques, règles techniques, savoir-faire...), dans une version stabilisée et validée. Destinée à un public de généralistes et de spécialistes, sa rédaction pédagogique et concrète facilite l'appropriation et l'application des recommandations par le professionnel en situation opérationnelle.

Œuvre collective réalisée sous la direction du Cerema, ce guide méthodologique et de recommandations pour la prise en compte des espèces exotiques envahissantes (EEE) dans les projets et l'entretien des infrastructures linéaires de transport (ILT) a été initié et piloté par le Cerema.

Il a été coordonné par Christophe PINEAU avec les contributions de :

Maëlen L'HOIR, Alix HENRY, Joris BIAUNIER, Virginie BILLON, Aurore CLAVEL et Florian FOURNIER (Cerema).

Il a été réalisé en liaison avec le ministère de Transition écologique et de la Cohésion des territoires, et notamment Frédéric LAFFONT et Vanina VASSEL de la Direction générale des infrastructures, des transports et des mobilités (DGITM).

Comment citer cet ouvrage :

Cerema. *Espèces exotiques envahissantes et infrastructures linéaires de transport. Définition d'une stratégie de pilotage et d'une démarche d'actions.*

Bron : Cerema, 2023.

Collection : Les références.

ISBN : 978-2-37180-657-3

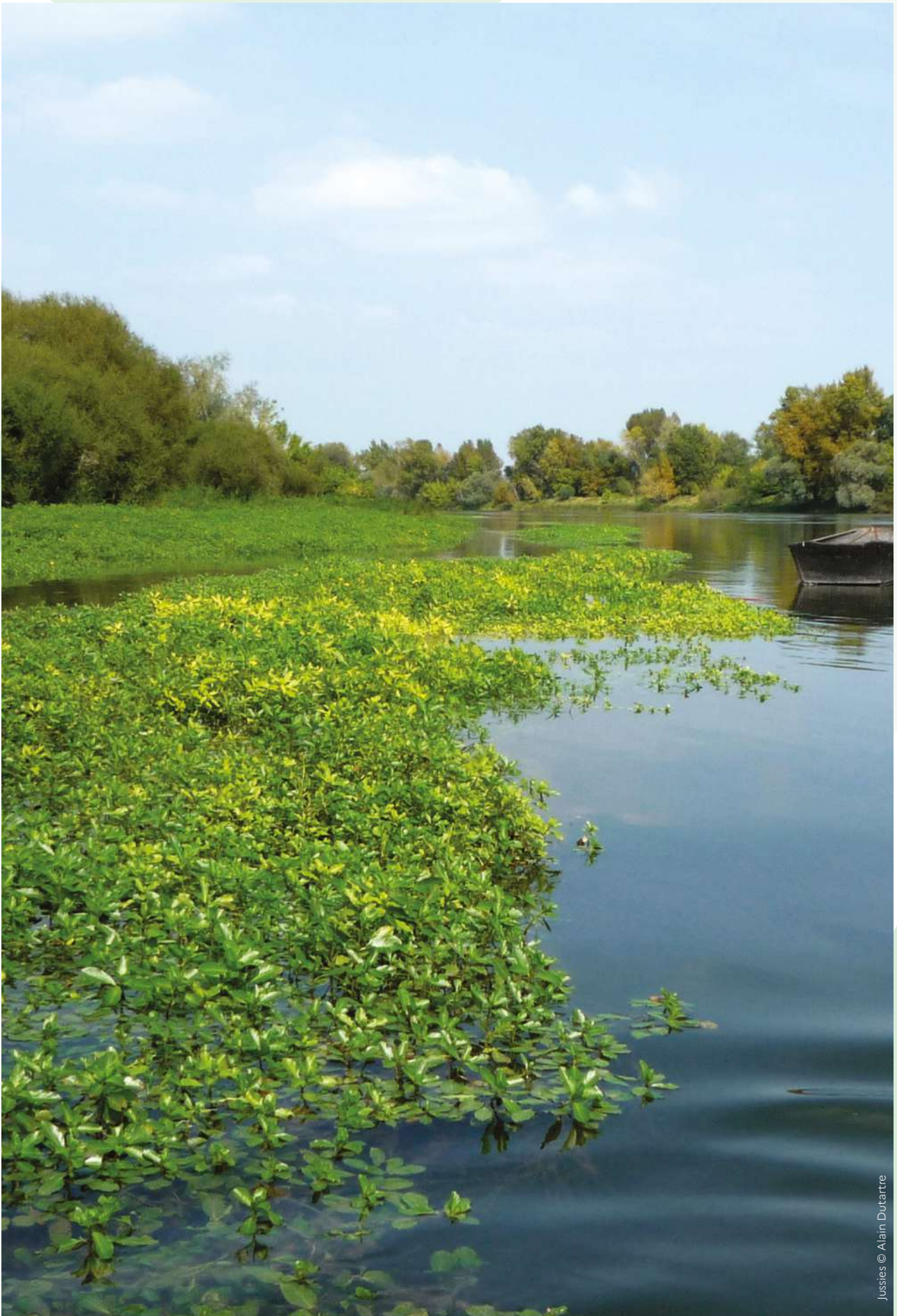
REMERCIEMENTS

Sont remerciées l'ensemble des personnes qui ont contribué à la rédaction de ce guide ou à sa relecture, notamment les représentants des gestionnaires d'infrastructures linéaires de transport suivants :

- Élise CAMPAIGNOLLE (DIR Île-de-France) et Mikael PRIMUS (DIR Centre-Est)
- Frédérique MORIN (conseil départemental des Côtes-d'Armor)
- Philippe CHAVAREN (Vinci Autoroutes)
- Claire MANGEANT (VNF)
- Jean-Pierre PUJOLS, Sylvain GOUTTEBROZE et Anne PETIT (SNCF)

ainsi que les relecteurs suivants :

- François DELAQUAIZE (MTECT/DGALN/DEB)
- Arnaud ALBERT (OFB et réseau des CBN)
- Emmanuelle SARAT, Yohann SOUBEYRAN (UICN France)
et Alain DUTARTRE, expert indépendant, (Centre de ressources -
espèces exotiques envahissantes)
- Marilou MOTTET (Observatoire des espèces à enjeux pour la santé humaine,
Fredon France)



Jussieu © Alain Dutartre

AVANT-PROPOS

Ce guide traite de la gestion des espèces exotiques envahissantes (EEE) sur les grandes infrastructures linéaires de transport (ILT) que sont les voies routières, les voies ferrées et les voies fluviales navigables, que ce soit dans le cadre de nouveaux projets ou dans le cadre de réseaux existants. Ces recommandations pourront, dans certains cas, être également applicables aux autres infrastructures de transport ou d'énergie.

Le guide évoque prioritairement les espèces végétales et, dans une moindre mesure, les espèces animales. La problématique des espèces animales exotiques envahissantes reste encore insuffisamment identifiée par les gestionnaires des infrastructures terrestres, même si elle est toutefois déjà mieux appréhendée dans les voies navigables en raison des difficultés de gestion imputables à la faune piscicole exotique envahissante, à certains bivalves ou encore à des mammifères comme le ragondin.

Il est important de garder en tête que les résultats de mise en œuvre d'une stratégie sur les EEE sont souvent longs à obtenir en raison de la configuration de corridor de propagation que constituent les ILT, de la diversité des habitats potentiellement présents, de la multiplicité des acteurs concernés, du temps long de mise en fonctionnement d'un aménagement de ce type, des évolutions du cadre juridique, et enfin d'un cadre d'intervention sur du vivant pas toujours suffisamment documenté.

Pour ces différentes raisons, les constructeurs et gestionnaires ont une responsabilité importante dans cette problématique grandissante qui est une des cinq causes majeures de l'érosion de la biodiversité.

C'est en s'inscrivant dans la durée qu'une stratégie de gestion des EEE sur les ILT peut s'avérer efficace. C'est une démarche qui doit faire l'objet d'une validation au plus haut niveau de l'organisation technique et politique du gestionnaire et qui devra être accompagnée par une formation des agents d'une part et d'autre part, par une communication interne et externe notamment pour les usagers et riverains.

Le guide répond à l'action n° 12 du plan d'action national pour prévenir l'introduction et la propagation des espèces exotiques envahissantes, publié début 2022 par le ministère de la Transition écologique déclinant la stratégie nationale relative aux espèces exotiques envahissantes de 2017 : « Prendre en compte les EEE dans la construction et l'exploitation des infrastructures linéaires ». Il vient compléter les guides de reconnaissance, retours d'expériences et fiches techniques déjà édités sur la problématique des EEE et des aménagements dont la liste est présentée en encart [page 150](#).

Enfin, ce guide a fait l'objet d'une relecture du Centre de ressources sur les EEE et fait référence à ses travaux, par des liens Internet, à de nombreuses reprises.

Sommaire

Remerciements	2
Avant-propos	5
Introduction	8
CHAPITRE 1	
Contexte et enjeux	11
1.1 - Définition et processus d'invasion	12
1.2 - Impacts et risques pour les populations humaines et pour les écosystèmes	16
CHAPITRE 2	
Réglementation et stratégie nationale EEE	21
2.1 - Règlement européen	22
2.2 - Réglementation nationale EEE et stratégie	24
2.3 - Réglementations annexes (déchets, phytosanitaires)	31
CHAPITRE 3	
Espèces exotiques envahissantes et ILT	35
3.1 - Comment les infrastructures peuvent-elles concourir à l'introduction et/ou à la propagation des EEE ?	36
3.2 - Quels sont les risques spécifiques pour l'intégrité des ILT ?	48
3.3 - Quelles sont les différentes pratiques et difficultés principales ?	50
CHAPITRE 4	
Élaboration de stratégies de gestion des EEE	65
4.1 - Prévention et analyse de risque EEE sur une ILT	67
4.2 - Principes généraux d'une stratégie	68
4.3 - Approche par phase de vie des ILT	71
4.4 - Approche par espèces/groupe d'espèces ou par milieux	77

CHAPITRE 5

Actions au service de la stratégie EEE 81

5.1 - Les grands principes à adopter	82
5.2 - Animation de la stratégie	90
5.3 - Identification et localisation des EEE	96
5.4 - Actions de gestion préventive	101
5.5 - Actions de gestion curative	112
5.6 - Modes d'élimination et de valorisation des déchets	136

CHAPITRE 6

CONCLUSION 147

Annexe 1 151

Listes des espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union européenne	152
--	-----

Annexe 2 161

Fiches espèces	162
----------------	-----

Glossaire 197

Sigles 201

Bibliographie 205

INTRODUCTION

Les EEE sont reconnues à l'heure actuelle comme l'une des principales causes de l'érosion de la biodiversité à l'échelle mondiale. Selon les dernières estimations de la Liste rouge mondiale de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), elles constituent une menace pour près d'un tiers des espèces terrestres menacées et sont impliquées dans la moitié des extinctions connues. Les EEE peuvent par ailleurs générer des impacts économiques et sanitaires extrêmement importants. En effet, plusieurs EEE sont vecteurs d'allergies importantes (ambrosie à feuilles d'armoïse, ailante glanduleux [Kawarik et Säumel, 2007], etc.), voire de maladies (dengue, leptospirose, etc.), ou de réactions épidermiques et brûlures (la berce du Caucase). Les enjeux sont encore plus significatifs en outre-mer du fait d'espèces et d'écosystèmes endémiques fortement menacés et particulièrement fragiles. À la suite de la promulgation du règlement européen n° 1143/2014 en 2014 et de la parution d'une première liste d'espèces en 2016, une stratégie nationale relative aux EEE a été mise en place en 2017. Depuis, des textes réglementaires nationaux sont venus renforcer et préciser la réglementation relevant de cette problématique.

Les infrastructures linéaires de transport sont doublement impliquées dans l'introduction et la propagation des EEE sur les territoires. D'une part, les ILT participent activement à la dispersion des espèces en formant des corridors favorables à l'expansion des populations animales ou végétales vers de nouvelles niches écologiques. Elles constituent des lieux de déplacement et des habitats privilégiés pour les EEE, dont certaines bénéficient des moyens de transport (véhicules, bateaux) pour se propager. D'autre part, la gestion opérée sur les ILT est une source de perturbation des écosystèmes et, plus largement des paysages, pouvant se révéler favorable à l'établissement de nouveaux foyers EEE ainsi qu'à leur étalement/prolifération (Joly et Pascal, 2010). Les EEE constituent donc un enjeu et une problématique qu'il devient nécessaire de suivre durant toute la vie de l'infrastructure, de sa conception en phase d'étude à son exploitation, au cours de travaux, jusqu'à sa déconstruction éventuelle.

Ce guide traite globalement de la problématique des EEE en lien avec les infrastructures linéaires de transport :

- il présente leur définition, pour éviter notamment les confusions entre espèces exotiques envahissantes (EEE), espèces exotiques, espèces envahissantes, etc. ;
- il identifie, dans le cadre de la mise en place de la stratégie nationale sur les EEE, les obligations réglementaires, les responsabilités et actions spécifiques à mettre en œuvre sur les réseaux d'ILT ;
- il met en évidence le lien entre les EEE et les ILT, dont les usages de transit et les abords constituent fréquemment des terrains propices à leur implantation et à leur développement. La grande étendue du réseau d'ILT, les très nombreux déplacements de biens et de personnes qu'il rend possibles peuvent en effet contribuer à la dispersion et à de potentielles colonisations importantes par diverses espèces. Les gestionnaires d'ILT doivent donc contribuer à la prévention de l'introduction et de la propagation de ces EEE, d'où la nécessité de les sensibiliser et de les accompagner dans cette démarche ;

- il propose les éléments de réflexion pour la construction d'une stratégie globale basée sur la définition des objectifs de gestion par lieu, par espèces, etc. et reposant sur un ensemble d'actions ou mesures (plan d'action) de conception, d'aménagement, d'inventaire, de gestion, et de restauration que les gestionnaires d'infrastructures pourront adopter et adapter à leur échelle et à leurs problématiques, afin de réguler le développement des EEE ;
- il présente l'ensemble des différentes actions disponibles, leurs caractéristiques, leur mode opératoire, les avantages et limites ainsi qu'un ordre de coût de mise en place et des exemples ;
- il cible, sous la forme de fiches techniques en annexe, certaines EEE végétales caractéristiques aux ILT en Métropole.

L'ensemble du guide est illustré tout au long de son contenu de dessins et de photos, ainsi que d'exemples de bonnes pratiques ou de fausses bonnes idées (à ne pas propager !) afin de guider le gestionnaire dans la stratégie et les actions à réaliser.





Allantia glandulifera © Cerema

CHAPITRE I

Contexte et enjeux

CONTEXTE ET ENJEUX

1.1 - DÉFINITION ET PROCESSUS D'INVASION

Différentes définitions sont utilisées pour caractériser une espèce exotique envahissante et décrire le processus d'invasion (Thevenot J., 2010). Dans ce document, la définition du règlement européen, fondement de la réglementation française, a été choisie.

Définition d'une EEE au sens du règlement européen (règlement UE n° 1143/2014 du 22 octobre 2014)

Il s'agit d'une espèce exotique dont l'introduction, ou la propagation, s'est révélée constituer une menace pour la biodiversité et les services écosystémiques associés ou avoir des effets néfastes sur la biodiversité et lesdits services. En outre, les espèces exotiques envahissantes peuvent également avoir un effet néfaste important sur la santé humaine et sur l'économie.

Cela concerne :

- tout spécimen vivant, d'une espèce, sous-espèce ou taxon de rang inférieur d'animaux, végétaux, champignons ou micro-organismes introduit en dehors de son aire de répartition naturelle ;
- toute partie, gamète, semence, œuf ou propagule de cette espèce, ainsi que tout hybride ou toute variété ou race susceptible de survivre, et ultérieurement de se reproduire.

Sont exclues du champ d'application de ce règlement les aspects suivants (qui néanmoins peuvent concerner des espèces exotiques envahissantes) :

- des espèces, dont l'aire de répartition naturelle évolue sans intervention humaine directe, en raison de la modification des conditions écologiques et du changement climatique, aussi appelé né-indigénats ;
- des espèces pour lesquelles d'autres textes communautaires imposent des mesures :
 - OGM - agents pathogènes à l'origine de maladies animales,
 - des organismes nuisibles aux végétaux ou produits végétaux ;
- des espèces répertoriées à l'annexe IV du règlement n° 708/2007 relatif à l'utilisation en aquaculture des espèces exotiques et des espèces localement absentes, lorsqu'elles sont utilisées en aquaculture ;
- des micro-organismes fabriqués ou importés en vue de leur utilisation dans les produits phytopharmaceutiques autorisés ;
- des micro-organismes fabriqués ou importés en vue de leur utilisation dans des produits biocides autorisés.

Figure 1-1 : Invasion biologique - Statuts-états des espèces exotiques (Bio Beri et al., 2014, p. 13)

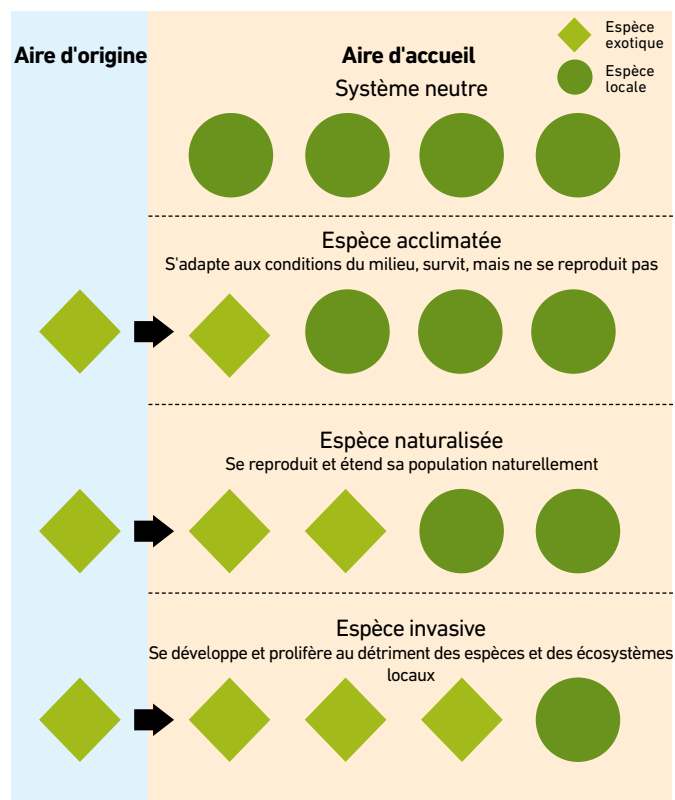
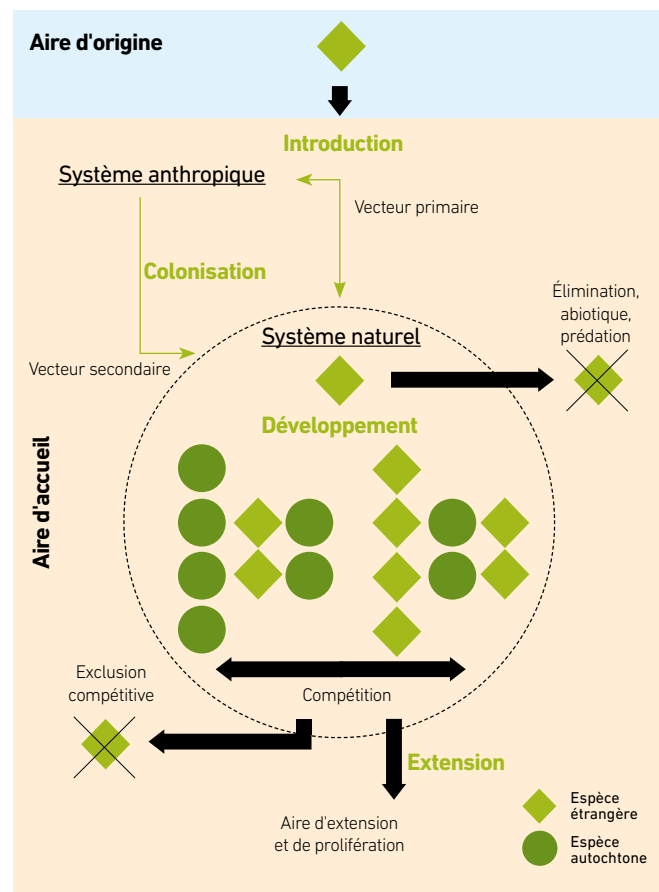


Figure 1-2 : Invasion biologique - Mécanisme du processus d'invasion (dans Bio Beri et al., 2014 d'après Planty Tabacchi 1993, in Lefeuvre, 2013, p. 16)

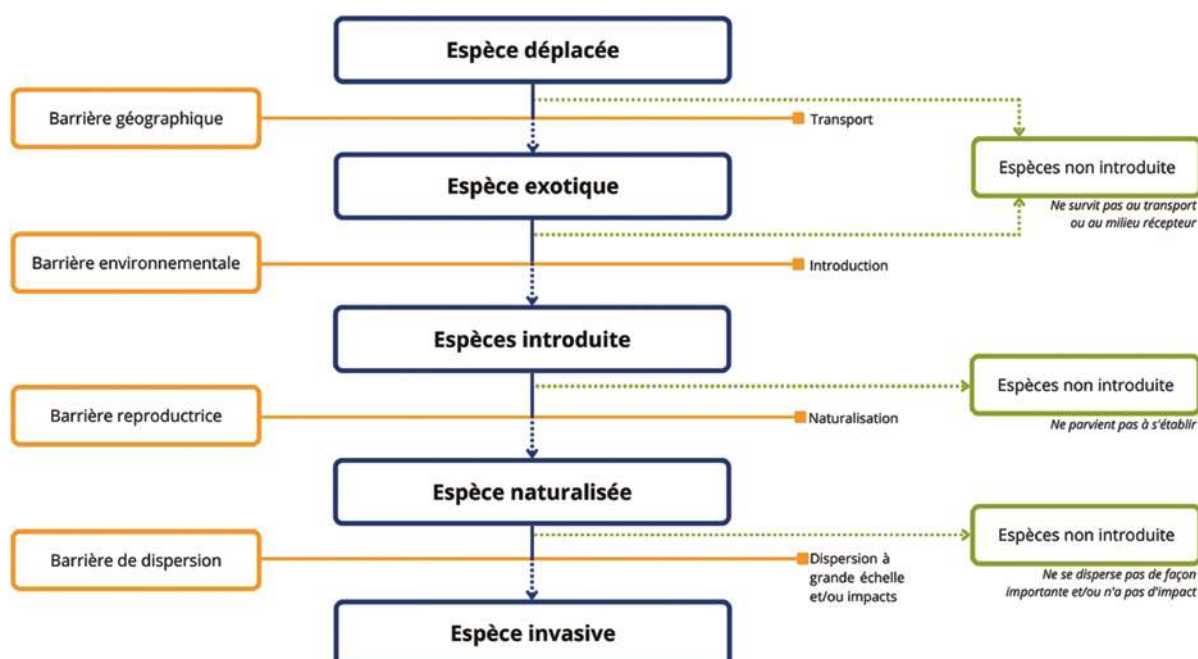


De multiples définitions permettent de décrire les EEE, notamment celle de l'UICN : « une espèce exotique envahissante est une espèce introduite par l'homme en dehors de son aire de répartition naturelle (volontairement ou fortuitement) et dont l'implantation et la propagation menacent les écosystèmes, les habitats ou les espèces indigènes avec des conséquences écologiques et/ou économiques et/ou sanitaires négatives ».

Le processus d'invasion

Toutes les espèces exotiques introduites dans les milieux naturels ne deviennent pas envahissantes. Le processus d'invasion est plus ou moins lent et sélectif, certaines espèces arrivent à s'acclimater sans se reproduire, d'autres se reproduisent et s'étendent naturellement. Seules quelques-unes se développent et colonisent les habitats favorables au détriment des espèces autochtones et des écosystèmes locaux, ce sont ces espèces que nous qualifions d'EEE. Le phénomène d'invasion peut être caractérisé par quatre grandes étapes : l'introduction, la naturalisation, le développement et la dispersion.

Figure 1-3 : Étapes du processus d'invasion biologique (d'après Sarat et al., 2015)



Sur le continent européen, environ **12 000 espèces exotiques** seraient présentes dont 10 à 15 % sont considérées comme envahissantes (règlement n° 1143/2014 du Parlement européen et du Conseil). En France métropolitaine, 1 379 espèces de plantes et 708 espèces animales sont recensées comme étant exotiques, mais toutes ne deviennent pas envahissantes : 569 espèces animales et 488 espèces végétales selon la dernière version du référentiel taxonomique TaxRef publié en décembre 2022.

Les flux d'introduction se sont accrus depuis le siècle dernier avec l'augmentation des échanges de biens et de personnes (marchandises, denrées alimentaires, agriculture, chasse, tourisme, etc.) ou le commerce d'espèces qui est une voie d'introduction directe d'EEE (Seebens et al., 2017). **La perturbation des milieux** est également à considérer comme une cause indirecte des invasions biologiques puisqu'elle favorise grandement leur établissement. Le changement climatique pourrait également accentuer ce phénomène en offrant aux espèces introduites des conditions d'accueil plus favorables dans les milieux perturbés (UICN Comité français et OFB, 2022).

Figure 1-4 : Richesse départementale en espèces exotiques envahissantes (INPN-SINP mars 2022 - traitements : PatriNat, accessible depuis NatureFrance.fr)

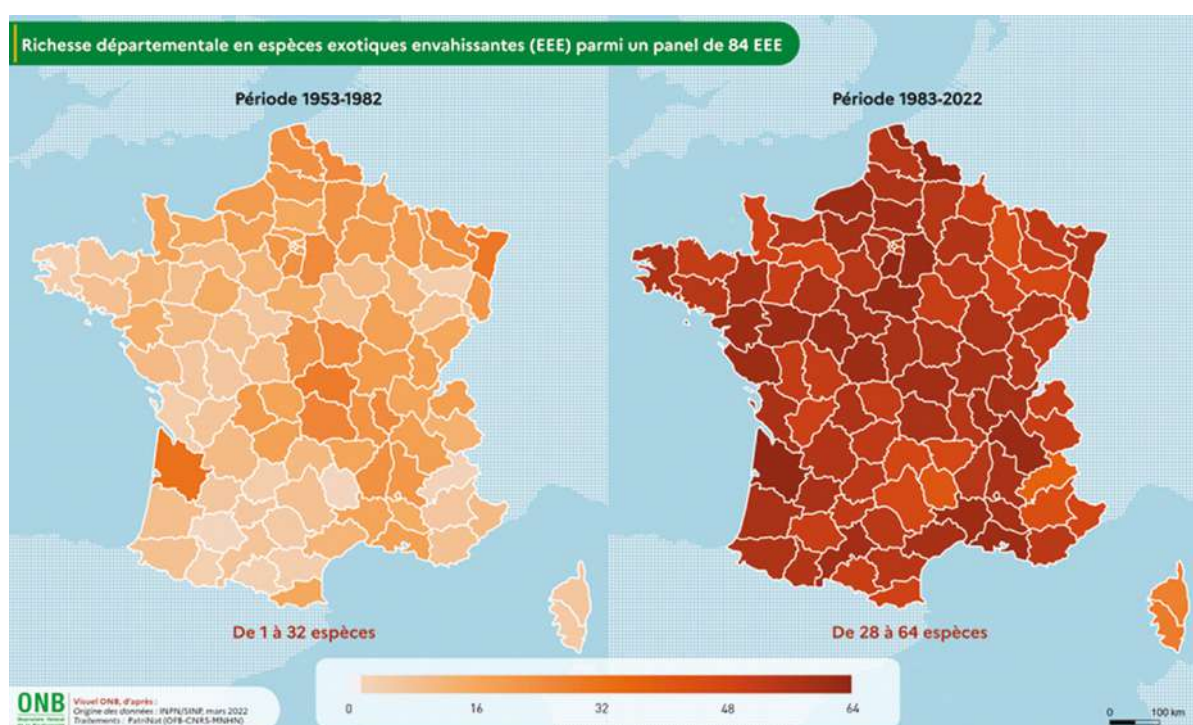
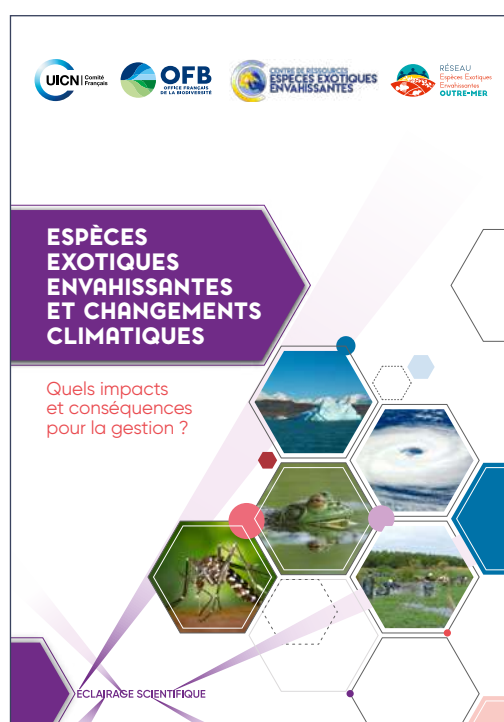


Figure 1-5 : Couverture de l'ouvrage *Espèces exotiques envahissantes et changement climatique : Quels impacts et conséquences pour la gestion ?* (UICN Comité français et OFB, 2022)



L'importation de marchandises constitue l'un des principaux vecteurs d'introduction des EEE. Ainsi, le nombre d'EEE est d'autant plus élevé que le commerce international se développe. À titre d'exemple, alors qu'une nouvelle espèce apparaissait tous les 55 mois dans la baie de San Francisco entre 1850 et 1960, une nouvelle espèce apparaissait tous les 14 mois entre 1965 et 1995 (Cohen et Carlton, 1998). À l'échelle mondiale, une étude a montré que le taux d'introduction des espèces a été fortement croissant au cours des deux derniers siècles (Seebens *et al.*, 2016), ce qui peut effectivement être attribué à l'accélération des échanges commerciaux et du transport des biens et des personnes au XX^e siècle.

1.2 - IMPACTS ET RISQUES POUR LES POPULATIONS HUMAINES ET POUR LES ÉCOSYSTÈMES

Les colonisations continues des EEE sont très préoccupantes du fait des impacts qu'elles génèrent. Les menaces des EEE sont particulièrement prégnantes en Outre-mer, car les dimensions réduites des îles les rendent très sensibles aux invasions et par le fait qu'elles abritent de nombreuses espèces indigènes pour certaines très vulnérables par leur endémisme.

Les impacts peuvent être observés sur les écosystèmes, la santé publique, les paysages et nos sociétés à travers les activités humaines avec, pour finir, un impact économique important.

1.2.1 - LES EEE, UNE DES PRINCIPALES CAUSES DE LA PERTE DE BIODIVERSITÉ

Il est maintenant tout à fait admis que les invasions biologiques constituent l'un des principaux facteurs d'érosion de la biodiversité à l'échelle mondiale. Les EEE affectent plus particulièrement les milieux perturbés par les activités humaines. Les plantes ou animaux exotiques envahissants constituent des menaces particulièrement importantes pour les habitats d'espèces protégées en y perturbant le milieu physique, la qualité des eaux, et finalement, la diversité biologique indigène. Les plantes exotiques envahissantes peuvent entrer en compétition avec les plantes indigènes pour l'utilisation des ressources nécessaires à leur développement (eau, nutriments, lumière). Elles se caractérisent souvent par :

- leur caractère pionnier, leur productivité importante, un pouvoir de reproduction élevé et une grande capacité de dissémination (graines ou fragments végétatifs) ;
- la production de substances allélopathiques (sénéçon du Cap, renouée du Japon) empêchant les autres espèces de se développer dans leur voisinage ;
- une grande plasticité écologique, qui leur permet de s'implanter dans des milieux variés, y compris perturbés, altérés ou pollués, dans lesquels les plantes indigènes peuvent rencontrer plus de difficultés à se développer.

Dans les milieux aquatiques, les développements très denses de certaines EEE, telles que les jussies, diminuent par leur colonisation la surface en eau et l'accès à la lumière pour la vie aquatique. Ce phénomène peut conduire à la régression, voire à la disparition, de la faune et de la flore indigènes. Les plantes exotiques envahissantes peuvent également générer ou accentuer d'autres impacts négatifs sur les écosystèmes. C'est notamment le cas lorsque des EEE viennent concurrencer la flore locale entraînant ainsi l'augmentation de la sensibilité à certains phénomènes tels que l'érosion, les inondations ou les incendies. Cela s'explique par l'homogénéisation de la couverture végétale, la perte de capacité fixatrice des sols ou la composition chimique du système racinaire qui augmente l'inflammabilité des végétaux.

Les espèces animales présentent des capacités similaires aux végétales. Introduites dans un milieu, elles peuvent rapidement occuper la niche écologique d'espèces indigènes grâce à leurs capacités élevées de reproduction et de compétition pour les ressources et l'habitat, entraînant rapidement un déséquilibre des réseaux trophiques (ex. grenouille-taureau, tortue de Floride, etc.). Des phénomènes d'hybridation peuvent également survenir avec les espèces locales (par exemple, chez les canards, l'érismature rousse qui s'hybride avec l'érismature à tête blanche, espèce indigène menacée) pouvant conduire ainsi à la disparition de l'espèce autochtone. La transmission de pathogènes (par exemple, la peste des écrevisses) aux espèces locales peut également être une conséquence des introductions d'EEE (les écrevisses américaines introduites sont en effet porteuses saines du pathogène). La prédation directe et indirecte de certaines EEE est susceptible d'induire des modifications notables des écosystèmes. C'est le cas des écrevisses de Louisiane qui prédatent les espèces animales présentes dans le milieu (e.g. amphibiens, mollusques, alevins) et consomment aussi la végétation aquatique. Cette deuxième source d'alimentation induit une prédation indirecte en facilitant l'accès de l'avifaune piscivore aux espèces aquatiques (Coignet, 2016).

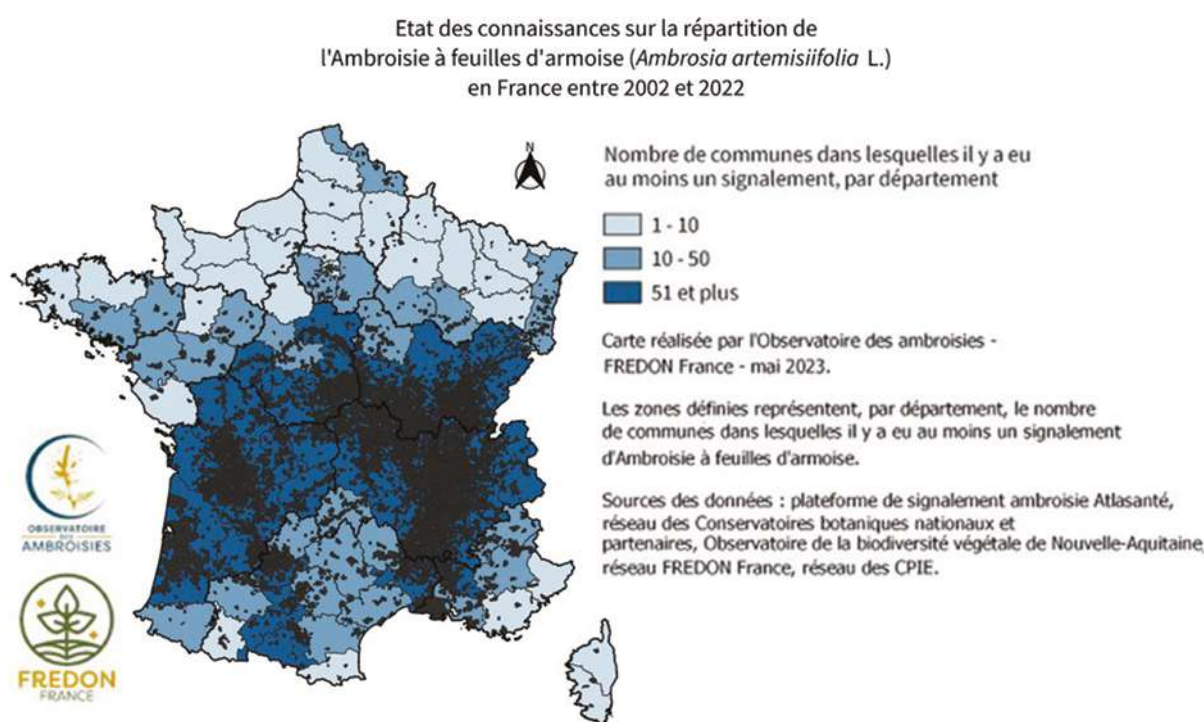
1.2.2 - UN ENJEU IMPORTANT DE SANTÉ PUBLIQUE

Certaines plantes EE peuvent entraîner des conséquences sanitaires (allergies, gênes respiratoires) plus ou moins graves pour l'humain. On peut citer à titre d'exemple l'ambroisie à feuilles d'armoise (*Ambrosia artemisiifolia*) qui, au moment de sa floraison, libère du pollen responsable de réactions allergiques assez importantes chez les personnes sensibles (rhinites, conjonctivites, asthme, etc.). 1,7 à 5,4 % de la population française souffrirait de ce type d'allergies (ANSES, 2020). Cinq grains de pollen par mètre cube d'air peuvent suffire pour déclencher des allergies (un pied d'ambroisie peut libérer plusieurs millions de grains de pollen en une saison végétative). Les gestionnaires des milieux concernés sont donc contraints par arrêté préfectoral à détruire les plants ou du moins les empêcher de fleurir. Face à ce phénomène et afin de pouvoir organiser la prévention et la gestion des espèces nuisibles à la santé humaine telles que les ambrosies, la loi n° 2016-41 du 26 janvier 2016 de modernisation de notre système de santé a créé, à l'article 57, un nouveau chapitre intitulé « Lutte contre les espèces végétales et animales nuisibles à la santé humaine » dans le Code de la santé publique (CSP).

Figure 1-6 : Ambroisie se développant au bord d'une route (F. Roger/Terra)



Figure 1-7 : Répartition des ambrosies en France (Observatoire des ambrosies – Fredon France, 2023)



D'autres EEE, notamment des espèces animales, sont considérées comme des vecteurs de maladies « exotiques », comme le moustique tigre pour le chikungunya. De même, d'autres espèces présentent des caractéristiques vulnérantes en provoquant des irritations cutanées au toucher, allant de simples démangeaisons, comme l'ailante glanduleux (*Ailanthus altissima*), à des brûlures très douloureuses, comme c'est le cas avec la berce du Caucase (figure 1-8) (*Heracleum mantegazzianum*), dont la sève contient une toxine photosensibilisante, la furano-coumarine. L'exposition au soleil de la peau ayant été en contact avec la sève peut générer une réaction semblable à une brûlure (érythème, œdème, lésions, etc.) chez certaines personnes, c'est la phytodermatite.

Figure 1-8 : Brûlure, phytodermatite, occasionnée par la sève de berce du Caucase (Fredon Bretagne)



Enfin, quelques espèces peuvent présenter des épines très piquantes comme l'hakéa soyeux (*Hakea sericea*) ou des effets toxiques en cas d'ingestion. C'est entre autres le cas des graines de datura stramoine (*Datura stramonium*) ou des fruits du raisin d'Amérique (*Phytolacca americana*).

Figure 1-9 : Datura stramoine sur terre-plein central (Cerema)



1.2.3 - DES IMPACTS PAYSAGERS ET SOCIAUX INDIRECTS, MAIS RÉELS

Les impacts des EEE sur la biodiversité, comme le remplacement de certaines espèces par d'autres, ont pour conséquences indirectes des effets sur les paysages (banalisation), sur leurs fonctionnalités (stabilisation de berge, lutte contre les inondations, etc.) et donc sur les sociétés qui utilisent et vivent dans ces milieux. Certains écosystèmes caractéristiques, notamment les ripisylves diversifiées des berges des cours d'eau, peuvent laisser place à des formations monospécifiques composées, par exemple, de renouées, de balsamines de l'Himalaya ou d'ailantes.

Dans d'autres habitats, c'est la fonctionnalité même des milieux aquatiques qui est modifiée (accès à la lumière...) à la suite de leur occupation totale par des espèces végétales aquatiques exotiques comme la jussie, l'égérie dense ou le myriophylle du Brésil. La faune exotique envahissante provoque également des modifications d'usage de certains milieux. Ainsi, il est possible de citer l'exemple de poissons introduits qui entrent en compétition avec les espèces indigènes pêchées ou la colonisation des fonds et des supports par des mollusques. De telles invasions entraînent par la même occasion des conséquences très importantes sur des économies locales basées sur ces ressources.

Figure 1-10 : Paysage modifié - berge colonisée par la renouée asiatique (Cerema)



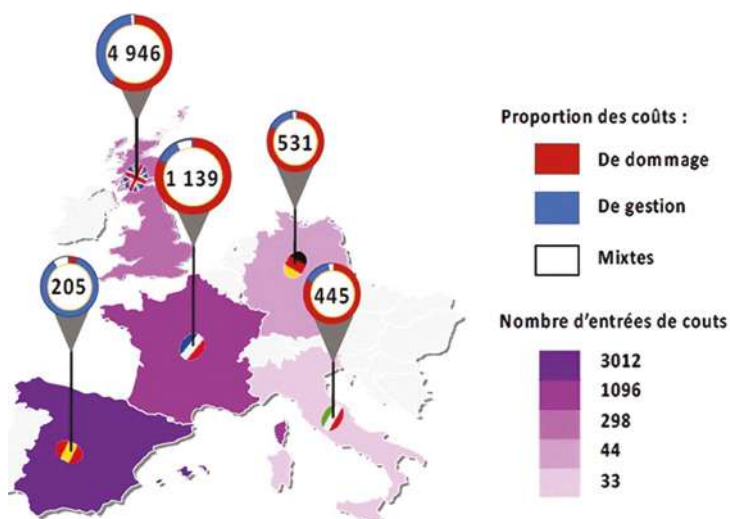
1.2.4 - DES IMPACTS ET DES CONSÉQUENCES ÉCONOMIQUES MANIFESTES

Difficiles à évaluer, les coûts des dommages causés par les EEE et leur gestion ont fait l'objet de diverses études depuis au moins deux décennies. En 2000, à l'échelle mondiale, un montant annuel de 135 milliards de dollars était indiqué. Des évaluations avaient également été menées à l'échelle européenne et une première estimation réalisée en 2009 donnait un coût annuel d'environ 12 milliards d'euros (Kettunen et al., 2008).

En mars 2021, dans la revue *Nature*, des scientifiques du CNRS, de l'IRD et du Museum national d'histoire naturelle ont livré l'estimation la plus complète des coûts engendrés par les espèces exotiques envahissantes : près de 1 300 milliards de dollars en l'espace de quarante ans (Diagne et al., 2021). Les coûts économiques des invasions biologiques ont été estimés pour la France entre 1,1 et 10,2 milliards d'euros en vingt-cinq ans selon le rapport publié également la même année par des scientifiques français (Manfrini et al., 2021).

Figure 1-11 : Coûts occasionnés par les EEE en France et dans quelques pays voisins (Espagne, Royaume-Uni, Allemagne, Italie)

La couleur des pays indique le nombre de données disponibles dans la base de données InvaCost. Les panneaux sur chaque pays indiquent le coût total en millions d'euros, entre 1993 et 2018, et les secteurs de couleur autour de ces nombres indiquent la proportion de ces coûts en fonction de leur nature (dommage, gestion et mixtes) (Manfrini et al., 2021).



L'Observatoire des espèces à enjeux pour la santé humaine (ex-Observatoire des ambrosies) fait état dans ses bulletins de liaison de résultats spécifiques à la problématique de l'ambrosie à feuilles d'armoise. L'Agence régionale de santé Auvergne-Rhône-Alpes a publié une étude médico-économique, réalisée par l'Observatoire régional de la santé Auvergne-Rhône-Alpes, qui donnait une estimation des coûts directs liés à la consommation de soins et aux arrêts de travail pour allergie à l'ambrosie. Celle-ci démontre qu'en 2017, dans cette région fortement infestée par cette plante, près de 10 % de la population régionale a eu besoin de soins en lien avec son pollen et que le coût global de ces soins est estimé à plus de 40,6 millions d'euros.

Un récent rapport de l'ANSES de 2020 a procédé à une approche économique multicritères globale (santé humaine...) des impacts de l'ambrosie en France. Même si les méthodes restent perfectibles et le niveau allergique de la population française variant de 1,7 à 5,4 %, les estimations donnent annuellement pour les aspects sanitaires :

- un coût pour la prise en charge (médicale) entre 59 M€ et 186 M€ ;
- un coût de prise en charge des arrêts de travail entre 10 M€ et 30 M€ ;
- un coût des pertes de qualité de vie entre 346 M€ et 438 M€.

Les impacts des EEE peuvent concerner tous les types de milieux et affecter la plupart des secteurs économiques (agriculture, commerce, transport, loisirs, etc.). Par exemple, l'ambrosie à feuilles d'armoise ou le séneçon du Cap qui peuvent envahir différentes cultures, les herbiers denses de plantes immergées, comme l'égérie dense (*Egeria densa*), qui peuvent éliminer les plantes indigènes et nuire aux activités touristiques et aquatiques telles que la navigation, la pêche et la baignade. Le ragondin (*Myocastor coypus*) est à l'origine de dommages importants : les terriers qu'il creuse déstabilisent les berges et les digues, dont les coûts de restauration peuvent s'élever à plusieurs millions d'euros (Panzacchi et al., 2007). De même, le développement de la renouée du Japon peut nécessiter d'intervenir plus souvent pour maintenir la visibilité sur les infrastructures routières.

Au regard de ce sujet et de la considération des impacts, des réflexions plus philosophiques sur l'état des relations entre société humaine et milieux naturels ne peuvent être écartées à travers les questions de « bonne » ou de « mauvaise nature » (Soubeyran et al., 2014 ; Levêque et al., 2012 ; Génot, 2008).

Synthèse

Les invasions biologiques sont bien identifiées comme cause de l'érosion de la biodiversité.

Les processus qu'elles impliquent sont difficilement prévisibles et plus ou moins rapides. Les connaissances sont encore partielles, une veille permanente doit alors s'organiser pour être en capacité de réagir rapidement et d'assurer un suivi des actions au gré de l'apparition et de l'installation durable de telle ou telle espèce.

Les impacts directs et indirects sont aujourd'hui bien réels, et leur quantification montre des impacts notables et financiers importants et souvent sous-estimés.

CHAPITRE 2

Réglementation et stratégie nationale EEE

RÉGLEMENTATION ET STRATÉGIE NATIONALE EEE

Les EEE et leurs impacts sont évoqués depuis plus de vingt ans dans plusieurs textes internationaux et européens (Convention sur la diversité biologique, Convention de Berne, Convention de Bonn, etc.), mais ce n'est qu'à partir de 2014 que l'Union européenne s'est saisie réglementairement de cette problématique grâce à la mise en place du [règlement UE n° 1143/2014 du 22 octobre 2014](#) relatif à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes. En lien avec ce texte, la France a mis en place une réglementation et une stratégie relatives aux espèces exotiques envahissantes. Le ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires (MTECT) assure sa mise en œuvre sur la base du règlement européen. Le Centre de ressources EEE (UICN Comité français et Office français de la biodiversité) va publier fin 2023 un panorama plus détaillé de la réglementation.

2.1 - RÈGLEMENT EUROPÉEN

Plusieurs textes européens préalables ont contribué à l'émergence de la thématique, chacun dans leur domaine (agriculture, biodiversité, eaux, commerce, maritime...), avant l'adoption de ce règlement spécifique EEE en 2014.

Constituant un nouvel outil réglementaire devant contribuer à la reconquête de la biodiversité sur le territoire européen, il a pour objectif de prévenir, de réduire et d'atténuer les effets néfastes sur la biodiversité, liés à l'introduction et à la propagation d'espèces exotiques envahissantes. Il établit, sur la base d'évaluations des risques, une liste des espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union européenne (EEE-UE), qui regroupe les espèces ayant des effets néfastes importants sur la biodiversité ou les services écosystémiques associés et selon le texte du règlement, dès lors que les dommages qu'elles causent dans les États membres touchés « sont tels qu'ils justifient l'adoption de mesures spécifiques applicables dans l'ensemble de l'Union, y compris dans les États membres qui ne sont pas encore touchés ou dans ceux qui sont peu susceptibles de l'être ».

Chaque État membre peut établir, selon la même méthode, une liste des espèces jugées préoccupantes sur son territoire. Des listes conjointes peuvent également être établies entre États membres. Les espèces préoccupantes pour l'UE ainsi listées sont interdites d'importation, de transport, de commercialisation, d'utilisation, de culture, d'introduction dans l'environnement, etc., et « les États membres doivent prendre toutes les mesures nécessaires pour prévenir l'introduction ou la propagation non intentionnelle, y compris, le cas échéant, par négligence grave, d'espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union ».

Figure 2-1 : Chiffres clés issus du plan d'action pour prévenir l'introduction et la propagation des espèces exotiques envahissantes 2022-2030 (ministère de la Transition écologique)



En chiffres

12,5 Md €
par an pour réparer
les dommages causés par
les invasions biologiques
(Europe continentale).

En France : **1 379**
espèces de plantes
exotiques et 708 espèces
exotiques de faune.

Sur les **40** dernières années,
un département français voit
s'installer en moyenne tous
les dix ans cinq nouvelles EEE.

38 % des espèces
végétales d'eau douce
introduites en France l'ont été
pour des raisons
ornementales.

400 espèces introduites
de flore et de faune envahissent
les milieux naturels d'outre-mer.

60 espèces figurant sur
la liste établie par l'UICN
des 100 espèces parmi les plus
envahissantes au monde sont
présentes dans les collectivités
françaises d'outre-mer.

Figure 2-2 : Extrait relatif à la lutte contre les EEE de la stratégie de l'UE en faveur de la biodiversité à l'horizon 2030 (Commission européenne, 2020)

« Les espèces exotiques envahissantes peuvent sérieusement compromettre les efforts déployés pour protéger et restaurer la nature. Outre qu'elles causent des dommages considérables à la nature et à l'économie, bon nombre d'espèces exotiques envahissantes favorisent l'apparition et la propagation de maladies infectieuses qui constituent une menace pour l'homme comme pour la faune et la flore sauvages (Hulme, 2014). Le rythme auquel de telles espèces sont libérées dans l'environnement s'est accéléré au cours des dernières années. Sur les 1 872 espèces actuellement recensées comme étant menacées d'extinction en Europe, 354 le sont par des espèces exotiques envahissantes. Faute de mesures de contrôle efficaces, le rythme d'invasion et les risques connexes pour la nature et pour notre santé continueront d'augmenter.

Il importe également de renforcer la mise en œuvre du règlement de l'Union sur les espèces exotiques envahissantes (règlement UE n° 1143/2014) et des autres dispositions législatives et accords internationaux pertinents. L'objectif poursuivi devrait être de limiter au minimum l'introduction et l'établissement d'espèces exotiques dans l'environnement européen et, lorsque c'est possible, d'y mettre un terme, ainsi que de gérer les espèces exotiques envahissantes déjà établies et de réduire de 50 % le nombre des espèces de la Liste rouge qu'elles menacent (UICN). »

La Commission européenne a adopté :

- une première liste le 12 juillet 2016 des EEE préoccupantes pour l'Union européenne (règlement d'exécution 2016/1141). Un total de 37 espèces exotiques envahissantes (14 espèces pour la flore et 23 pour la faune) a été désigné, dont 24 sont présentes en France ;
- un 1^{er} complément a été adopté le 12 juillet 2017 intégrant 12 espèces supplémentaires (9 espèces floristiques et 3 espèces faunistiques) ;
- un 2^e complément, du 25 juillet 2019, introduit 17 espèces supplémentaires (13 espèces végétales et 4 espèces animales) ;
- un 3^e complément, datant du 12 juillet 2022, complète la liste de 22 espèces (4 espèces végétales, algue et 17 espèces animales).

Ainsi, la liste comportait fin juillet 2022, 88 EEE (12 plantes aquatiques, 28 plantes terrestres, 1 algue marine, 14 invertébrés, 10 espèces de poissons, 4 reptiles et amphibiens, 6 oiseaux et 13 mammifères) (cf. annexe 1). Elle est mise à jour régulièrement et son réexamen complet est prévu tous les six ans. Chaque espèce réglementée fait l'objet d'une évaluation de risque spécifique préalable, détaillant les impacts environnementaux, mais aussi économiques et sanitaires.

D'autres espèces peuvent être proposées par les États membres, quelques-unes sont en cours d'instruction. Pour ce qui est des régions ultrapériphériques françaises (Martinique, Guadeloupe, Guyane, Mayotte, Saint-Martin, La Réunion), il convient de préciser que des listes spécifiques d'EEE y sont développées (cf. réglementation nationale). Celles-ci considèrent néanmoins le règlement européen en interdisant l'usage pour certaines EEE par intégration dans les arrêtés ministériels de niveau 2.

La politique EEE au niveau européen ne dispose pas de moyens financiers spécifiques dédiés. Des financements par le biais des programmes LIFE et INTERREG sont néanmoins possibles.

Figure 2-3 : Herbe de la pampa en bord de route (Cerema)



2.2 - RÉGLEMENTATION NATIONALE EEE ET STRATÉGIE

2.2.1 - CADRE GÉNÉRAL

Depuis plus d'une décennie, différents textes réglementaires nationaux avaient commencé à intégrer cette problématique dans des thématiques comme la santé environnementale, la santé vétérinaire et/ou la santé humaine. Plusieurs codes la réglementent aujourd'hui :

- Code rural et de la pêche maritime (mesures de protection contre les organismes nuisibles : [L.251-4](#), [L.251-6](#), [L.251-12](#), [L.251-18](#), [L.251-20](#)) ;
- Code de la santé publique (espèces menaçant la santé humaine : [L.1338-1 et suivants](#)) ;
- Code de l'environnement (animaux susceptibles d'occasionner des dégâts, [R.427-6](#)).

Ce n'est toutefois que récemment que la [loi n° 2016-1 087](#) pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages, dite « loi biodiversité », a réorganisé et renforcé les dispositions existantes relatives aux introductions dans la nature de spécimens d'espèces exotiques (articles L.411-5 à L.411-10 du Code de l'environnement, ainsi que les articles R.411-37 à 47 du même Code). Elle crée également des dispositions nouvelles en matière de gestion des EEE (art. R.411-46 et R.411-47).

2.2.2 - LISTE RÉGLEMENTAIRE D'EEE

Certaines espèces exotiques envahissantes – animales ou végétales – particulièrement préoccupantes sont réglementées au titre du Code de l'environnement, afin de limiter leur diffusion volontaire. Deux niveaux de réglementation en lien avec la liste européenne s'appliquent, en fonction de la situation de l'espèce, de l'évaluation du risque d'invasion biologique, ainsi que, le cas échéant, de l'importance socio-économique et des risques d'invasion biologique liés à l'exploitation de l'espèce :

- un premier niveau (art. [L.411-5](#)) interdit l'introduction d'individus dans le milieu naturel. L'importation, le transport, la détention et le commerce restent autorisés ;
- un deuxième niveau (art. [L.411-6](#)) interdit en complément l'introduction (qui s'entend ici par l'importation et la libération dans l'environnement de spécimens vivants), le transport, la détention et le commerce d'individus sur le territoire national.

Les espèces correspondantes sont définies par arrêté, de façon distincte sur le territoire de la Métropole et dans les différents territoires ultramarins, du fait de la sensibilité particulière de ces territoires aux invasions biologiques. Les espèces de la liste européenne sont systématiquement réglementées au deuxième niveau en France. Il convient de noter que la réglementation s'applique aux spécimens vivants (entiers ou propagules susceptibles de donner naissance à de nouveaux individus : œufs, boutures...). La Corse ainsi que Saint-Pierre-et-Miquelon devraient également bénéficier prochainement d'une liste spécifique d'espèces réglementées.

Le tableau suivant présente la situation en juillet 2023 :

**Tableau 2-1 : Panorama des textes réglementaires encadrant les EEE en France
(plan d'action pour prévenir l'introduction et la propagation des espèces exotiques envahissantes 2022-2030)**

Territoire	Règne	Niveau 1 (L.411-5)	Niveau 2 (L.411-6)
GUADELOUPE (RUP)	Végétal	Arrêté du 8 février 2018	Arrêté du 9 août 2019
	Animal	Arrêté du 8 février 2018	Arrêté du 7 juillet 2020
ST MARTIN (RUP)	Végétal	Arrêté du 20 octobre 2020	Arrêté du 30 novembre 2020
	Animal	Arrêté du 20 octobre 2020	Arrêté du 30 novembre 2020
MARTINIQUE (RUP)	Végétal	Arrêté du 8 février 2018	Arrêté du 9 août 2019
	Animal	Arrêté du 8 février 2018	Arrêté du 7 juillet 2020
GUYANE (RUP)	Végétal	Arrêté du 17 septembre 2020	Arrêté du 1 ^{er} avril 2019
	Animal	Arrêté du 17 septembre 2020	Arrêté du 28 novembre 2019
LA RÉUNION (RUP)	Végétal	Arrêté du 9 février 2018	Arrêté du 1 ^{er} avril 2019
	Animal	Arrêté du 9 février 2018	Arrêté du 28 juin 2021
MAYOTTE (RUP)	Végétal	Arrêté du 10 juin 2021	Arrêté du 9 septembre 2019
	Animal	Arrêté du 10 juin 2021	Arrêté du 31 décembre 2019
MÉTROPOLE	Végétal	Pas de liste existante	Arrêté du 3 mars 2023
	Animal	Arrêté du 3 mars 2023	Arrêté du 3 mars 2023

Pour les espèces considérées de ces listes et des futures listes de ces arrêtés, les conséquences peuvent être les suivantes

- possibilité de mise en place d'opérations de gestion encadrées par le préfet, avec intervention éventuelle sur des terrains privés ;
- modification des seuils de détention dans la réglementation des spécimens réglementés (niveau 2) ;
- arrêt de la commercialisation et de la production des espèces de niveau 2 (vente, élevage) ;
- contrôles aux frontières pour les importations d'espèces de niveau 2, et contrôles des établissements détenteurs ;
- déclaration pour les particuliers détenteurs de spécimens d'espèces animales de niveau 2 ;
- déclaration de stocks commerciaux pour les établissements vendant des espèces de niveau 2, et élimination ;
- régime d'autorisation pour les établissements de recherche et de conservation pour les aspects de transport, importation, utilisation, détention (espèces de niveau 2) ;
- introduction des espèces de niveau 1 soumise à autorisation préfectorale.

La loi française prévoit également un système réglementaire assez complexe et détaillé autour des listes, mais aussi d'autres dispositifs qui ne sont pas décrits dans ce guide. Le site Internet du [ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires](#), ainsi que le site du [Centre de ressources EEE](#) rassemblent les documents relatifs à :

- des plans nationaux de lutte ;
- des processus d'opérations d'éradication rapide et des mesures de gestion ;
- un système de surveillance ;
- des mesures de contrôle ;
- un régime de permis et d'autorisation de transport et de détention.

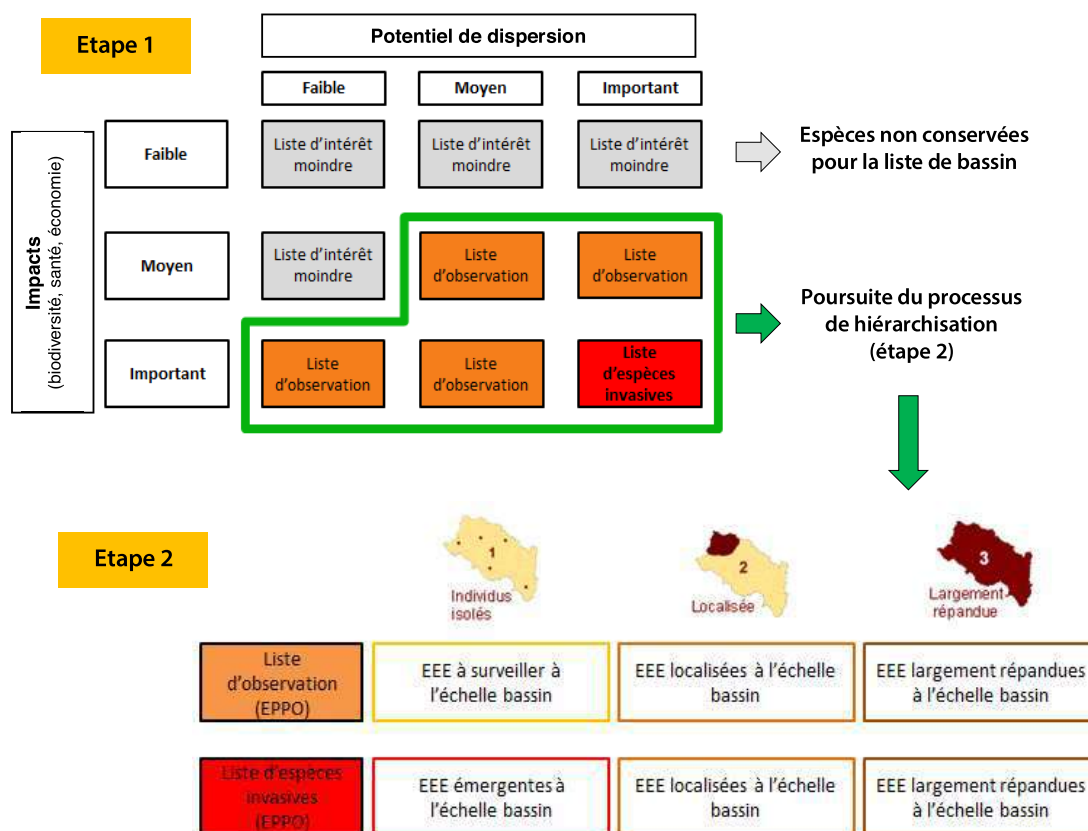
En amont des listes réglementaires, des classifications des EEE sont faites régionalement ou nationalement selon le niveau de risque par les Conservatoires botaniques (CBN) et l'OFB. De nombreuses méthodes ont été élaborées. La plupart des méthodes proposent une classification en trois catégories :

- espèces invasives avérées ;
- espèces invasives potentielles ;
- espèces à surveiller.

Ces classements sont une information intéressante à l'instant T, mais nécessitent de nouvelles évaluations pour tenir compte de l'évolution des connaissances et du contexte notamment au regard du changement climatique. Ces travaux d'analyse de risque servent aussi à d'autres organismes comme les CEN (Conservatoires d'espaces naturels) pour prioriser notamment les plantes cibles des plans de gestion sur un territoire ou milieu donné (cf. chapitre 4).

Figure 2-4 : Méthode de hiérarchisation des EEE du bassin Loire-Bretagne.

Étape 1 : classement des espèces en fonction de leur potentiel invasif (EPPO, 2012) ;
 étape 2 : répartition des espèces des deux listes EPPO dans les catégories de la liste de bassin en fonction de leur répartition géographique sur le bassin Loire-Bretagne (ISEIA guidelines, 2009) (Méheust et Varray, 2020)



2.2.3 - STRATÉGIE NATIONALE ET PLANS D'ACTION OPÉRATIONNELS

Dans le prolongement du règlement européen n° 1143/2014 du 22 octobre 2014 et de l'objectif 11 « maîtriser les pressions sur la biodiversité » de la stratégie nationale pour la biodiversité (2011-2020), la France a mis en place début 2017 une **stratégie nationale spécifique aux EEE** (MTECT, Muller *et al.*, 2017). Trois ministères collaborent prioritairement sur cette problématique, il s'agit de ceux chargés :

- de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires ;
- de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire ;
- de la Santé et de la Prévention.

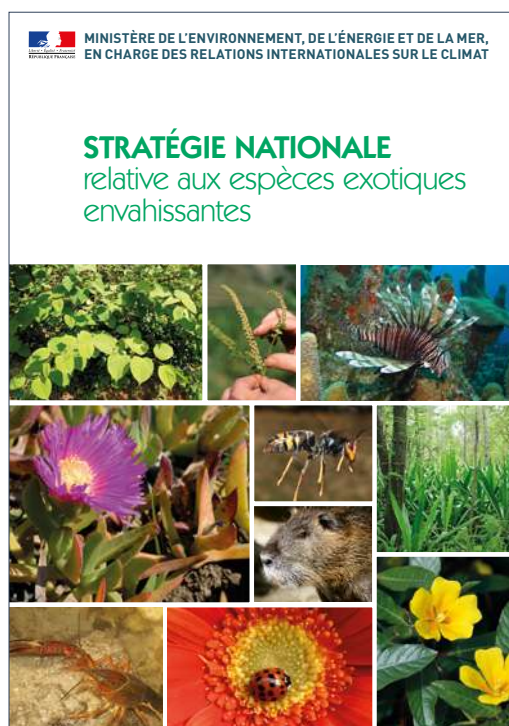
Cette stratégie relative aux EEE a pour objectif de définir les principales actions à mettre en œuvre, de façon collective, pour prévenir et gérer les risques liés à ces espèces.

Elle comporte cinq axes, déclinés en 12 objectifs :

- prévention de l'introduction et de la propagation des EEE ;
- intervention de gestion des espèces et restauration des écosystèmes ;
- amélioration et mutualisation des connaissances ;
- communication, sensibilisation, mobilisation et formation ;
- gouvernance.

Le comité de pilotage de cette stratégie animée par le MTECT regroupe les principaux opérateurs concernés (OFB, MNHN, Cerema, ONF, etc.), des gestionnaires d'espaces naturels (FCEN, FPNRF), des ONG (Comité français de l'UICN), mais également les autres centrales ministérielles (MASA, MSP) ayant mis en place une réglementation concernant les EEE et certaines structures associées : réseau CBN, FREDON France...

Figure 2-5 : Stratégie nationale relative aux espèces exotiques envahissantes (2017)



Début 2022, un premier **plan d'action** a été mis en place. Il vise à concevoir une trame d'actions visant à prévenir les introductions et la propagation d'EEE sur le territoire français. Il correspond à la volonté d'un plan de l'État français en impliquant largement les autres ministères et les acteurs des filières professionnelles pour renforcer la mobilisation collective. Ce plan s'établit sur la période 2022-2030 avec une révision à cinq ans. Ce plan d'action vient en complément de mesures réglementaires d'interdiction des espèces d'EEE préoccupantes sur le territoire européen ou national. Il vise à assurer la protection la plus large possible contre l'introduction et la propagation d'EEE, qu'elles soient liées à des actions légales ou illégales, intentionnelles ou non intentionnelles.

Figure 2-6 : Plan d'action pour prévenir l'introduction et la propagation des espèces exotiques envahissantes 2022-2030 (2022)



Quatre priorités d'actions ont été définies :

- communication, sensibilisation et formation ;
- élaboration de guides d'informations pratiques sur les EEE ;
- consolidation du cadre réglementaire ;
- contrôle et surveillance.

Les 19 actions sont réparties dans les quatre volets thématiques prioritaires du plan d'action :

- volet transversal (tronc commun d'actions) ;
- volet « transport et corridors » ;
- volet « usages ornementaux et horticoles » ;
- volet « élevages, repeuplements et détention domestique ».

L'action 12 « Prendre en compte les EEE dans la construction et l'exploitation des infrastructures linéaires » vise spécifiquement la thématique du guide. D'autres actions transversales ou thématiques comme les usages ornementaux et horticoles sont également abordées par le guide (gestion des déchets, plantations, etc.). Pour chaque EEE préoccupante pour UE, le plan a inventorié les voies prioritaires d'introduction (cf. [chapitre 3](#)).

Le Centre de ressources Espèces exotiques envahissantes

Le Comité français de l'UICN et l'Office français de la biodiversité ont déployé en 2018 un centre de ressources sur les EEE, dans la continuité des travaux menés par le groupe de travail national Invasions biologiques en milieux aquatiques (GT IBMA) depuis 2008. Son objectif principal est d'améliorer l'efficacité des démarches de prévention et de gestion des invasions biologiques et d'accompagner les politiques nationales sur le sujet, notamment la stratégie nationale relative aux EEE. Pour cela, il vise à :

- accompagner la montée en compétences des acteurs ;
- produire, capitaliser et diffuser les connaissances et les savoir-faire ;
- développer un apprentissage collectif (pour une culture commune) autour des objectifs de connaissances et de gestion des EEE.

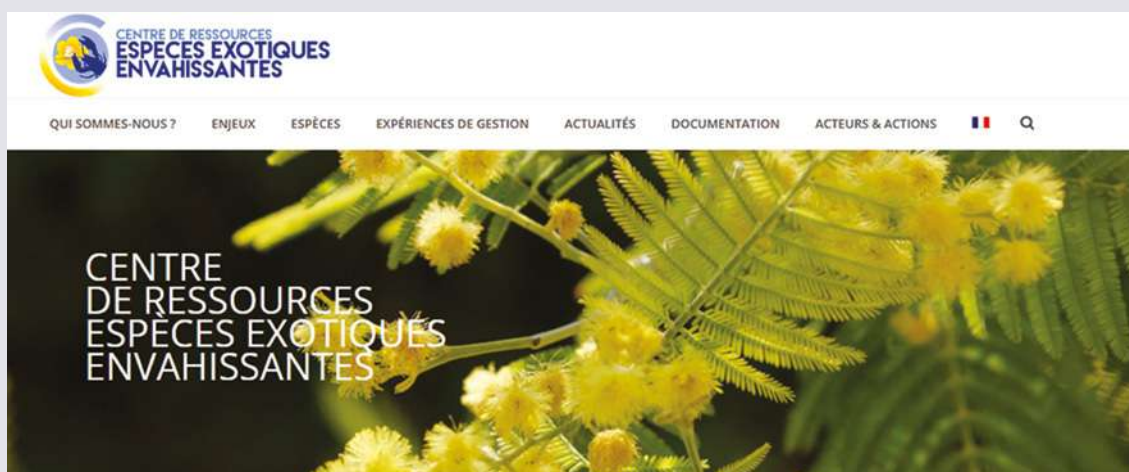
Le Centre de ressources met en œuvre une diversité d'actions portant sur :

- l'animation du réseau national d'acteurs sur les espèces exotiques envahissantes ;
- la production, capitalisation et mise à disposition de ressources techniques, méthodologiques et scientifiques sur les EEE et leur gestion ;
- l'accompagnement technique des acteurs (formations, journées techniques, conseils).

Le site Internet du Centre de ressources EEE constitue une boîte à outils multifonctionnelle apportant un soutien méthodologique à l'ensemble des acteurs concernés par les EEE. Il assure la diffusion et la mise à disposition :

- d'informations générales sur les EEE (définitions, impacts, politiques et stratégies) ;
- de retours d'expériences de gestion ;
- de documents techniques et méthodologiques (protocoles, rapports techniques, articles scientifiques, etc.) ;
- de documents réglementaires et administratifs de synthèse ;
- d'une base d'informations sur les espèces introduites et leur gestion ;
- d'actualités et d'une veille technique et scientifique ;
- des appels à projets sur le sujet ;
- d'informations sur divers événements consacrés aux EEE : journées d'échanges techniques et scientifiques, séminaires, etc.

Figure 2-7 : Site Internet du Centre de ressources espèces exotiques envahissantes



www.especes-exotiques-envahissantes.fr

Contact : contact@cdr-eee.fr

Observatoire des espèces à enjeux pour la santé humaine

Cet observatoire constitue un centre de ressources national sur les espèces à enjeux pour la santé humaine. Il a été développé dans un premier temps autour de l'ambroisie à feuilles d'armoise. Il a permis notamment la création de nombreux documents et outils pour faciliter la gestion de cette problématique. La plupart peuvent être retrouvés sur <https://ambroisie-risque.info/> dans le catalogue de l'Observatoire des ambroisies comme le [Guide de gestion de l'ambroisie à feuilles d'armoise](#).

L'ambroisie à feuilles d'armoise (*Ambrosia artemisiifolia* L.) est une plante exotique envahissante originaire d'Amérique du Nord qui pose des **problèmes sanitaires, agricoles et sociétaux** en France. Deux autres espèces d'ambroisies sont également réglementées en France : **l'ambroisie trifide** (*Ambrosia trifida* L.) et **l'ambroisie à épis lisses** (*Ambrosia psilostachya* DC.).

Ces trois espèces d'ambroisie sont classées nuisibles à la santé humaine dans le Code de la santé publique et **leur gestion est dès lors rendue obligatoire**. Celui-ci s'appuie sur un large réseau de coordinateurs ambroisie territoriaux, responsables de la mise en place de la stratégie de lutte à l'échelle départementale, et des référents territoriaux, acteurs clés de la lutte dans les collectivités.

Les ambroisies affectionnant particulièrement les habitats anthropisés, elles sont fréquemment retrouvées en bord de route. Un guide spécifique a été créé pour aiguiller les accoroutistes sur la gestion de l'ambroisie en bord de route, et un pour la phase chantier.

À noter qu'il existe une plateforme de signalements, <https://signalement-ambroisie.atlasante.fr>, qui permet à tout un chacun de signaler la présence d'ambroisie par différents moyens.

Figure 2-8 : Site Internet de l'observatoire des espèces à enjeux pour la santé humaine, interface Observatoire des ambroisies



<https://ambroisie-risque.info/ou-se-trouve-lambroisie-en-france/>

Contact : especes-risque-sante@fredon-france.fr – Tél. : +33 (0)1 53 83 71 76

2.3 - RÉGLEMENTATIONS ANNEXES (DÉCHETS, PHYTOSANITAIRES)

2.3.1 - RÉGLEMENTATION « DÉCHETS »

Les espèces ou leurs fragments (racines, tiges, graines, etc.) collectés lors des opérations de gestion peuvent être source de nouvelles colonisations s'ils ne sont pas définitivement détruits. De plus, certaines opérations comportent la valorisation des produits collectés, avec un risque éventuel de dissémination secondaire lors des différentes étapes de valorisation (UICN Comité français et Suez Recyclage et Valorisation, 2018). À ce jour, la réglementation impose un traitement des déchets verts par valorisation énergétique ou organique (loi n° 2020-105 du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire). La biomasse extraite des chantiers de plantes exotiques envahissantes peut être considérée comme un déchet vert ou biodéchet. Différentes filières d'élimination peuvent être considérées.

Le guide technique publié par le Comité français de l'UICN et Suez Recyclage et Valorisation France en 2022 détaille la réglementation et les solutions techniques de gestion, d'élimination et de valorisation des déchets de plantes exotiques envahissantes.

Figure 2-9 : Couverture du guide technique *Accompagner le traitement des déchets de plantes exotiques envahissantes issus d'intervention de gestion* (UICN Comité français, Suez Recyclage et Valorisation France, 2022)



2.3.1.1 - Stockage ou enfouissement

L'arrêté du 15 février 2016 comporte les prescriptions techniques applicables aux installations de stockage de déchets non dangereux (ISDnD) relevant de la rubrique 2760 de la nomenclature des installations classées. Il ne peut être stocké dans ces installations que les déchets ultimes, i.e. les « déchet[s] non valorisable[s] dans les conditions techniques et économiques du moment ». Le caractère ultime d'un déchet dépend aussi des conditions locales d'élimination. Il est donc sujet à plusieurs interprétations. Le stockage n'est donc pas la solution à prioriser.

2.3.1.2 - Compostage

Il est possible de confier les déchets verts à des installations de compostage (nomenclature ICPE 2 780). Par ailleurs, la réglementation précise que *« lorsqu'une matière fertilisante ou un support de culture est issu, en tout ou partie, de déchets qui ont été traités dans une [ICPE] à autorisation, à enregistrement ou à déclaration et qui ont subi une opération de valorisation [...], la délivrance à cette matière fertilisante ou à ce support de culture de l'autorisation de mise sur le marché [...], dès lors qu'elle comprend la vérification des autres conditions posées à l'article L.541-4-3 du Code de l'environnement, emporte la sortie de cette matière fertilisante ou de ce support de culture du statut de déchets - article L.255-12 »*.

2.3.1.3 - Méthanisation

Depuis la réforme de la nomenclature sur les installations classées en octobre 2009, les installations de méthanisation de déchets verts peuvent être soumises à deux rubriques de la nomenclature des installations classées :

- rubrique 2781 : « Installations de méthanisation de déchets non dangereux ou matière végétale brute à l'exclusion des installations de stations d'épuration urbaines » ;
- rubrique 2782 : « installations mettant en œuvre d'autres traitements biologiques de déchets non dangereux que ceux mentionnés aux rubriques 2780 et 2781 à l'exclusion des installations réglementées au titre d'une autre législation ».

2.3.1.4 - Incinération (rubrique ICPE 2771)

L'incinération des déchets végétaux (à l'exception du bois) n'est pas conseillée du fait de leur taux d'humidité variable (circulaire du 28 juin 2001 relative à la gestion des déchets organiques, non publiée au JO). C'est notamment le cas des végétaux aquatiques, pouvant comporter jusqu'à 90 % d'eau à l'état frais, mais également en raison des composés toxiques qu'ils peuvent dégager comme pour le Datura.

Le brûlage à l'air libre est interdit. Néanmoins, la loi n° 2020-105 du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire introduit au niveau de l'article L.541-21-1 une dérogation possible dans le cas des EEE. Le brûlage pourra donc être réalisé sur place dans certains cas et pour certaines espèces non toxiques, par exemple lorsque le transport vers un site de compostage est susceptible d'entraîner une dissémination de l'espèce (graines pouvant s'échapper du camion par exemple). C'est le pouvoir du maire qui encadre ces opérations.

2.3.1.5 - Synthèse sur la gestion des déchets issus d'EEE

Si les plantes exotiques envahissantes sont considérées comme des déchets verts/biodéchets, aucune réglementation propre à ces plantes qui présentent certains risques sanitaires et écologiques particuliers n'a encore été définie en matière de traitement post-opération de gestion. Il est toutefois indispensable de prendre garde au risque de dissémination inhérent aux déchets issus des chantiers de gestion. Une fois extraites de leur aire d'implantation, certaines plantes peuvent en effet conserver leurs aptitudes à se reproduire, que ce soit par reproduction sexuée (semences, i.e. graines ou fruits) ou par multiplication végétative (bouturage, rhizomes, drageons, stolons, etc.). Ainsi, au regard de ces risques et de la réglementation en vigueur, il est donc nécessaire de mettre en place un certain nombre de précautions spécifiques (i.e. prise en compte des facteurs potentiels de dispersion) lors du transport, du stockage et de l'élimination de la biomasse extraite.

Concernant les terres contaminées, il n'y a pas en France, contrairement à d'autres pays (Belgique ou Royaume-Uni), de textes qui encadrent l'utilisation et le stockage de ces terres. Elles peuvent cependant être à l'origine de la prolifération et la création de nouveaux foyers et doivent être gérées conformément à la législation applicable ([ordonnance 2010-1 579 du 17 décembre 2010](#)), notamment en ce qui concerne la responsabilité et la traçabilité. Un exemple maintenant très bien connu est celui des renouées asiatiques dont la dispersion en Métropole a été largement favorisée par les transports de terres et de déblais lors de nombreux travaux sur des infrastructures linéaires.

En tant que déchets verts, les résidus des plantes exotiques envahissantes peuvent donc entrer dans les filières prévues par les différents textes réglementaires relatifs à la gestion des déchets (circulaire 5/01/2000 du ministère de l'Écologie et du Développement durable) : **le stockage** (seulement les déchets ultimes), le **compostage, la méthanisation et l'incinération**. Il convient de souligner que l'abandon de déchets, qu'ils soient biodégradables ou non, est un acte répréhensible (article L.541-2 du Code de l'environnement), compte tenu de la potentielle contamination d'autres milieux naturels par les EEE (CEN Centre, 2014). Ainsi, les rémanents d'un chantier d'arrachage ne doivent pas être laissés sur place s'ils peuvent être source de nouvel envahissement.

Il est donc absolument nécessaire d'aborder le sujet dans les dossiers de consultation des entreprises et dans les marchés de travaux en intégrant la question de la gestion des plantes exotiques envahissantes (gestion, transport, exutoire).

2.3.2 - RÉGLEMENTATION RELATIVE À L'USAGE DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES

Ce guide ne détaille pas la réglementation encadrant l'usage des produits phytosanitaires en zone non agricole. Il convient toutefois de préciser que la loi Labbé (loi n° 2014-110 du 6 février 2014 visant à mieux encadrer l'utilisation des produits phytosanitaires sur le territoire national dans les espaces fréquentés par le public) et les autres réglementations notamment liées à l'eau, aux pollinisateurs (arrêté du 20 novembre 2021) ou à l'alimentation avec la loi Egalim : (loi n° 2018-938 du 30 octobre 2018 pour l'équilibre des relations commerciales dans le secteur agricole et alimentaire et une alimentation saine, durable et accessible à tous), encadre fortement l'usage des produits phytosanitaires et notamment sur les infrastructures linéaires de transport.

La loi Labbé interdit en effet depuis le 1^{er} janvier 2017 (codifiée au Code rural et de la pêche maritime), **l'utilisation de produits phytosanitaires de synthèse sur une grande partie des espaces publics**. L'interdiction concerne les personnes publiques, mentionnées à l'article L.1 du Code général de la propriété des personnes publiques :

- l'État ;
- les collectivités territoriales et leurs groupements ;
- les établissements publics de l'État et des collectivités territoriales.

Cette interdiction concerne l'entretien des espaces verts, des forêts, des voiries ou des promenades accessibles ou ouverts au public et relevant du domaine public ou privé de l'État, des collectivités territoriales et de leurs groupements ou des établissements publics. Paru le 15 janvier 2021 au Journal officiel, un nouvel arrêté vient renforcer les contraintes réglementaires s'appliquant à l'utilisation des produits phytosanitaires dans les JEVI (Jardins, espaces végétalisés et infrastructures). Depuis le 1^{er} juillet 2022, ce texte élargit l'interdiction des produits phytosanitaires aux différents lieux fréquentés par le public ou à usage collectif, et qui appartiennent à des structures publiques ou privées (cimetières, terrains de sport, campings, aérodromes, voiries d'accès, etc.). À compter du 1^{er} janvier 2025, les mesures d'interdiction seront élargies à certains autres équipements sportifs.

Par dérogation, ces interdictions ne s'appliquent pas aux traitements et mesures nécessaires à la destruction et à la prévention de la propagation des organismes nuisibles réglementés, faisant l'objet de mesures de lutte obligatoires qui doivent être appliquées lorsque celles-ci sont imposées par les services de l'État en application du L.251-8 du CRPM (Code rural et de la pêche maritime) contre un organisme nuisible mentionné à l'article L.251-3 du CRPM.

À titre d'exemple, pour les routes, les accotements, fossés ou trottoirs sont considérés en termes d'aménagement comme faisant partie de la voirie routière. Des dérogations sont admises par la loi pour l'entretien des voiries :

- dans les zones étroites ou difficiles d'accès, telles que les bretelles, échangeurs, terre-pleins centraux et ouvrages. Cette dérogation concerne donc une proportion limitée de la voirie ;
- pour des raisons :
 - de sécurité des personnels chargés de l'entretien et de l'exploitation ou des usagers de la route. Il doit donc être démontré que la mise en sécurité des personnels ou des usagers ne peut être assurée, par exemple, dans le cas d'un traitement d'un terre-plein central sur une voie autoroutière,
 - ou si l'interdiction entraîne des sujétions disproportionnées de l'exploitation routière.

Les gares sont concernées par la loi n° 2014-110 du 6 février 2014 visant à mieux encadrer l'utilisation des produits phytosanitaires sur le territoire national sur les zones « accessibles ou ouvertes au public ». En revanche, la loi ne s'applique pas sur les voies de circulation ni sur leurs dépendances qui, elles, sont interdites au public. Le recours aux produits phytopharmaceutiques, très encadré, est encore autorisé notamment pour l'entretien de la plateforme (voies et pistes de cheminement), et dans certains cas, dans les abords, pour les raisons suivantes :

- maintien de la sécurité des personnels chargés de l'entretien et de l'exploitation de l'infrastructure et/ou usagers en cas de transbordement notamment ;
- maintien de la sécurité de l'infrastructure et de la régularité ferroviaires.

La notion de zone non traitée (ZNT) a été instituée par l'arrêté du 12 septembre 2006 relatif à l'utilisation des produits phytosanitaires et complété par l'arrêté du 7 mai 2017 dans lequel il est, en plus, fait mention de l'interdiction de toute application directe de substances sur tous les éléments du réseau hydrographique. Il s'agit d'une bande tampon bordant un point d'eau, définie pour l'usage d'un produit, et ne pouvant recevoir aucune application directe, par pulvérisation ou poudrage, de ce produit. Les « points d'eau » sont, ici, entendus comme les cours d'eau, fossés et points d'eau permanents ou intermittents figurant en points, traits continus et discontinus sur les cartes au 1/25 000 € de l'IGN. La ZNT est de largeur variable, selon le produit et selon son usage. Des arrêtés régionaux ou départementaux en précisent l'application.

Synthèse

Au regard de la réglementation, un certain nombre de règles et de principes s'applique donc aux gestionnaires d'ILT en lien avec la présence d'EEE sur son domaine dans le cadre :

- de leurs obligations de gestion au regard des espèces de la liste européenne et française ;
- des risques d'introduction et de dissémination de certaines espèces ;
- de la mise en place et l'encadrement des opérations de gestion ;
- du traitement des déchets de ces opérations (terres et déchets).

La réglementation évoluant au fil du temps et selon un rythme variable, il est recommandé de se tenir informé des évolutions.

CHAPITRE 3

Espèces exotiques envahissantes et infrastructures linéaires de transport

ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES ET INFRASTRUCTURES LINÉAIRES DE TRANSPORT

La France apparaît comme l'un des pays européens possédant le plus grand nombre d'espèces introduites pour la majorité des groupes biologiques (Gargominy et al., 2022). Ce constat est à mettre en relation notamment avec :

- le fait que quatre des cinq principales zones biogéographiques européennes (atlantique, continentale, méditerranéenne et alpine) sont présentes sur le territoire métropolitain. Cette diversité permet à de nombreuses espèces introduites aux exigences écologiques variées de s'y installer, s'y reproduire et s'y disséminer ;
- des habitats connexes très divers propices au développement des EEE ;
- l'accroissement des transports avec les échanges commerciaux et le déplacement des biens et des personnes ;
- sa situation de carrefour européen faisant le lien entre le nord et le sud de l'Europe qui en fait un lieu de transit privilégié ;
- l'importance, la densité et la connectivité de son réseau d'infrastructures linéaires de transport ;
- l'entretien et la conception des réseaux d'infrastructures linéaires de transport.

Figure 3-1 : Renouées asiatiques présentes le long des ILT et occasionnant des gênes de visibilité des panneaux de signalisation (Cerema)



3.1 - COMMENT LES INFRASTRUCTURES PEUVENT-ELLES CONCOURIR À L'INTRODUCTION ET/OU À LA PROPAGATION DES EEE ?

Les espèces végétales et animales se déplacent à travers les écosystèmes, volontairement ou non, leur permettant de s'installer dans de nouveaux biotopes favorables comme les dépendances des ILT. Pour la flore, la dissémination de graines ou de fragments par le vent, l'eau ou les animaux et pour la faune, les déplacements inhérents à la réalisation de leur cycle de vie (alimentation, reproduction, etc.) constituent les étapes de migrations naturelles de leur développement.

Les **catastrophes naturelles** peuvent également provoquer des déplacements d'espèces sur de très longues distances. À titre d'exemple, le tsunami de mars 2011 au Japon a occasionné des déplacements d'espèces marines jusqu'en Californie, notamment via des radeaux de débris. Ces phénomènes peuvent

être considérés comme une augmentation naturelle de l'aire de répartition d'une espèce, on parle alors de « néo-indigénat » (c'est ce qu'on retrouve également avec des oiseaux qui colonisent de nouvelles îles proches ou des végétaux qui remontent vers le nord).

D'autres voies d'introduction plus anthropiques volontaires ou involontaires contribuent également à la propagation de ces espèces :

- le **trafic de marchandises** (introductions involontaires : c'est par exemple le cas du frelon asiatique qui a été introduit en France comme passager clandestin par le biais de poteries) ;
- le **tourisme** (introductions involontaires ou volontaires) (par exemple, la grenouille-taureau, introduite volontairement en Aquitaine en 1968 par un particulier, de retour d'un voyage aux États-Unis) ;
- l'**agriculture**, la **pelletterie** (introductions involontaires ou volontaires à vocation productive ou de loisir : ragondin et rat musqué, carpes asiatiques, etc.) ;
- le **commerce** d'espèces et le relâcher d'animaux de compagnie ou de plantes dans le milieu naturel (introductions volontaires, par exemple, tortue de Floride, plantes aquatiques d'aquariophilie) ;
- la **fuite** d'un lieu de détention (parcs zoologiques, laboratoires, élevages, jardins, pépinières, etc.) : par exemple, vison d'Amérique, berce du Caucase ;
- la **chasse** (introduction de cerf sika, etc.) et la **pêche** (black-bass, silure, etc.) ;
- la **restauration écologique** pour la protection des sols et des berges (Baccharis, griffe de sorcière, etc.) et la lutte biologique (coccinelles asiatiques, etc.).

Tableau 3-1 : Principales voies d'introduction d'espèces exotiques envahissantes en France
(Plan d'action pour prévenir l'introduction et la propagation des espèces exotiques envahissantes 2022-2030)

Catégories	Principales voies d'introduction identifiées pour la France au regard de la typologie de la CBD
Libération dans la nature : introduction intentionnelle par l'homme d'organismes vivants en vue de leur libération dans le milieu naturel	1.1 Lutte biologique 1.2 Lutte contre l'érosion/stabilisation de dunes (brise-vent, haies, etc.) 1.3 Pêche dans le milieu naturel (y compris pêche sportive) 1.4 Chasse dans le milieu naturel 1.5 « Amélioration » du paysage, de la flore et de la faune dans le milieu naturel 1.6 Introduction à des fins de conservation 1.7 Libération dans la nature pour utilisation (à des fins autres que celles stipulées ci-dessus, par exemple production de fourrure, transport, médecine) 1.8 Autre libération intentionnelle
Fuite : espèce dans un milieu confiné (zoo, ferme...), puis libération accidentelle ou fuite de ces animaux	2.1 Agriculture (y compris des cultures énergétiques) 2.2 Aquaculture / mariculture 2.3 Jardins botaniques / zoologiques / aquariums (hors aquariums privés) 2.4 Animaux de compagnie / espèces d'aquarium/terrarium 2.5 Animaux d'élevage (y compris les animaux soumis à un contrôle limité) 2.6 Sylviculture (y compris le reboisement) 2.7 Exploitations de production de fourrure 2.8 Horticulture 2.9 Fins ornementales hors horticulture 2.10 Recherche et reproductions d'animaux ex situ (dans des installations) 2.11 Aliments et appâts vivants 2.12 Autres fuites de zones de confinement
Contaminant : organismes vivants en tant que contaminants d'une marchandise transférée dans un cadre commercial	3.1 Contaminants de matériel de pépinière 3.2 Appâts contaminés 3.3 Contaminants alimentaires (y compris d'aliments vivants) 3.4 Contaminants des animaux (hormis des parasites, espèces transportées par un hôte / vecteur) 3.5 Parasites des animaux (y compris les espèces transportées par un hôte / vecteur) 3.6 Contaminants des végétaux (hormis les parasites, espèces transportées par un hôte / vecteurs) 3.7 Parasites des végétaux (y compris les espèces transportées par un hôte / vecteur) 3.8 Contaminants des graines 3.9 Commerce du bois 3.10 Transport de matériel constituant un habitat (sol, végétation, etc.)

Différentes recherches ont été réalisées pour préciser le lien entre la propagation quelquefois très rapide d'espèces exotiques et les activités anthropiques. Parmi les éléments anthropiques favorisant cette dispersion, les infrastructures linéaires de transport (routières, fluviales et ferroviaires en particulier) ont été bien identifiées. Elles auraient en effet tendance à **multiplier les possibilités/opportunités d'installation** de ces espèces en leur proposant des biotopes d'accueil propices, souvent perturbés, tout en offrant des vecteurs de diffusions efficaces que sont les véhicules en mouvements rapides disséminant via les déplacements d'air, graines et fragments. **Ces propagules peuvent également être projetées localement lors d'interventions de gestion par rotofil ou épareuse.**

La problématique EEE sur les ILT n'est pas récente, des notes techniques et rapports témoignent de cette préoccupation à partir du début des années 2000 notamment concernant l'ambrosie (Sétra, 2003 ; Cete NP, 2010).

La propagation des EEE sur les ILT peut donc être mise au regard des milieux favorables (habitats perturbés, pollués, anthropisés...) qu'elles proposent et des vecteurs favorables (déplacement terres, véhicules et marchandises) qu'elles génèrent à travers quatre éléments principaux :

- la densité et la connexion inter et intra-réseaux d'ILT ;
- les trafics et les échanges de marchandises sur leurs réseaux ;
- la diversité des dépendances ;
- leur conception et/ou leur entretien.

3.1.1 - DES RÉSEAUX DENSES ET CONNECTÉS

En 2019, les trois principaux réseaux d'infrastructures linéaires de transport représentaient (CGDD, 2021) :

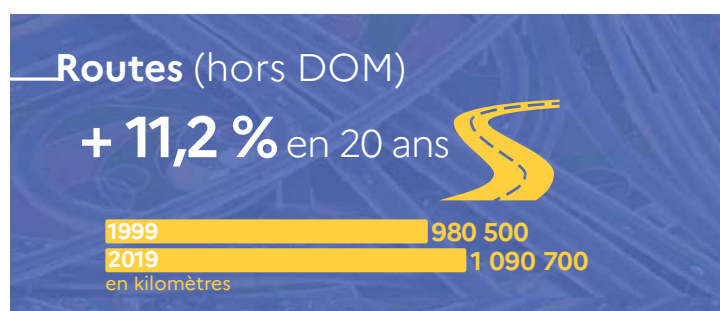
- 1,1 million de kilomètres de routes (+11,2 % en 20 ans) ;
- 27 483 kilomètres de voies ferrées exploitées (-13,4 % en 20 ans) ;
- 8 500 kilomètres de voies navigables (fleuves, rivières, canaux), dont 5 065 exploitées.

Le linéaire total du réseau routier français est un des plus denses d'Europe. Il est composé :

- d'un réseau national structurant qui permet de relier entre eux les grands pôles urbains avec des autoroutes concédées et non concédées (1 % du réseau total) et des routes nationales (0,9 % du réseau total). Préalablement, le réseau était plus étendu, mais une grande partie a été décentralisée en 2006 au profit des départements ;
- d'un réseau capillaire reliant des villes de moindre importance, souvent hérité de l'histoire des territoires ou créé récemment dans des zones urbaines : il s'agit des routes départementales (34,3 % du réseau total) et des routes communales (environ 63,8 % du réseau total).

Depuis 1999, la longueur totale du réseau routier s'est accrue de 11,2 %, celle des autoroutes de 25 % et celle des routes communales de 19 %.

Figure 3-2 : Réseaux d'infrastructures routières et leur évolution en France (Statistiques développement durable)



**Tableau 3-2 : Densité des principaux réseaux d'infrastructures ferroviaires européennes
(Les chiffres clés du transport du CGDD, 2023)**

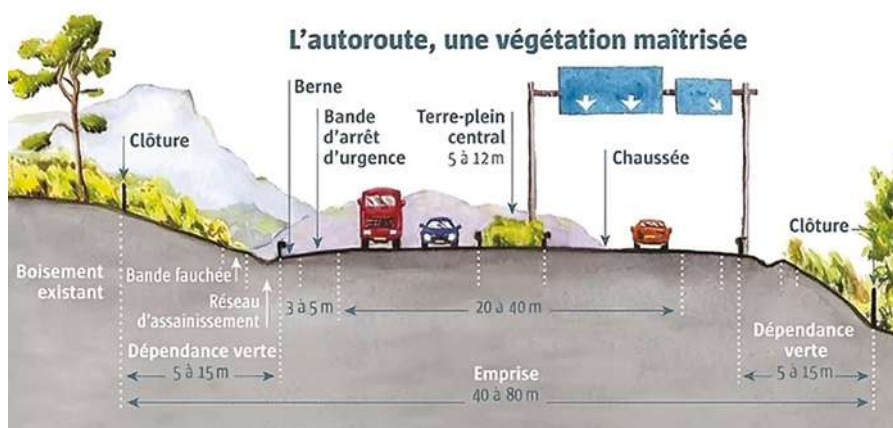
Réseaux ferroviaires	longueur du réseau (en km)	Densité (en km par million d'habitants)	Densité (en km pour 1 000 km)
Allemagne ¹	38 394	462	107
Espagne	16 135	341	32
France ²	27 213	403	43
Italie	16 782	281	56
Pays-Bas	3 041	175	73
Pologne	19 383	511	62

¹ France entière

² Données 2019 (dernières données disponibles)

Source : Eurostat

Figure 3-3 : Coupe schématique d'une infrastructure routière et de ses dépendances (CIL&B)



Pour le réseau ferré, depuis 1998, et malgré la création de 876 kilomètres de lignes à grande vitesse, la longueur totale du réseau exploité a diminué de 13 %, avec la suppression de lignes à une voie (- 28 %). Ces lignes non exploitées restent encore pour la plupart gérées par la SNCF. Certaines sont rétrocédées à des départements, des collectivités ou encore à des gestionnaires conventionnés et peuvent alors conserver un usage ferroviaire ou être aménagées en voies vertes ou touristiques. En termes de linéaire, le réseau ferroviaire français est le deuxième d'Europe après l'Allemagne. La densité du réseau ferroviaire français rapportée à la population est comparable à celle de l'Allemagne. Par rapport à la superficie, la densité du réseau français est identique à celles de ses voisins, hormis l'Allemagne et la Belgique (deux fois plus denses) et l'Espagne (deux fois moins dense).

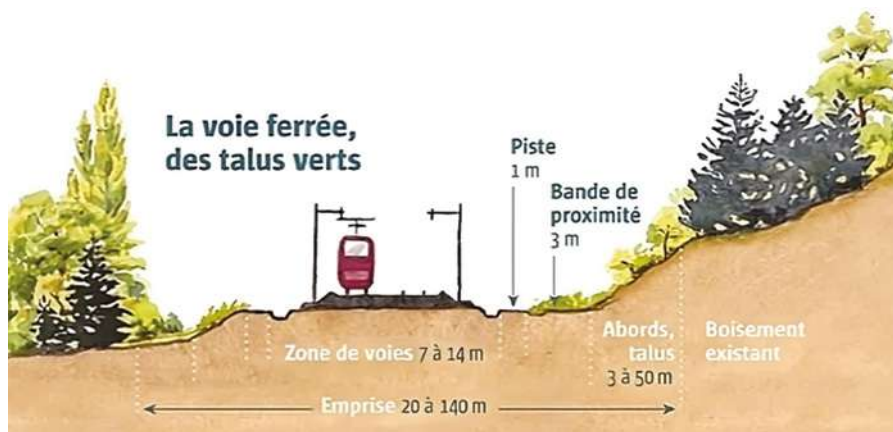
**Figure 3-4 : Réseaux d'infrastructures ferroviaires et leur évolution en France
(Les chiffres clés du transport du CGDD, 2021)**



Le réseau ferré français (source : SNCF Réseau, 2022) se compose :

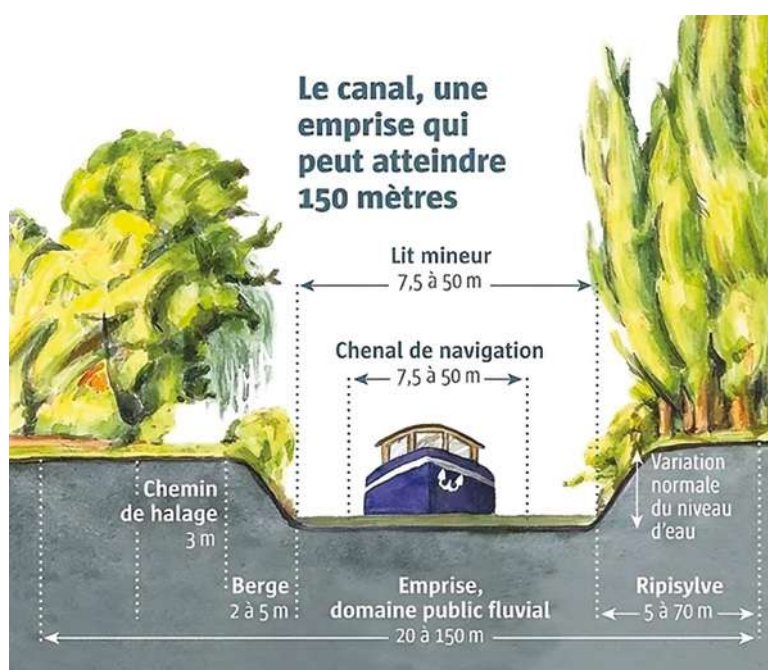
- d'un réseau structurant étendu sur 15 816 kilomètres de lignes. Ce réseau intègre notamment les lignes à grande vitesse (2 137 km) ;
- d'un réseau dit « secondaire », composé par les lignes de dessertes fines du territoire soit près de 11 241 km (catégories UIC 7 à 9).

Figure 3-5 : Coupe schématique d'une voie ferrée et de ses dépendances vertes (CIL&B)



Pour les voies navigables, il est important d'intégrer dans l'analyse le réseau fluvial français constitué de 525 000 kilomètres (selon Bd Carthage) de rivières et de fleuves offrant, avec les canaux exploités, un espace de dissémination considérablement plus important. Dans la plupart des cas, les rivières et fleuves ne sont pas considérés comme navigables au sens commercial du terme. En revanche, ces derniers constituent pour les espèces aquatiques un réseau potentiel de dissémination quasi continu (hors écluses, barrages).

Figure 3-6 : Coupe schématique d'une voie navigable et de ses dépendances vertes (CIL&B)



D'autres réseaux d'ILT (CGDD, 2020), sur de plus petits linéaires et connectés aux autres réseaux, peuvent être concernés dans leur conception et leur entretien par la problématique des plantes exotiques envahissantes, comme :

- les réseaux de métro, RER, tramway et train parisiens avec environ 1 800 kilomètres de linéaire ;
- les véloroutes et les voies vertes (17 515 km).

Enfin, les réseaux souterrains de transport d'énergie (37 600 km pour le gaz) ou aérien (1,34 million de kilomètres pour l'électricité dont plus de 100 000 kilomètres à haute tension et 700 000 kilomètres en aérien) sont également concernés par la problématique des EEE.

Figure 3-7 : Réseaux d'ILT et leurs évolutions en France – Cas des pistes cyclables et autres réseaux ferrés hors trains.
(Les chiffres clés du transport du CGDD, 2021)



Ces **grands réseaux d'ILT** sont pour la plupart **interconnectés** les uns aux autres et relient les points d'entrées des autres modes de transport non terrestre que sont les navires et les avions, via les ports et aéroports, y compris de façon transfrontalière. Les voies d'introduction sur les ILT sont donc très nombreuses et quasiment toutes liées aux activités humaines : anthropochorie via le transit des personnes, horticulture, agriculture, foresterie, bois d'emballage, élevage, aquaculture, animaux de laboratoire, parcs animaliers, terrariophilie, aquariophilie et autres nouveaux animaux de compagnie (NAC), chasse, pêche sportive, navigation commerciale fluviale, etc. Les véhicules (camions et voitures, trains ou bateaux) peuvent être également des vecteurs non intentionnels de transport notamment pour les voies fluviales.

De plus, compte tenu des fonctions d'interfaces (habitat, corridors, puits, etc.) des dépendances routières, le gestionnaire routier doit se considérer plus largement comme gestionnaire d'un « milieu naturel » non isolé de ce qui se passe sur les milieux latéraux de ces dépendances. Si elle est bien réelle, la contribution des ILT à la dissémination des EEE par le réseau qu'elles constituent est difficilement évaluable précisément. Quelques études (Cochard, 2008) ont toutefois montré pour certaines espèces des contributions importantes de certains réseaux dans la dissémination d'espèces, comme le séneçon du Cap sur le réseau routier ou le buddléia sur le réseau ferré.

Figure 3-8 : Séneçon du Cap (Cerema)



Figure 3-9 : Colonisation des sous-stations électriques par le buddléia et l'ailante (SNCF Réseau)



Figure 3-10 : Renouées asiatiques à proximité des installations électriques (SNCF Réseau)

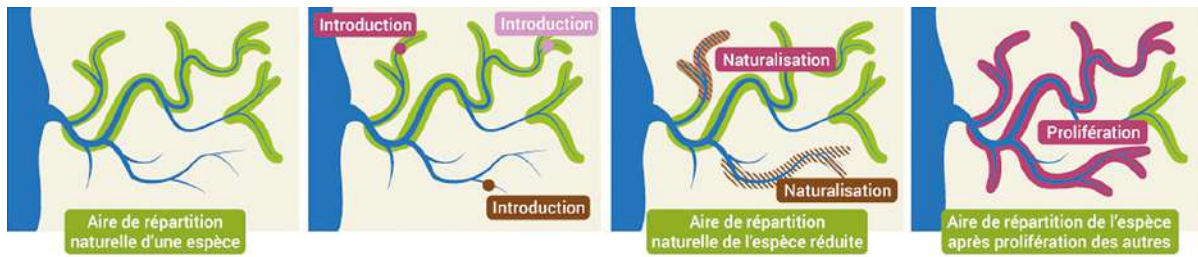


Les connexions récentes entre réseaux internationaux, comme les voies navigables par l'intermédiaire des canaux qui ont relié à partir de 1992 les bassins hydrographiques naturellement séparés du Rhin et du Danube, ont permis le transfert d'espèces entre ces deux bassins. Ce sont par exemple les cas de l'amphipode (*Corophium curvispinum*) et du mysidacé (*Limnomysis benedeni*), espèces d'origine pontocaspienne, en cours de dispersion dans le bassin du Rhin par l'intermédiaire du canal Rhin-Main-Danube (Wittmann et Ariani, 2000), ou encore celui des gobies (Manne et al., 2013), petits poissons carnivores très compétitifs.

3.1.2 - DES RÉSEAUX DE PLUS EN PLUS FRÉQUENTÉS

Les réseaux ont vu leurs usages se modifier au cours des cinquante dernières années, mais c'est surtout leur fréquentation qui s'est accélérée. En effet, selon « Les chiffres clés du transport 2021 » édités par le CGDD, entre 2014 et 2019 (623 milliards de véhicules/km), la circulation routière s'est accrue en France de plus de 3,9 %, soit 0,8 % en moyenne, et ce, majoritairement sur les autoroutes (9,5 %). Depuis 2019, le parc roulant s'est accru de plus de 2 millions de véhicules par rapport à 2014 (soit 4,6 %) pour atteindre aujourd'hui 43,5 millions de véhicules et utilitaires légers et 686 000 poids lourds. En ce qui concerne le réseau ferroviaire, le taux d'utilisation du réseau s'élevait environ à 391 millions de trains/kilomètres en voyageurs et 67 millions de trains/kilomètres en marchandises, stable pour les voyageurs, mais avec une forte baisse (-50 %) depuis 2002 pour les marchandises. Le parc matériel est évalué à près de 8 700 véhicules (matériel moteur) en légère croissance, sauf pour les wagons de marchandises. Le parc des matériels fluviaux est en baisse, que ce soit pour les automoteurs (704 unités) ou les chalands et barges (337 unités). Le fret terrestre a augmenté de 1,2 % en 2016, atteignant 338,4 milliards de tonnes-kilomètres. Il s'agit principalement de fret routier (88 %), mais également ferroviaire (9,9 %) et fluvial (2,1 %) dans une moindre mesure.

Figure 3-11 : Dynamique d'invasion – Exemple des cours d'eau (eau-France)



Dans ce contexte, les liaisons entre les ILT en Métropole, les ports maritimes et autres centres logistiques de distribution à l'échelle internationale favorisent l'arrivée accidentelle, puis la dispersion d'espèces nouvelles en provenance d'autres pays ou continents via les soutes d'avions, cales ou coques de bateaux. Les exemples sont nombreux en provenance d'Amérique du Nord (solidage du Canada, ambroisie à feuilles d'armoise, etc.), d'Amérique du Sud (brome purgatif), d'Australie (sporobole tenace), d'Afrique (séneçon du Cap), d'Asie et d'Europe méridionale (buddléia de David, berce du Caucase, brome inerme, etc.). Les échanges commerciaux intercontinentaux sont à l'origine de l'entrée accidentelle ou non de ces espèces qui, une fois acclimatées, sont relayées à l'échelle territoriale par d'autres vecteurs responsables de la poursuite de leur dissémination, comme l'évoque Cochard en 2003 dans sa publication sur le séneçon du Cap. Ces vecteurs peuvent être anthropiques (agriculture, horticulture, botanistes, ILT, etc.) ou naturels (anémochorie – dispersion par le vent, hydrochorie – par l'eau, et zoochorie – par les animaux).

3.1.3 - DES DÉPENDANCES : HABITATS FAVORABLES ET CORRIDORS DE DÉPLACEMENT

En permettant les échanges humains à toutes les échelles territoriales, les ILT jouent un rôle économique indispensable au bon fonctionnement de notre société. Elles sont nécessairement accompagnées de surfaces annexes structurelles et fonctionnelles nécessaires à leur utilisation. Si leurs dépendances vertes et bleues présentent un intérêt en termes de biodiversité, elles peuvent également constituer **des terrains propices à l'installation et à la propagation d'EEE**. Elles constituent, en effet, des superficies nettement plus étendues que les seules voies de circulation ou d'échanges (échangeurs, gares, ports éclusés) et souvent beaucoup plus favorables (sauf pour les voies navigables et les voies ferrées) à l'installation et au déplacement de nouvelles espèces animales et végétales.

Les dépendances vertes de ces réseaux sont généralement constituées d'habitats relativement homogènes, partiellement artificialisés, permettant aux espèces à large spectre écologique adaptatif que sont les EEE de se disperser rapidement, de proche en proche, le long de ces couloirs. Comme exemple bien connu, peut être mentionnée l'extension importante et très rapide du séneçon du Cap en Lorraine à partir de l'axe autoroutier Nancy-Metz (A31), axe où en 2002 et 2003 des dizaines de milliers de plantes ont fleuri sur les bords (Muller, 2004). De même, en région Centre, sont observés de plus en plus fréquemment des végétaux exotiques envahissants le long des routes, comme le baron andropogon (*Bothriochloa barbinodis*) en bordure de l'A71 (association Hommes et Territoires, 2011).

Ainsi, pour **les dépendances routières** ; une autoroute de 40 à 80 mètres de largeur d'emprise et avec 2 x 2 voies de circulation (15 m) est dotée de 5 à 20 mètres de dépendances vertes de chaque côté tandis qu'une route communale n'est associée généralement qu'à 1 mètre de dépendances de chaque côté et est donc moins propice au déplacement et à l'installation d'espèces.

Figure 3-12 : Répartition du linéaire (km) et des surfaces moyennes (km²) de dépendances vertes selon les différentes catégories d'infrastructures routières en France (Cerema, 2022, d'après SDES, 2021)

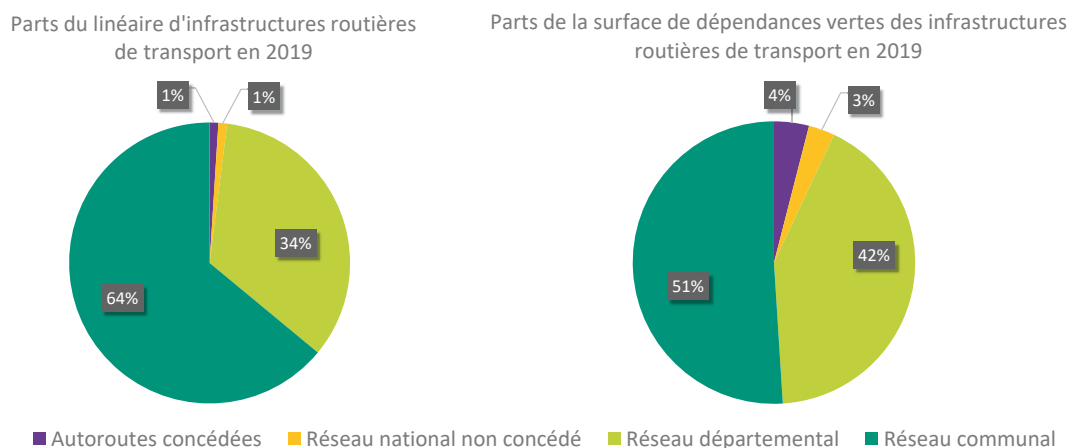


Figure 3-13 : Dépendances vertes routières (Cerema)



Les **dépendances des voies ferrées** ont une largeur comprise entre 4 et 50 mètres pour des voies de circulation associées entre 7 et 14 mètres. Malgré la nature très minérale du substrat, le ballast des voies ferroviaires s'avère propice au développement d'espèces végétales. À titre d'exemples, le buddléia et le séneçon du Cap sont particulièrement représentés sur les voies et pistes ferroviaires ; l'ailante, le robinier, les renouées asiatiques, le raisin d'Amérique dans les dépendances vertes avec des risques d'extension vers la voie ; la canne de Provence et le mimosa sont, quant à elles, des espèces largement implantées dans le Sud. Malgré les exigences techniques de sécurité nécessaires aux circulations ferroviaires, la présence de la végétation est de plus en plus importante dans les chantiers ferroviaires du fait de la perte des outils de contrôle chimique favorisant le développement des populations d'EEE implantées dans ou en bordure du réseau ferré national.

Figure 3-14 : *Botriochloa barbinodis* colonisant les triages ferroviaires (SNCF)



Les **dépendances vertes accompagnant les canaux de navigation** (gabarit de 7 à 50 m) peuvent mesurer de 5 à 70 mètres de large. Les canaux se distinguent toutefois des autres ILT dans la mesure où ces voies aquatiques de circulation sont concernées à la fois par les EEE terrestres et aquatiques. Elles constituent des voies potentielles de dissémination relativement efficaces des EEE aquatiques. Cette caractéristique vient se surajouter aux voies de dissémination des EEE terrestres déjà constituées par leurs dépendances vertes. Les EEE aquatiques sont souvent à la fois très spécifiques et prépondérantes pour ce type ILT avec notamment de nombreuses espèces animales exotiques des voies d'eau (poissons, bivalves...).

La superficie cumulée de ces dépendances représente plusieurs centaines de milliers d'hectares qu'il est toutefois difficile de mesurer précisément. Par exemple, une approximation réalisée pour les routes est en moyenne de 550 000 hectares.

Figure 3-15 : Dépendances fluviales (VNF)



Le cumul avec les voies ferrées et les canaux donne une valeur dépassant 700 000 hectares et si les infrastructures de transport d'énergie sont intégrées à cette évaluation, au total plus de 1 million d'hectares sont concernés par différents degrés d'artificialisation, soit **1,8 % du territoire métropolitain** correspondant aussi à la surface de deux départements français moyens.

Ces dépendances représentent donc des superficies très importantes offrant une multitude de sites et de substrats différents, propices au développement d'une végétation relativement diversifiée (pelouses, prairies, fourrés, forêts, etc.) pouvant, dans certains cas, être cause de dégradation progressive des ouvrages, voire de mise en danger des agents d'exploitation ou des usagers.

Figure 3-16 : Dépendances ferroviaires (SNCF Réseau)



Les infrastructures linéaires forment donc des réseaux interconnectés pouvant faciliter la dispersion d'espèces végétales et animales, à la fois par leurs caractéristiques propres et leurs fonctions d'axes de déplacement produisant **un effet « couloir » ou « corridor »** par leurs dépendances.

Sur les surfaces revêtues, en dépit de conditions de substrat souvent difficiles en bord de route ou de voie ferrées (sol minéral, trafic, pollution), la végétation parvient aussi à trouver les ressources trophiques nécessaires pour s'installer et se développer, et ce, même dans les endroits les plus surprenants ou incongrus. Utilisant les corridors que sont les ILT pour se disséminer, des graines des stocks semenciers issus des dépendances mêmes ou transportées par les engins en déplacement peuvent profiter des anfractuosités des sols ou des revêtements pour s'installer et se développer dans des dépôts, même de très petites dimensions. Les équipements (panneaux, glissières en béton armé [GBA], supports de caténaires, autres glissières, etc.) générant des contraintes d'entretien se situent principalement sur ces zones revêtues, mais peuvent également être implantés sur les zones végétalisées. Ils génèrent parfois des microniches et des anfractuosités favorables à l'implantation de quelques espèces parfois patrimoniales, mais souvent exotiques.

Les dépendances, notamment routières, sont en contact à la fois avec la chaussée (support) et les véhicules (qui transportent terres et végétaux sur leurs pneus et carrosseries) et avec les milieux latéraux (jardins, cultures, zones d'activités, etc.) où des végétaux exotiques ont pu être installés. La présence d'EEE est d'ailleurs nettement plus visible à proximité des zones urbaines. Comme nous l'avons déjà signalé, certaines de ces espèces ont été volontairement introduites lors de nombreuses plantations horticoles ou forestières agrémentant souvent les aménagements routiers (cas de l'ailante glanduleux ou du robinier faux acacias). L'amendement des sols de ces dépendances par adjonction de substrats résiduels de produits de broyage peut également contribuer à la dispersion des EEE, par la présence de diaspores viables dans ces substrats, graines ou fragments de racines ou de rhizomes : le cas des renouées asiatiques aux rhizomes très résistants est maintenant bien connu.

3.1.4 - DES PHASES DE CONCEPTION, DE TRAVAUX ET DE GESTION IMPACTANTES

La phase chantier d'un projet d'ILT s'avère cruciale pour la prise en compte des EEE, car il s'agit d'une étape pouvant favoriser leur apparition et/ou leur développement, du fait :

- d'apports de terres dont l'origine est inconnue, voire de terres contaminées par des graines ou des fragments d'EEE ;
- la végétalisation des terres dans le cadre des opérations de verdissement et d'aménagement paysager ;
- de la mise à nu de sols, ce qui facilite le développement de certaines EEE aux stratégies de colonisation pionnières se retrouvant alors sans concurrence durant cette phase, comme les ambrosies ;
- de la destruction de milieux ou d'habitats, faisant disparaître les espèces indigènes et facilitant l'installation de la flore et de la faune exotique ;
- de la contribution à la dispersion des espèces via les roues ou chenilles des engins circulant sur les chantiers (ex. : cas des renouées).

La végétalisation des dépendances vertes en phase travaux a été largement utilisée lors de la conception des infrastructures linéaires. En installant des mélanges herbacés, cette mesure avait pour objectif de permettre une cicatrisation rapide et aussi satisfaisante que possible des milieux directement perturbés par les travaux et une meilleure insertion paysagère des infrastructures.

Figure 3-17 : Dépendance verte en cours de végétalisation (Cerema)



Dans certains cas, des végétalisations mal réalisées ou inadaptées aux sites traversés ont pu entraîner une artificialisation inutile et/ou accentuer les impacts négatifs des aménagements. Ainsi, il a pu être observé l'installation d'espèces végétales exotiques sur les espaces insuffisamment végétalisés entraînant une banalisation supplémentaire du milieu (milieu monospécifique sans intérêt pour la biodiversité) avec, par exemple, des prairies composées uniquement de graminées.

Un certain nombre d'espèces exotiques devenues envahissantes sont des plantes ornementales introduites lors de la création de l'ILT dans le cadre de la revégétalisation de dépendances vertes d'infrastructures linéaires ou depuis les terrains aménagés à proximité par les collectivités territoriales qu'elles traversent (friches urbaines, voire projet paysager).

Ainsi, des espèces exotiques comme le buddléia de David, le robinier faux acacia, les sumacs (*Rhus sp*), l'érable négundo (*Acer négundo*), le sainfoin d'Espagne ou l'ailante, aujourd'hui considérées comme envahissantes, ont été largement plantées sur les bords des routes et des autoroutes avant que leurs dynamiques de colonisation n'amènent à les considérer comme indésirables. L'entretien de ces dépendances permet de maintenir la végétation (herbacée, arbustive, arborée) à un niveau compatible avec la vocation première de l'ILT et les contraintes locales (incendies, avalanches, écharonnage, etc.). Un gradient de gestion doit donc être pratiqué selon la distance à la zone exploitée et le type de végétation. À titre d'exemple, les dépendances vertes routières, et notamment les accotements qui représentent la zone la plus proche de la voie de circulation, sont concernées par un plan d'entretien du gestionnaire. Dans cette zone, pour des raisons de visibilité et de sécurité, le gestionnaire souhaite seulement maintenir une végétation herbacée en intervenant une à trois fois par an, généralement en broyant la végétation présente.

De la même façon, un entretien resserré des bandes de sécurité ferroviaires (3 m depuis les pistes) est réalisé dans les dépendances vertes ferroviaires (dégagement du gabarit ferroviaire électrique, visibilité des signaux...).

Les marchés de travaux doivent donc prévoir spécifiquement la gestion des EEE (balisage des zones infestées pour éviter leur prolifération, gestion pendant le chantier et évacuation des terres contaminées via les filières adaptées).

3.2 - QUELS SONT LES RISQUES SPÉCIFIQUES POUR L'INTÉGRITÉ DES ILT ?

Au-delà des risques sanitaires et pour la biodiversité, certaines EEE peuvent menacer l'intégrité même et l'usage des infrastructures linéaires de transport. Elles sont à la fois vectrices et victimes des EEE sur leur réseau.

En effet, ces risques ne sont pas toujours bien identifiés par les gestionnaires et souvent leur réaction est trop tardive. Ces risques peuvent être classés en deux types ; fonctionnels lorsqu'ils affectent l'usage de la voie ou structurels lorsqu'ils affectent la constitution même de l'infrastructure.

3.2.1 - ILT ROUTIÈRES

Pour les voies routières, les EEE sont à l'origine de différents types d'atteintes :

- des dégradations fonctionnelles, notamment avec des gênes à la visibilité et des masquages des panneaux de signalisation (exemple des massifs de renouées), voire à la lisibilité du tracé. On peut également citer des chutes d'arbres comme le robinier ou l'ailante qui peuvent affecter la sécurité des voies, mais également l'envahissement de bassins d'assainissement par des espèces comme la jussie compromettant ainsi leur fonctionnalité ;
- des dégradations structurelles notamment par le fait d'un enracinement superficiel et pour quelques petites routes des dégâts d'animaux fouisseurs comme le ragondin, notamment dans les routes de marais ou sur les bassins d'assainissement.

Figure 3-18 : Colonisation par des renouées de dépendances routières (J Biaunier/Cerema)



3.2.2 - ILT FERROVIAIRES

Pour les voies ferrées, la présence d'EEE peut avoir des conséquences importantes avec :

- du point de vue fonctionnel, l'engagement du gabarit électrique (câbles d'alimentation et caténaires) par les branches peut conduire à des amorçages électriques et à des incendies, c'est notamment le cas pour les populations d'ailantes, de robiniers et d'érable négundo à croissance rapide. D'autres conséquences indirectes du développement des EEE peuvent être, d'une part le manque de visibilité pour le conducteur du train (signalisation lumineuse, poteaux hectométriques, etc.), mais aussi pour les agents, en charge de la maintenance, amenés à cheminer sur les pistes (notamment dans les courbes et la nuit). Enfin, ces végétations denses conduisent parfois à des interruptions de pistes qui deviennent impraticables. De plus, certaines espèces de types renouées du Japon peuvent s'introduire à l'intérieur des guérites de signalisation pouvant ainsi causer des courts-circuits, voire des défauts de signalisations et d'informations des circulations préjudiciables pour l'exploitation ferroviaire ;

Figure 3-19 : Renouée se développant à l'intérieur d'une guérite électrique (SNCF Réseau)

- sur le plan structurel, des dégâts peuvent être causés par les EEE, végétales notamment, que ce soit sur la plateforme (voies et pistes) et dans les dépendances vertes de l'infrastructure (bande de sécurité et abords constituant des ouvrages en terre indispensables à l'infrastructure). La stabilité de la voie ferrée peut être affectée en raison du développement de systèmes racinaires (notamment pour les espèces arborées drageonnantes). Pour de nombreuses EEE, l'appareil racinaire est capable de se développer sous plusieurs décimètres d'épaisseur de ballast (notamment l'ailante, le robinier ou l'érable négundo, l'herbe de la pampa, les renouées asiatiques, les buddlées, etc.). Les ouvrages maçonnés peuvent également être déstabilisés notamment via les barbacanes et les joints.

Le développement de la végétation et notamment des EEE génère des impacts sur le trafic ferroviaire et pénalise ses usagers. En 2021, les incidents ayant pour origine une cause « végétation » ont impacté 23 411 trains. Les indicateurs sont les suivants :

- chutes d'arbres et de branches : 1 426 incidents, soit 280 393 minutes perdues (prises en compte des retards et des impacts sur les correspondances) ;
- enrayage/patinage (problématiques d'adhérence en partie liée à la décomposition des feuilles mortes sur les rails) : 178 incidents soit 6 584 minutes perdues ;
- incendies : 102 incidents, 32 041 minutes perdues ;
- heurts d'animaux sauvages : 2 098 incidents, 259 347 minutes perdues.

Figure 3-20 : Chute d'arbres sur des voies ferrées (SNCF Réseau)

3.2.3 - ILT NAVIGABLES

Pour les voies navigables, les EEE peuvent être à l'origine de différents types de dégradations des infrastructures. On peut distinguer :

- des dégradations fonctionnelles, au sens où les EEE affectent le bon fonctionnement de l'infrastructure, et donc la navigation sur les canaux, et la gestion hydraulique au niveau des ouvrages (vannes d'écluse, etc.). En général, il s'agit d'EEE végétales aquatiques formant des herbiers denses, amphibies comme la jussie ou le myriophylle du Brésil, ou immergés comme l'égérie dense ou le myriophylle hétérophylle. Dans une moindre mesure, les végétations de berges peuvent elles aussi affecter la navigation. Les voies navigables les plus étroites et les moins profondes (destinées à la navigation « petit gabarit ») sont les plus sensibles à ce type de problématique ;
- des dégradations structurelles, dans le sens où les EEE peuvent dégrader la structure même de l'infrastructure. C'est notamment le cas des EEE animales, comme le ragondin, le rat musqué, ou l'écrevisse de Louisiane qui, par leurs terriers, endommagent les berges et les digues. Bien que le phénomène soit encore peu documenté, il semblerait que les renouées asiatiques, ainsi que d'autres EEE végétales comme l'érable négundo, puissent participer à la déstabilisation des berges et à la dégradation des ouvrages et des perrés (Arnold et Toran, 2018).

Ces menaces à l'intégrité semblent supérieures pour les voies navigables et les voies ferrées au regard des enjeux fonctionnels qui peuvent être mis en défaut par les EEE pour ces types d'ILT.

Figure 3-21 : Accumulation de végétaux aquatiques au niveau d'une écluse (VNF)



3.3 - QUELLES SONT LES DIFFÉRENTES PRATIQUES ET DIFFICULTÉS PRINCIPALES

3.3.1 - PRATIQUES ACTUELLES ET PROBLÉMATIQUES EEE CHEZ LES GESTIONNAIRES ROUTIERS

Contrairement à la voie ferrée ou aux canaux, l'objet routier est géré par une multitude de structures, de statuts et d'effectifs de personnel variables. Au regard de la gestion des dépendances vertes et des EEE, les différents réseaux nationaux, départementaux ou communaux ne sont en effet pas tous gérés de manière homogène. Si des politiques de gestion des EEE sont menées par les DIR (Direction interdépartementale des routes), les SCA (Sociétés concessionnaires d'autoroutes), ou dans la plupart des conseils départementaux, elles s'avèrent souvent ponctuelles, ou dirigées sur quelques espèces, voire inexistantes pour les réseaux communaux qui représentent pourtant plus de la moitié du linéaire.

Les gestionnaires routiers planifient et organisent leur entretien en utilisant en fonction des espaces, des divers outils, et en procédant à différentes opérations, telles que coupe, broyage, et évacuation des déchets, au cours d'une même saison. La gestion doit se faire rapidement notamment pour répondre aux contraintes de trafic et de sécurité. Elle consiste le plus souvent en une à trois fauches annuelles de l'accotement, puis un passage hivernal en débroussaillage pour les zones gardées ouvertes.

Deux types de matériels de fauchage normalisés sont fréquemment utilisés sur les dépendances (Sétra, 2008) : les roto-faucheuses et les faucheuses-débroussailleuses à bras articulé (ou FDBA). Leurs dénominations et leurs caractéristiques sont décrites par la norme NF EN 15 436-1 (Sétra, 2010). Des élagueuses de type lamier ou sécateur sont également utilisées pour la gestion de la strate arbustive et arborée. De nouveaux matériels visant notamment à récolter l'herbe des bords de routes utilisant des systèmes combinés (broyage-aspiration et récolte dans des caissons) (DIR Ouest, CD 53, CD 59, etc.) se développent. **Leur usage en présence d'EEE est à bien encadrer afin, notamment, d'éviter le transport des diaspores (stolons, racines, graines, etc.).**

Le développement rapide de certaines EEE, comme les renouées et les ailantes notamment, ainsi que leurs grandes capacités de multiplication, rendent souvent difficile la gestion des bords des infrastructures routières où elles sont présentes. Leur prolifération peut gêner la visibilité des conducteurs et fausser la lisibilité de la route. Pour éviter ces risques routiers, la conception et l'entretien des bords des ILT font l'objet d'une vigilance accrue.

Jusqu'à récemment, les EEE n'ont pas toujours fait l'objet d'une attention et d'une gestion particulière lors des opérations d'entretien, c'est notamment le cas des renouées asiatiques, dont l'expansion sur les dépendances routières a été générée dans de nombreux endroits par des campagnes inappropriées de broyage. Les gestionnaires routiers sont principalement affectés par les espèces végétales. Néanmoins, d'autres problématiques existent, comme la présence de ragondins dans les dépendances bleues. Même s'il existe des disparités entre régions, quelques espèces (renouées, ambrosies, ailante, robinier, etc.) sont particulièrement impactantes, pour des raisons techniques ou sanitaires.

Même si du point de vue de la biodiversité, leurs impacts locaux peuvent être significatifs, d'autres EEE bien présentes sur les réseaux routiers comme les érigerons, le sporobole, les solidages ou le séneçon du Cap ne sont pas considérés comme problématiques par le gestionnaire. Elles sont en effet de taille plutôt modeste et ne génèrent pas de problèmes techniques de visibilité, d'intégrité du patrimoine, sanitaire ou d'accès aux équipements.

Figure 3-22 : Séneçon du Cap se développant en bordure de route à proximité d'une plateforme multimodale à Dourges (62) (F. Fournier/Cerema)



Figure 3-23 : Ailante glanduleux se développant en pied de glissière en bordure de route nationale (Cerema)



Figure 3-24 : Ambrosie à feuilles d'armoise (©OA)



Des espèces, comme la berce du Caucase, peuvent par ailleurs poser ponctuellement des problèmes sanitaires (brûlures cutanées) aux gestionnaires notamment sur des sites situés à proximité d'anciens jardins familiaux dans lesquels l'espèce avait été volontairement plantée.

Figure 3-25 : Berce du Caucase le long du périphérique nantais (Cerema)



De même les dépendances bleues des infrastructures peuvent être concernées par un cortège d'espèces végétales exotiques incluant les jussies et les souchets exotiques (e.g. *Cyperus eragrostis*). Leur prolifération dans les bassins nécessite des interventions de curage plus rapprochées pour maintenir la fonctionnalité de ces bassins, augmentant ainsi les coûts de l'entretien des infrastructures routières.

Figure 3-26 : Invasion de jussies dans un bassin d'assainissement (Cerema)



Aujourd'hui, les espèces animales exotiques ne posent pas de problème particulier d'accidentologie sur le réseau routier, à part ponctuellement le ragondin sur certains talus et bassins, mais l'augmentation des espèces de cervidés exotiques comme le muntjac (*Muntiacus reevesi*) est à suivre.

3.3.2 - STRATÉGIES ACTUELLES ET PROBLÉMATIQUES EEE CHEZ LES GESTIONNAIRES DE VOIES FERRÉES

Il est à noter que pour la SNCF, la problématique des EEE n'est pas une problématique spécifique, mais englobée dans un enjeu plus large désigné par le terme « plantes à problèmes » (beaucoup des « plantes à problèmes » de la SNCF sont néanmoins des EEE). Ces plantes sont désignées comme telles, car elles ont un impact avéré sur la sécurité du trafic (cf. § 3.2.2) et des personnels d'entretien ou sur le bon état de l'infrastructure elle-même (voies, caténaires, etc.). Ces espèces végétales ont fait l'objet d'un recensement au sein d'une liste où il leur a été attribué une note de nuisibilité ainsi que la nature de la nuisance générée.

Ces espèces végétales sont clairement identifiées dans chaque région et font l'objet de différents tests de luttes, ce qui permet d'évaluer l'efficacité des différentes méthodes recensées en contexte ferroviaire.

Liste des plantes à problèmes

Les espèces « à problèmes », incluant plusieurs EEE, sont considérées dans leur globalité en ce qui concerne les voies ferrées. Il peut s'agir de plantes « à problèmes » identifiées comme telles en raison de leur impact sur le réseau, de leur toxicité, etc. La liste de ces espèces végétales « à problèmes » identifie 34 espèces liées au contexte climatique tempéré et 19 espèces associées au contexte climatique méditerranéen. En fonction du potentiel de nuisance inhérent à chaque espèce, une note de nuisibilité lui a été attribuée. Dans cette liste figurent les EEE suivantes : ailante, robinier faux acacia, buddléia de David et renouée du Japon. Les deux premières sont caractérisées par une croissance rapide, un bois cassant, une propension à rejeter. L'ailante présente la capacité de s'installer dans les ouvrages maçonnés. La renouée peut se développer très facilement à partir de petits fragments. En ce qui concerne le buddléia, ce dernier présente les mêmes capacités que l'ailante et la renouée hormis le caractère cassant de son bois. En outre, ce dernier est associé à un réensemencement abondant. Par ailleurs, il convient de souligner que ces quatre espèces ont tendance à remplacer une végétation moins contraignante et plus stable.

La particularité des voies ferrées est que, au même titre que leurs dépendances, l'infrastructure elle-même (piste et ballast) peut être concernée par le développement d'EEE. Malgré leur composition minérale, les zones de ballast, perméables et offrant une capacité de rétention en eau, sont de plus en plus colonisées par la végétation locale, concurrencées par les EEE pionnières arbustives ou arborées issues des milieux très artificialisés. En outre, ces dix dernières années, les risques de développement de nouveaux foyers d'EEE

se sont accrus lors des chantiers de construction de nouvelles lignes ferroviaires avec la LGV Bretagne-Pays de la Loire et la LGV Sud-Europe-Atlantique. En effet, les travaux de terrassement sont toujours associés à un remaniement des terres in situ parfois laissées à nu ainsi qu'à des apports en terre d'origines diverses et contenant potentiellement des diaspores d'EEE.

Globalement, la gestion de la végétation dite « à problèmes » est différenciée selon la localisation de ces espèces par rapport à l'infrastructure elle-même et leurs réponses aux modes de gestion applicables. En fonction de la partie de l'infrastructure concernée, des objectifs particuliers de maîtrise de la végétation inhérents à cette dernière sont définis au regard des techniques de gestion autorisées.

Figure 3-27 : Schéma de la maîtrise de la végétation sur le réseau ferré (SNCF Réseau)

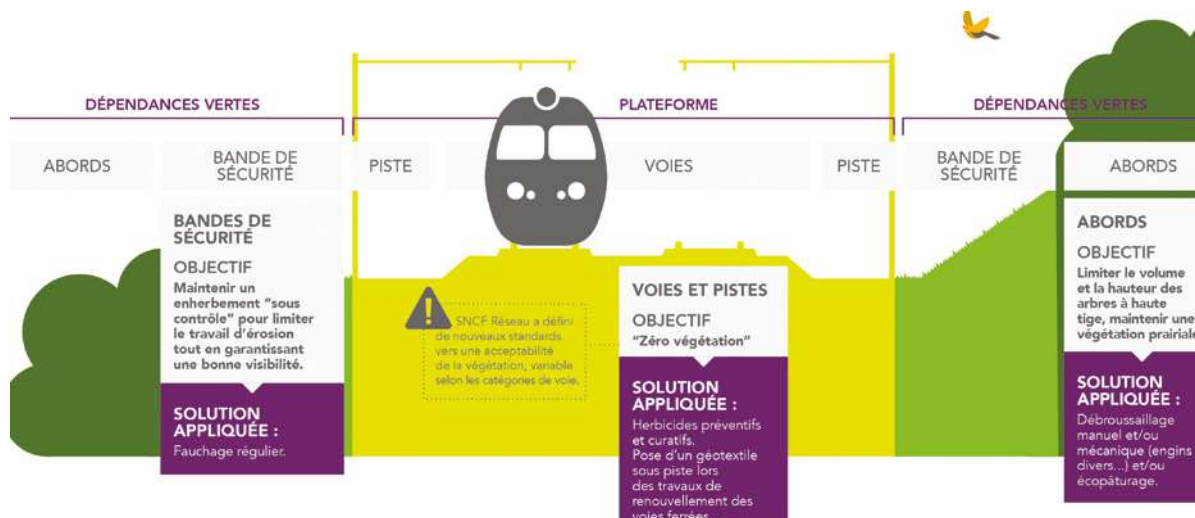


Figure 3-28 : Exemple d'un incendie aux abords des voies sur le réseau ferré (Guide de la maîtrise de la végétation de la SNCF, 2017)



Pour SNCF Réseau, le maintien de la régularité des circulations et la sécurité du réseau requièrent l'absence de végétation sur les voies (constituées du ballast, des traverses et des rails) : ainsi un objectif « **zéro végétation sur les voies** » est recherché. En ce qui concerne les pistes, permettant un accès longitudinal utile en cas d'intervention extérieure ou d'évacuation et dans le cadre de la maintenance quotidienne, une absence de végétation est également recherchée même si une végétation éparse localisée ou rase peut toutefois être tolérée. Pour atteindre ces objectifs à la suite de l'arrêt d'utilisation du glyphosate fin 2021, un traitement annuel utilisant une nouvelle combinaison d'herbicides (bio-contrôle, et anti-germinatif) est réalisé entre la mi-mars et octobre. L'efficacité de cette nouvelle combinaison de produits nécessite toutefois que la végétation présente ne soit que faiblement développée. En effet, le produit de bio-contrôle agit par contact et non par systémie.

Ces traitements sont réalisés par SNCF Réseau en régie, sauf cas exceptionnel (délégation à une entreprise extérieure agréée), via des trains désherbeurs (pulvérisation d'herbicides) régionaux ou nationaux. Quel que soit le modèle de train, il est forcément équipé d'un GPS (à précision centimétrique) relié à une base cartographique recensant les territoires réglementés en matière de protection des eaux et toutes autres zones où l'utilisation de produits phytopharmaceutiques est proscrite, ceci afin d'assurer le respect de la réglementation. Ainsi, les buses se ferment lorsque le train arrive sur ces zones appelées « zones non traitées » (ZNT) et s'ouvrent à nouveau une fois la zone passée. L'automatisation des trains désherbeurs assure également la traçabilité détaillée des traitements réalisés et évite les chevauchements ou doublons de traitements. Ces matériels peuvent fonctionner à des vitesses allant de 0 à 60 km/h et traiter une largeur allant de 5 à 7 mètres sur voies de circulation à 17 mètres (voies de triage à 20 km/h).

Pour le traitement des voies de service de certaines gares, des camions désherbeurs sont également utilisés. Ces derniers disposent d'une technologie proche de celle des trains.

Figure 3-29 : Camion désherbeur (SNCF Réseau)

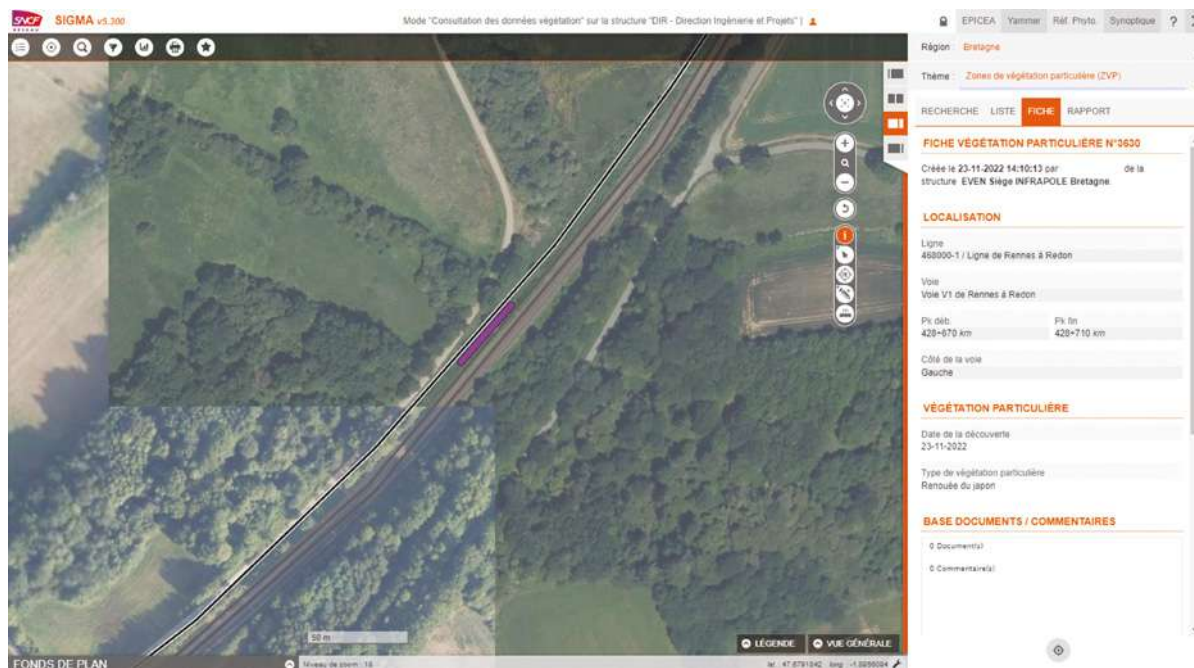


Figure 3-30 : Train désherbeur (SNCF Réseau)



Depuis 2014, SNCF Réseau s'est dotée d'une stratégie de gestion raisonnée et efficace de la végétation (dépendances vertes et pistes) en recrutant un spécialiste de la maîtrise de la végétation par établissement pour renforcer son expertise. Ces agents spécialisés assurent le pilotage de la stratégie de remise en état du réseau en matière de végétation, l'animation et la sensibilisation des équipes internes en charge des travaux de gestion de la végétation (fauche, broyage des bandes de sécurité notamment) concernant les méthodes, matériels et la saisonnalité d'exécution des travaux et le rappel des clauses relatives à la gestion des différents types de plantes « à problèmes » rencontrées dans les marchés externalisés. En s'appuyant sur les principes d'une gestion industrielle la plus raisonnée possible, ils mènent également une réflexion quant au traitement des espèces à problèmes et des EEE.

Figure 3-31 : Application SIGMA, thème végétation particulière (SNCF Réseau)



En complément des actions de remise à niveau et de gestion courante de la végétation sur le réseau, un certain nombre d'expérimentations est conduit en vue d'identifier de nouvelles techniques de lutte contre les EEE et d'étudier leur possible industrialisation. L'application métier interne SIGMA (SIG Maintenance de la végétation de SNCF Réseau) permet à la fois de recenser les populations d'EEE et de géolocaliser les méthodes de luttes expérimentées. À titre d'exemple, un programme expérimental de lutte contre la renouée du Japon est mené à Chalon-sur-Saône depuis 2017 et jusqu'en 2027, en partenariat avec Dupont, fabricant industriel de bâches, et l'INRAE, organisme scientifique. Des fiches opérationnelles de gestion de la renouée ont été produites à destination des agents de terrain.

La cartographie nationale des EEE implantées sur le réseau ferroviaire n'est pas encore disponible, car elle nécessite un inventaire fin du territoire et une actualisation régulière de la donnée.

Les gestionnaires des voies ferrées sont principalement affectés par les espèces végétales (renouées, ailante, robinier, buddleia, séneçon, ambrosie, etc.). Même s'il existe des disparités entre régions (contexte climatique tempéré ou méditerranéen), quelques espèces sont particulièrement impactantes, pour des raisons techniques ou sanitaires. On peut toutefois observer localement des problématiques de ragondin dans les talus près des milieux aquatiques ou des dégâts provoqués par les rats sur les câblages.

Figure 3-32 : Développement d'ailante glanduleux dans le ballast (SNCF Réseau)



3.3.3 - STRATÉGIES ACTUELLES ET PROBLÉMATIQUES EEE CHEZ LES GESTIONNAIRES DE CANAUX

La principale particularité des voies navigables est leur caractère aquatique, facilitant ou permettant la dispersion d'EEE végétales et animales inféodées à ce type de milieu (jussie, myriophylle hétérophylle, écrevisse de Louisiane, etc.). Les berges des voies navigables sont également, à l'instar des dépendances vertes d'autres ILT, des milieux propices à la colonisation par des EEE terrestres ou semi-terrestres (renouées asiatiques, érable négundo, ragondin, etc.).

Les plantes aquatiques, par d'importantes et rapides productions de biomasse, viennent par exemple bloquer les portes d'écluses, obstruer les ouvrages d'alimentation en eau des canaux, mais aussi accélérer l'envasement et ainsi réduire les profondeurs de mouillage. La navigation s'avère, elle aussi, directement impactée. La présence massive de ces plantes peut nécessiter de mettre en place des restrictions locales, mais aussi ralentir la navigation, augmenter la consommation de carburant et être source de pannes pour les bateaux à moteur. Les activités de loisirs ne sont pas non plus épargnées, la pratique de l'aviron, du canoë ou de la pêche pouvant être rendue impossible dans certaines zones.

Par ailleurs, la présence grandissante de ces plantes vient, de fait, compliquer significativement les conditions de travail des agents. La phase de ramassage est effectuée en partie manuellement, ce qui génère une forte pénibilité. Au-delà de VNF, ces proliférations constituent une menace grandissante pour les territoires et notamment pour l'économie du tourisme, en fragilisant l'activité des professionnels et en dégradant durablement l'image de la voie d'eau auprès des vacanciers.

Malgré les moyens humains et financiers importants déployés par VNF (le gestionnaire le plus important des canaux français), la prolifération de plantes exotiques envahissantes en milieu aquatique apparaît aujourd'hui hors de contrôle. Les zones touchées par la prolifération de différentes plantes exotiques envahissantes en milieu aquatique sont en constante évolution. VNF a ainsi identifié des plantes exotiques sur 1 450 kilomètres de voies d'eau en 2021 et ses équipes sont intervenues sur les secteurs les plus impactés d'un linéaire d'environ 500 kilomètres.

Le myriophylle hétérophylle est l'espèce la plus présente et inquiétante au vu de sa rapidité d'expansion identifiée sur le réseau de VNF. VNF a été confronté à cette espèce pour la première fois il y a plusieurs années sur quelques biefs du canal de Champagne à Bourgogne et a identifié sa présence sur 600 kilomètres de linéaire en 2020. Elle a poursuivi son expansion en 2021, colonisant de nouveaux secteurs jusqu'à présent peu ou pas impactés. En 2022, 750 kilomètres de canaux sont envahis par cette plante aquatique.

Pour faire face à cette problématique, VNF a mis en place en 2020 une stratégie nationale de lutte contre les plantes aquatiques et en particulier le myriophylle hétérophylle. Sa stratégie s'axe sur cinq piliers qui sont :

- identifier, diagnostiquer, mieux connaître ;
- définir la stratégie de maintenance ;
- expérimenter/innover ;
- sensibiliser/échanger/communiquer ;
- mettre en place des partenariats.

Dans cette logique, VNF déploie une démarche de prévention. Celle-ci implique de mettre en œuvre une veille active sur l'ensemble du réseau et une expérimentation de méthodes de gestion préventives comme des interventions à l'automne/hiver dans un objectif d'affaiblir la plante, ou la mise en place de rideaux de bulles afin d'éviter la dispersion des fragments. Des outils de reconnaissance de certaines plantes ont été mis à disposition des agents et des sensibilisations sont mises en place pour renforcer cette culture de la surveillance et pouvoir identifier tout nouveau développement de foyer.

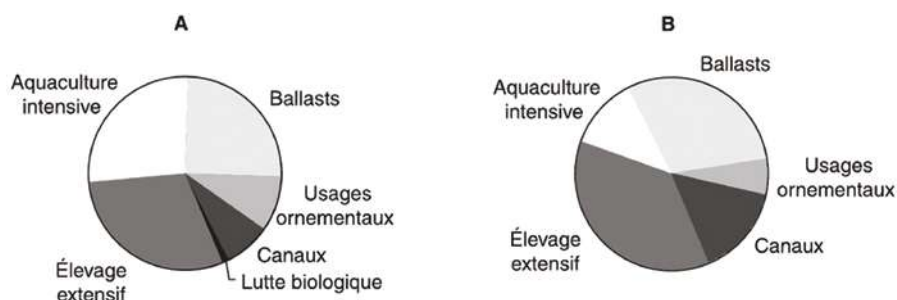
Un réseau d'experts et de partenaires a également été créé, pour élaborer un protocole de gestion du myriophylle hétérophylle qui définit les modalités d'intervention adaptées, évaluer l'efficacité des mesures déployées dans un objectif d'amélioration continue. Ce protocole de gestion se fonde sur différents retours d'expériences, notamment ceux du Centre de ressources espèces exotiques envahissantes (co-piloté par l'OFB et le Comité français de l'UICN) et du conseil départemental de la Somme. Il préconise notamment l'intervention immédiate sur tout nouveau foyer identifié.

VNF souhaiterait aller plus loin en mettant en place une veille du réseau coordonnée avec les autres gestionnaires et acteurs en interaction directe avec les voies d'eau. Enfin, de nombreuses expérimentations (essais de matériels, choix de période adaptée, techniques innovantes) sont menées afin de trouver les solutions les plus efficaces à la gestion de ces plantes.

Les politiques de gestion et d'entretien des berges sont fréquemment à l'origine de l'existence de milieux perturbés, plus ou moins artificialisés, qui constituent des foyers préférentiels pour l'installation d'EEE, généralement pionnières et opportunistes. De plus, les dynamiques de crue, combinées aux flux hydrauliques, à la navigation et au batillage, facilitent la dispersion de propagules d'EEE végétales.

Figure 3-33 : Causes d'introduction des espèces animales exotiques dans les eaux douces européennes (d'après Gherardi et al., 2009, in Beisel et al., 2010)

(A) Espèces nouvelles pour l'Europe (n = 262) (B) Espèces exotiques pour au moins un pays européen, l'espèce pouvant être native d'autres pays européens (translocation intracontinentale, n = 105)



Pour les EEE terrestres, souvent localisées, leur gestion est intégrée directement dans l'entretien global de la végétation du réseau concerné. Des échanges entre experts internes permettent de mutualiser les retours d'expériences.

Figure 2-34 : Couverture du guide sur les espèces exotiques envahissantes (VNF, 2016)



Figure 3-35 : Exemple d'actions de gestion et de régulation proposées par le guide pour les renouées (VNF)

ACTIONS DE GESTION, DE RÉGULATION

Les renouées asiatiques sont des espèces très difficiles à gérer. Un ensemble de techniques doit être envisagé en fonction de la taille du massif colonisé, de la nature du site et des moyens humains et financiers disponibles. La croissance rapide de ces espèces engendre une importante production de biomasse, et leur reproduction par fragmentation de tige et de rhizome complique la mise en place d'une lutte mécanique. Il convient donc de mettre en place une gestion à long terme visant à maîtriser son expansion.

Pour cela, il est indispensable de coordonner les actions menées avec les principaux acteurs du territoire (ports, collectivités, riverains).

Pour plus d'efficacité, il pourra être nécessaire d'associer plusieurs méthodes d'interventions. Elles nécessiteront selon la reprise des herbiers et les objectifs fixés en termes d'envahissement, d'être renouvelées une à plusieurs fois par an.

		Commentaires
Arrachage manuel des tiges et extraction des rhizomes du sol	✓	Uniquement pour les nouveaux secteurs d'implantation et zones peu envahies Où les rhizomes n'ont pas eu le temps de s'enfoncer profondément dans le sol. L'oubli de rhizomes peut conduire à une régénération de la colonisation. En effet, un simple fragment de 10 grammes suffit à régénérer une plante.
Fauchage mécanique	✓	Principalement pour les grandes surfaces Cette technique peut conduire à un épuisement et une perte de vitalité des pieds. Seule, son impact reste souvent très limité. Elle doit nécessairement s'accompagner d'autres mesures de gestion (notamment pâturage ou renaturation du milieu).
Bâchage	✓	Uniquement sur des petites surfaces La technique permet de limiter temporairement la repousse de renouées sur des surfaces préalablement fauchées/débroussaillées.
Pâturage	✓	La technique permet de réguler l'expansion de la renouée. Il faut néanmoins être vigilant sur le choix des animaux. Les caprins (boucs et chèvres) semblent plus adaptés et efficaces que les autres espèces herbivores (ovins et bovins notamment).
Renaturation du milieu	✓	La reconstitution de peuplements arbustifs ou de ripisylves peut permettre de limiter l'expansion des renouées. Cette méthode nécessite des interventions importantes, suivies sur plusieurs années mais peut permettre un contrôle à long terme.
Lutte biologique	✗	Encore au stade de la recherche.
Utilisation de produits chimiques	✗	Proscrite en France et par la politique VNF « Zéro phyto ».

On retrouve des problématiques similaires concernant diverses espèces végétales que sur les autres ILT avec, principalement, les espèces terrestres suivantes : renoués asiatiques, érable négundo et ambroisie à feuilles d'armoïse.

Les gestionnaires de canaux se sentent globalement plus impactés directement dans leur gestion par les espèces végétales et donc moins concernés par les EEE animales (impact biodiversité plus global et moins quotidien), et ce, en dépit du fait que les voies navigables contribuent à leur dissémination. Seuls le ragondin et le rat musqué font l'objet de campagnes de piégeage et de sensibilisation. Les autres espèces citées par les acteurs contactés, comme l'écrevisse de Louisiane ou la moule zébrée, ne constituent que des problématiques considérées comme très ponctuelles, car elles ne semblent pas affecter le fonctionnement global du réseau et constituent uniquement un enjeu pour la biodiversité qui est certes important. Dans ce contexte, ces espèces ne font pas l'objet de campagnes de sensibilisation ou de gestion particulières. En effet, à la différence des espèces terrestres, les organismes vivement exclusivement en eaux douces (dulçaquicoles) ne peuvent circuler qu'à l'intérieur des limites imposées par la présence ou la proximité des eaux. Chaque bassin hydrographique constitue ainsi un espace aquatique théoriquement isolé de ses voisins par des barrières terrestres.

Les canaux peuvent néanmoins relier hydrauliquement des bassins-versants non naturellement connectés. Ils peuvent ainsi devenir des portes d'entrée privilégiées d'un bassin à l'autre pour des espèces aquatiques envahissantes. Ainsi, on estime que les canaux sont à l'origine de 8 % des introductions d'espèces animales aquatiques d'eau douce non originaires d'Europe. Ce rôle est encore plus important (15 %) dans la dispersion d'espèces d'origine européenne (Gherardi *et al.*, 2009).

Figure 3-36 : Myriophylle hétérophylle dans un canal (VNF)



Figure 3-37 : Carte des canaux ayant participé à la propagation des espèces (Keith et al., 2011)



Figure 2.13 : Carte des canaux interfluvies ayant participé à la propagation involontaire de nombreuses espèces (les flèches indiquent le sens de propagation) :

1, fosse Caroline (793) ; 2, canal de Briare (1642) ; 3, canal du Midi (1682) ; 4, canal d'Entreroches (1648) ; 5, canal de la Deûle (1693) ; 6, canal du Centre (1793) ; 7, canal de Saint Quentin (1810) ; 8, canal du Rhône à Sète (1826) ; 9, canal de la Somme (1827) ; 10, canal des Ardennes (1831) ; 11, canal de Bourgogne (1832) ; 12, canal d'Ille et Rance (1837) ; 13, canal du Rhône au Rhin (1837) ; 14, canal de Nantes à Brest (1838) ; 15, canal de la Sambre à l'Oise (1839) ; 16, canal du Nivernais (1842) ; 17, canal de Louis I^{er} de Bavière (Danube-Main) (1846) ; 18, canal de Marseille (1849) ; 19, canal de l'Est (branche Nord, de la Marne au Rhin) (1853) ; 20, canal de l'Est (branche sud, de la Moselle à la Saône) (1887) ; 21, canal de la Marne à la Saône (1907) ; 22, canal du Centre Belge (de l'Escaut à la Meuse) (1917) ; 23, canal du Rhin à l'Elbe (1938) ; 24, canal Escaut-Meuse (1939) ; 25, canal de Provence (1970) ; 26, canal Rhin-Main-Danube (1992).

La navigation elle-même peut être source de déplacements involontaires d'espèces, via les ballasts ou par accrochage sur la coque des navires. Elle peut ainsi être source d'invasions, en particulier pour des espèces capables de se fixer à un support (sessile) comme les corbicules ou la moule zébrée. La notion de biosécurité y est centrale et nécessite une collaboration transfrontalière comme le Centre de ressources EEE l'a déjà initiée ([journée du 16 au 17 mai 2019 à Concarneau](#)).

Figure 3-38 : Moules zébrées fixées à la coque d'une péniche (VNF)



Cas des corbicules

Le genre *Corbicula* a pénétré en France par au moins sept axes différents. Le Rhin et les canaux qui y sont connectés jouent un rôle prépondérant en France comme en Allemagne. Dans le cas de l'Allemagne, l'expansion de l'espèce s'est effectuée à travers le Mittelland Canal et le canal Main-Danube. Mollusque bivalve ressemblant à une petite palourde, la corbicule appartient à la famille des Corbiculidae. Sa taille dépasse rarement 3 centimètres de longueur. Actuellement, son aire de répartition naturelle couvre l'Asie, l'Afrique et l'Australie. En Europe, la corbicule a été rencontrée pour la première fois en 1980 en France dans la partie basse du fleuve Dordogne et dans l'estuaire du Tage au Portugal. Depuis, l'espèce a été signalée en 1984 en Allemagne, en 1987 aux Pays-Bas, en 1989 en Espagne, en 1992 en Belgique, et vers la fin des années 1990 en Angleterre. En France, il est généralement admis que la famille des Corbiculidae est essentiellement représentée par l'espèce *Corbicula fluminea*, de coloration brune. Mais la présence d'individus de coloration jaune, notamment dans le Rhône en amont de Lyon et dans le cours inférieur du Doubs, ainsi que d'individus de petite taille dans la Moselle et la Saône au niveau de Chalon-sur-Saône, a amené certains spécialistes à considérer qu'une autre espèce de corbicule, *Corbicula fluminalis*, était présente sur notre territoire.

Figure 3-39 : Corbicules en bord de Saône (Cerema)



À la faveur de la découverte de nouvelles stations, Brancotte *et al.* (2002) ont mis en évidence l'importance du rôle des canaux de navigation dans la propagation du mollusque, par la mise en connexion des bassins-versants et l'existence d'un milieu particulièrement favorable à la biologie de l'espèce. L'espèce trouve en effet dans ces milieux une source abondante de nourriture, des courants lents et des substrats meubles qui lui conviennent, ainsi qu'une faible compétition interspécifique et une relative tranquillité vis-à-vis des prédateurs. Elle peut ainsi proliférer, augmentant de fait les possibilités de diffusion vers l'aval. Mais la dégradation de la qualité des écosystèmes aquatiques a également participé directement à l'expansion de ce mollusque invasif. En effet, les importantes modifications morphologiques (recalibrage, chenalisation, édification de seuils et de barrages, etc.) subies depuis plus de cinquante ans ont profondément modifié les habitats de la plupart des grands cours d'eau de notre territoire : en ralentissant les écoulements et en modifiant la qualité des substrats, ces interventions ont ainsi grandement favorisé l'installation de ce bivalve dans des secteurs qui ne lui étaient pas favorables auparavant...

Ces remarques concernant les évolutions des écosystèmes s'appliquent à d'autres EEE animales : l'expansion de *Dreissena polymorpha*, liée à la construction du réseau de canaux ainsi qu'à l'intensification de la navigation. Par exemple, le Rhin présente des conditions écologiques favorables à l'invasion d'espèces peu exigeantes : absence de compétition du fait de la quasi-disparition de la faune locale, forte pollution minérale, eutrophisation importante, disparition de la faune prédatrice (Den Hartog *et al.*, 1992).

Figure 3-40 : Colonisation des canaux par le myriophylle hétérophylle (VNF)



Le tableau ci-après vise à représenter par type d'ILT les principales espèces à enjeux auxquelles les gestionnaires sont confrontés.

Tableau 3-3 : Synthèse des espèces prioritaires selon les types d'infrastructures (Cerema)

ESPÈCES	Voies routières	Voies ferrées	Voies navigables
VÉGÉTALES TERRESTRES			
Ambroisie <i>Ambrosia artemisiifolia</i>	✖	×	×
Renouées asiatiques <i>Reynoutria japonica</i> , <i>R. sachalinensis</i> , <i>X</i>	✖	✖	✖
Ailante <i>Ailanthus altissima</i>	✖	✖	×
Robinier <i>Robinia pseudo-acacia</i>	✖	✖	×
Balsamines <i>Impatiens</i>	×	○	✖
Herbe de pampa <i>Cortaderia sellonea</i>	✖	✖	×
Buddleia de David <i>Buddleja davidii</i>	×	✖	×
Berce du Caucase <i>Heracleum Mantegazianum</i>	×	×	×
Séneçon du Cap <i>Senecio inequedens</i>	×	×	×
Séneçon en arbre <i>Baccharis halimifolia</i>	×	○	○
Sumac de virginie <i>Rhus typhina</i>	×	○	○
Datura stramoine <i>Datura stramonium</i>	×	×	×
Raisin d'Amérique <i>Phytolaca americana</i>	✖	✖	×
VÉGÉTALES AQUATIQUES			
Jussie <i>Ludwigia sp</i>	×	○	✖
Myriophylle du Brésil <i>Myriophyllum aquaticum</i>	×	○	✖
Myriophylle hétérophylle <i>Myriophyllum heterophyllum</i>	○	○	✖
Élodées <i>Elodea sp</i>	×	○	✖
Egeria <i>Egeria sp</i>	○	○	✖
Grand lagarosiphon <i>Lagarosiphon major</i>	○	○	×
ANIMALES AQUATIQUES ET : OU TERRESTRES			
Ragondin <i>Myocastor Coypus</i>	×	×	✖
Rat musqué <i>Ondatra</i>	×	○	✖
Bivalves exotiques	○	○	×
Poissons exotiques <i>Gobies</i>	○	○	×

✖ : Enjeu fort ✖ : Enjeu modéré ○ : Enjeu faible ou nul

Synthèse

Les **infrastructures linéaires de transport** sont à la fois **vectrices et victimes de l'expansion des espèces exotiques envahissantes** par différents phénomènes bien que peu d'études scientifiques ont mesuré le niveau d'influence des ILT sur la propagation des EEE, les observations continues des gestionnaires attestent ce lien, mais sans que celui-ci soit bien qualifié et quantifié :

- les infrastructures linéaires de transport (plus de 1,5 million de kilomètres) sont un important lieu de manifestation des invasions biologiques et constituent également un **corridor de propagation** bien identifié des EEE sur les réseaux et à proximité (Joly et Pascal, 2010). La dissémination des EEE, à une échelle régionale ou nationale, est majoritairement liée à des facteurs anthropiques, dont la réalisation et la gestion d'infrastructures ;
- les infrastructures linéaires de transport, de leur conception à leur exploitation, génèrent des **modifications des milieux** et facilitent ainsi l'introduction et la propagation des EEE. Il peut s'agir de la création et du maintien de milieux favorables à l'introduction des EEE (milieu ouvert, régulièrement perturbé, etc.) et/ou lors de l'expansion ultérieure de l'EEE en favorisant la propagation de celle-ci via le trafic de véhicules et de marchandises ou le type de gestion des dépendances vertes. Une corrélation positive entre les réseaux et la propagation des EEE semble très probable ;
- les réseaux ILT parcourent l'ensemble des écosystèmes, perturbent leur fonctionnement et en même temps offrent une **diversité de milieux** nouveaux sur leurs dépendances. Cette perturbation constitue une voie d'entrée des EEE (Joly et Pascal, 2010) ;
- de la création à la gestion/exploitation des infrastructures linéaires de transport, **une multiplicité des acteurs** est concernée en interne (de l'agent d'entretien au directeur de service) et en externe (usagers, transporteurs, etc.). L'importance d'une bonne communication des informations entre tous ces acteurs est cruciale, mais rarement suffisante ;
- les moteurs de l'expansion sont souvent multiples et il est difficile d'estimer la contribution de chaque facteur. Ainsi, des hypothèses sont régulièrement faites au regard des modifications du climat, de raisons biologiques (productivité en graine), ou de changement de pratiques ou **gestion inadaptée** (fauche mécanique), etc.

Les trois grandes familles d'infrastructures linéaires de transport que sont les routes, les voies ferrées et les voies navigables ont des caractéristiques communes (réseau dense et continu, superficies importantes de leurs dépendances, phase chantier, végétalisation, etc.) qui expliquent la présence des EEE, mais également des éléments spécifiques (type d'entretien, dépendances, etc.) qui les différencient dans la nature, le type d'envahissement, les espèces présentes et les réponses en termes de conception et d'entretien à mettre en œuvre.

Comme l'indique le Club infrastructures linéaires et biodiversité (CIL&B), « *chaque infrastructure possède des marges de manœuvre spécifiques pour maintenir et développer des espaces de nature et le relier à des corridors écologiques* ». Il en est donc de même pour les impacts des EEE et les mesures de gestion prises pour tenter d'y remédier. La sécurité des infrastructures de transport est un enjeu majeur pour leurs concepteurs et gestionnaires. Ceux-ci doivent veiller, aussi bien lors de la construction que lors de l'entretien, à ce qu'elle soit assurée. L'accès aux équipements présents sur les bords des infrastructures constitue également une priorité pour les gestionnaires.

CHAPITRE 4

Élaboration de stratégies de gestion des espèces exotiques envahissantes

ÉLABORATION DE STRATÉGIES DE GESTION DES ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

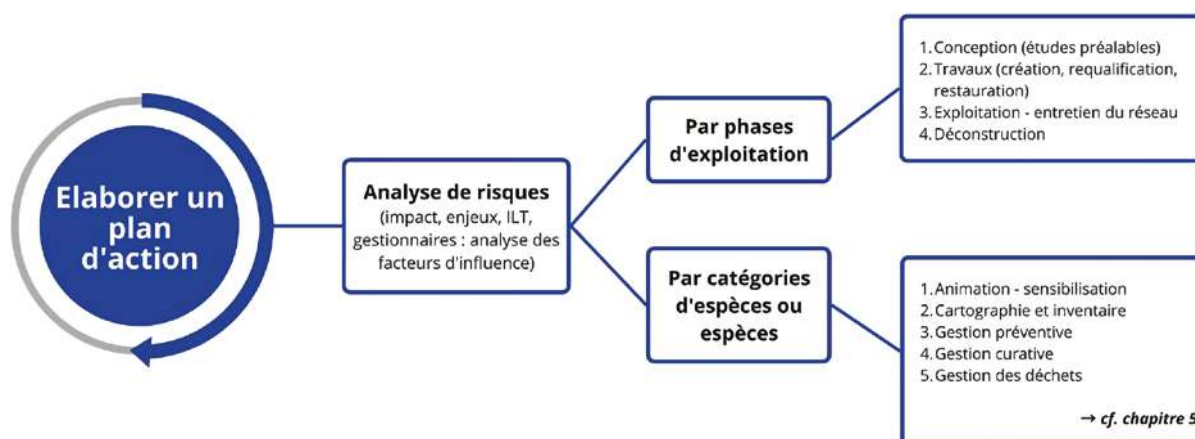
La gestion des EEE est un sujet complexe qui nécessite de mettre en place une analyse large des processus impliqués pour mieux comprendre ses origines et ses manifestations dans le contexte très particulier des ILT, et pour conserver une capacité de choix quant à la nécessité ou non d'intervenir et de moyens à attribuer à ces interventions.

Ce guide a pour objectif d'aider à construire des stratégies pour répondre aux questionnements des gestionnaires, mais aussi à ceux des axes de travail identifiés par le plan national afin de limiter les voies d'introduction (MTECT, 2022) :

- inclure dans les études d'impact des projets d'infrastructures un volet sur les espèces exotiques envahissantes (état avant travaux, suivi après) ;
- prendre en compte des EEE dans l'organisation des chantiers de travaux publics (terrassment, retraitement et mouvements de terres et de gravats) ;
- prévenir la dispersion depuis des populations sources à proximité de zones de circulation. D'autres lieux nécessitent une attention renforcée (décharges et zones de compostage industriel, lieux de stockage de terre) ;
- améliorer la localisation des foyers de propagation en vue de leur traitement (populations riveraines des voies de communication, dépendances vertes déjà colonisées) ;
- former à la problématique EEE les gestionnaires de chantiers (création/entretien des voies linéaires).

Afin de mettre en place une stratégie EEE, il convient de procéder tout d'abord à un diagnostic sur la base des EEE concernées ou potentielles et des impacts et enjeux identifiés sur l'ILT afin de détailler les principes généraux et particuliers de mise en place d'une stratégie à l'échelle du gestionnaire et de son périmètre d'action. Celle-ci peut se décliner globalement pour toutes les EEE ou bien sur quelques-unes et/ou spécifiquement à une phase d'aménagement d'une ILT (études, chantier, exploitation, déconstruction).

Figure 4-1 : Logigramme d'élaboration d'un plan d'action



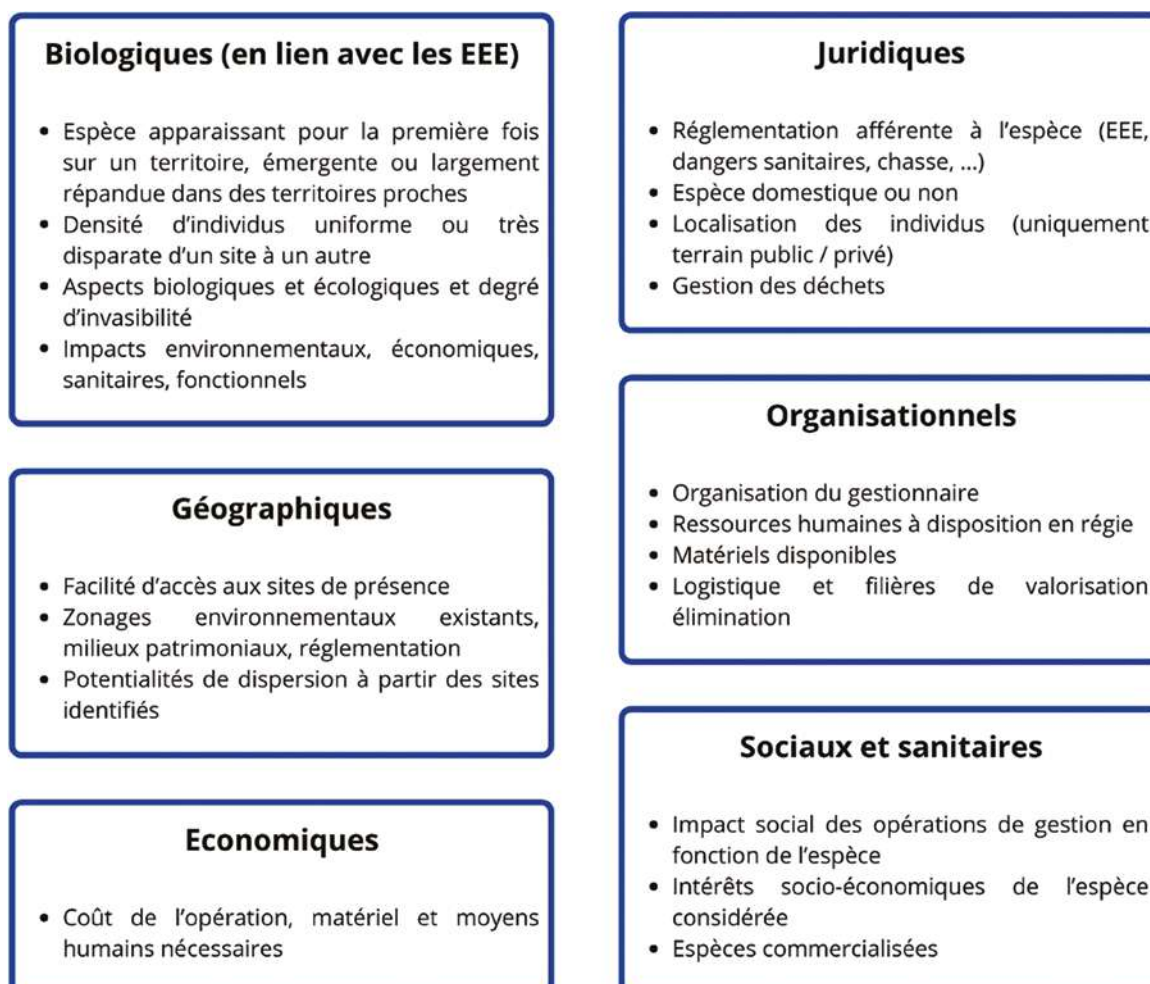
4.1 - PRÉVENTION ET ANALYSE DE RISQUE EEE SUR UNE ILT

La prévention est la première ligne de défense, afin de limiter les phénomènes d'invasion et donc de se concentrer sur les voies et vecteurs d'introduction. Sur les ILT, même si ces voies sont globalement connues, il n'est pas toujours possible compte tenu de l'ampleur du phénomène et de la méconnaissance de l'envahissement du réseau de proposer des mesures empêchant totalement ces phénomènes d'invasion. Les gestionnaires attendent souvent que les EEE soient établies et impactent leur gestion pour réagir.

La stratégie et le plan d'action doivent être conçus postérieurement à une première cartographie des EEE sur son réseau si ce n'est à la réalisation d'une analyse de risque par le gestionnaire et à une priorisation des cibles EEE au regard des données d'invasivité et d'impact connues. Cette priorisation doit intégrer en plus l'analyse des enjeux du gestionnaire au regard de la présence et des impacts des EEE sur son réseau. Le plan d'action peut être multi-espèces ou spécifique par phase ou global en fonction des priorités données et des moyens qu'ils soient financiers, matériels, organisationnels ou de formation.

Six familles majeures de facteurs d'influence peuvent être identifiées et doivent être appréhendées pour définir les enjeux relatifs aux EEE sur un réseau d'ILT :

Figure 4-2 : Familles de facteurs d'influence (CR EEE)

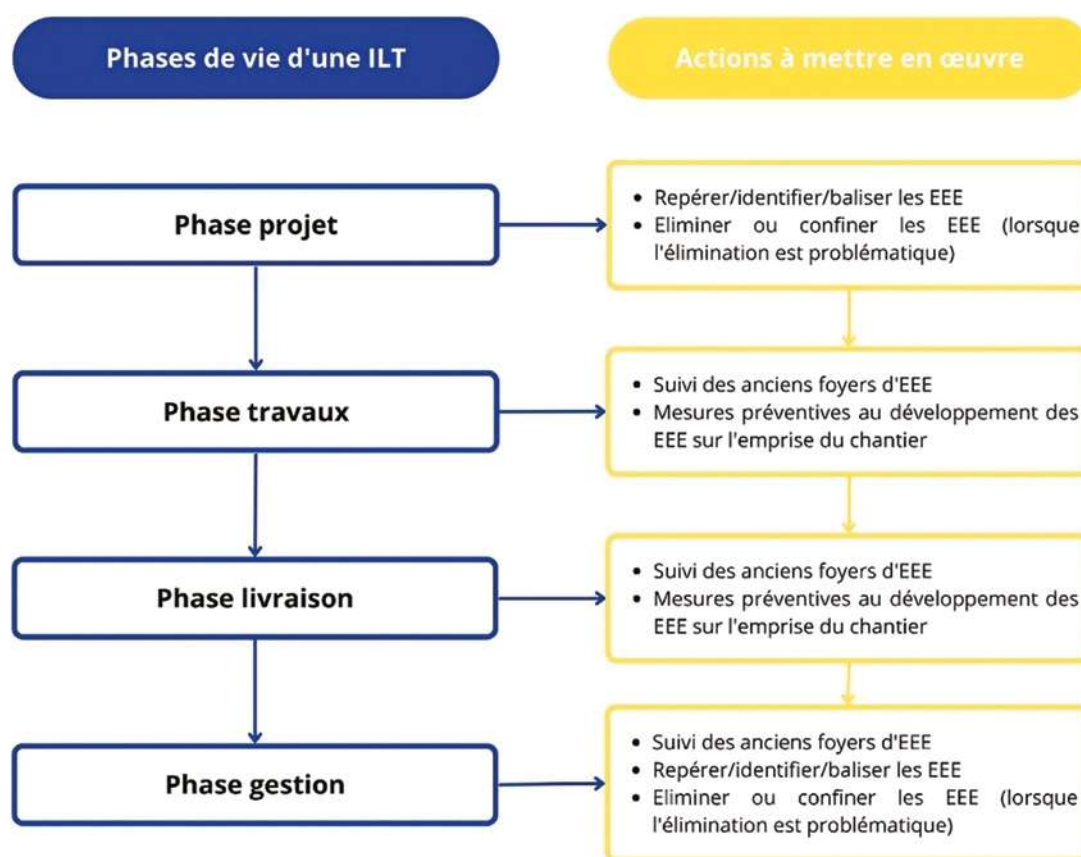


4.2 - PRINCIPES GÉNÉRAUX D'UNE STRATÉGIE

La problématique des EEE doit être prise en compte, que les espèces soient présentes ou non, dès les premières étapes de la création/réalisation d'une infrastructure de transport et lors de la modernisation du réseau. Si un projet relatif à une infrastructure de transport est soumis à évaluation environnementale, l'étude d'impact doit traiter la question des EEE. La modernisation et l'entretien du réseau constituent des phases particulièrement importantes pour engager un diagnostic global permettant de prévenir ou, au moins, de limiter l'implantation et la propagation future d'EEE.

Ces étapes généreront diverses organisations (études, inventaires, formations) et interventions (terrassements, décapages de sols, plantations, entretien régulier des dépendances vertes) qui peuvent concerner la gestion des EEE. Lors de ces phases, l'ensemble des actions à mener en parallèle pour prévenir et gérer les EEE constituera une stratégie d'action.

Figure 4-3 : Actions à mettre en œuvre durant les différentes phases de vie d'une infrastructure de transport dans le cadre de la gestion des EEE (Cerema)



La phase de déconstruction ou l'abandon d'usage de l'ILT constitue également des étapes où la problématique des EEE doit faire l'objet d'une attention particulière afin d'éviter leur dissémination ou la constitution de foyer source pour les milieux environnants.

Une stratégie de gestion à construire

Il n'existe pas de recette unique dans la stratégie à adopter, elle est fonction de nombreux facteurs internes et externes au réseau et au gestionnaire, mais aussi à d'autres facteurs liés aux espèces ciblées. L'enquête de l'association Plante & Cité (Guerin, 2019) montre bien cette complexité (acteurs, EEE, milieux, etc.) dans la mise en place des stratégies et des plans de gestion EEE. Elle est différente dans la phase de conception et dans la phase d'entretien d'une ILT, même si elles doivent rester en étroite relation. De plus, la réglementation évolue régulièrement avec notamment l'ajout de nouvelles espèces aux listes existantes, il convient donc de pouvoir réviser la stratégie mise en place.

La prévention fait partie des axes de travail, mais elle doit être combinée avec d'autres stratégies de gestion que sont la détection rapide, l'éradication ou le contrôle des populations. La non-intervention peut être, dans certains cas, à envisager et peut faire partie de la stratégie, notamment au regard des questions des risques de disséminations lors des interventions.

La stratégie nationale relative aux EEE parue en 2017 et le Plan d'action 2022-2030 pour prévenir l'introduction et la propagation des EEE sortie en 2022 ont défini différents axes recouvrant les champs d'investigation à mener au regard de cette problématique. Les gestionnaires des infrastructures linéaires de transport peuvent mettre en place à leur échelle une stratégie de gestion spécifique liée aux particularités et rôles des ILT vis-à-vis des EEE.

Voici pour chaque objectif, ce qu'un gestionnaire peut mettre en place à son échelle pour agir collectivement sur les EEE au niveau national. Les actions sont décrites au chapitre 5.

Tableau 4-1 : Axe de la stratégie nationale et proposition d'actions EEE spécifiques ILT

Axe de la stratégie nationale	Proposition d'action de la stratégie ILT/EEE
AXE I : PRÉVENTION DE L'INTRODUCTION ET DE LA PROPAGATION DES EEE	
Objectif 1 : Identifier et hiérarchiser les EEE en vue de planifier les actions	• Former les agents à la question des EEE et à la reconnaissance des espèces les plus problématiques (variables selon les régions et les ILT) • Inventorier les EEE sur les réseaux : prioriser les espèces selon les critères juridiques et les impacts sur la santé et la biodiversité • Définir les priorités d'intervention (lieux et espèces) à l'échelle du réseau et entre réseaux connectés
Objectif 2 : Surveiller les EEE et leurs voies d'introduction et de propagation	• Nommer des référents EEE dans les centres d'entretien et d'exploitation ou à l'échelle des districts • Organiser la collecte et la remontée de données d'inventaire et mettre à jour périodiquement la cartographie des EEE sur le réseau • Alimenter une base de données cartographique de ces EEE et transmettre les informations aux CBN et autres partenaires nationaux • Transmettre les informations collectées (via SIG) aux référents locaux puis au système national (dont SINP). • Vérifier les listes de végétaux plantés sur les chantiers
Objectif 3 : Renforcer et mettre en œuvre la réglementation	• Contribuer à la remontée des problématiques des EEE/ILT pour améliorer la réglementation • Contrôler la nature des végétaux installés dans les chantiers neufs • Alerter en cas de découvertes d'espèces nouvelles non identifiées
AXE II : INTERVENTIONS DE GESTION DES EEE ET RESTAURATION DES ÉCOSYSTÈMES	
Objectif 4 : Intervenir rapidement sur les EEE nouvellement détectées sur un territoire	• Mise au point d'un processus de détection précoce - actions rapides • Élaborer une chaîne de décision basée sur la formation de référents EEE • Faire appel aux spécialistes sur les EEE et prendre appui sur les coordinations régionales sur les EEE
Objectif 5 : Maîtriser les espèces EEE largement répandues	• Supprimer les mesures de gestion pouvant favoriser leur dissémination • Échanger sur les pratiques les plus adaptées pour assurer leur confinement • Définir un plan d'action par espèce et situation • Faire appel aux spécialistes sur les EEE et prendre appui sur les coordinations régionales sur les EEE
Objectif 6 : Gérer et restaurer les écosystèmes	• Gérer les écosystèmes des dépendances en évitant de les déstabiliser (travail du sol, coupe à blanc, sols nus, etc.) • Restaurer les écosystèmes (travaux, végétalisation rapide et adaptée) en s'appuyant en interne sur un écologue ou sur les conseils des structures locales compétentes (CBN) • Favoriser l'usage d'essences indigènes locales (plantation végétalisation, dont la marque « Végétal Local » de l'OFB) en s'appuyant sur les conseils des structures locales compétentes

AXE III : AMÉLIORATION ET MUTUALISATION DES CONNAISSANCES	
Objectif 7 : Renforcer et poursuivre l'acquisition de connaissances	- Faire remonter les difficultés de gestion liées à certaines espèces - Échanger/partager les informations avec d'autres gestionnaires et chercheurs
Objectif 8 : Développer les méthodes et outils de gestion	Réaliser le bilan des actions de gestion (état initial, action, état final) – fiche Rex
AXE IV : COMMUNICATION, SENSIBILISATION, MOBILISATION ET FORMATION	
Objectif 9 : Développer des réseaux et des outils pour améliorer les échanges d'information	Valoriser ces expériences de gestion (via le Centre de ressources EEE ou la participation à des colloques sur les EEE notamment)
Objectif 10 : Sensibiliser et collaborer avec le grand public, les acteurs économiques et politiques	Informers les riverains (privés, collectivités, entreprises, agriculteurs) des actions de gestion des EEE au voisinage de leur propriété et leur expliquer la motivation de ces actions spécifiques
Objectif 11 : Former les acteurs socio-économiques, les gestionnaires d'espaces et les scolaires aux invasions biologiques.	- Former en continu ses nouveaux collaborateurs aux techniques nouvelles, espèces nouvelles - Participer à des formations sur les EEE (par exemple les formations proposées par l'OFB avec le CDR EEE, le CNFPT, les CBN, les formations locales, etc.)
AXE V : GOUVERNANCE	
Objectif 12 : Animer la stratégie	- À l'échelle d'un gestionnaire de réseau, différents acteurs sont concernés par les EEE. Il est nécessaire que les services des politiques d'entretien définissent la stratégie, l'animent et la coordonnent sur le long terme et auprès de l'ensemble des acteurs intervenant sur leur réseau - Participer aux groupes de travail ou de coordination régionaux existants (cf. http://especes-exotiques-envahissantes.fr/strategies-et-organisations-territoriales-entree-geographique/) - Se mettre en lien avec les acteurs institutionnels chargés de la politique EEE (OFB, MTECTS)

Figure 4-4 : Grands principes d'un plan de gestion, les fiches actions (ASF)

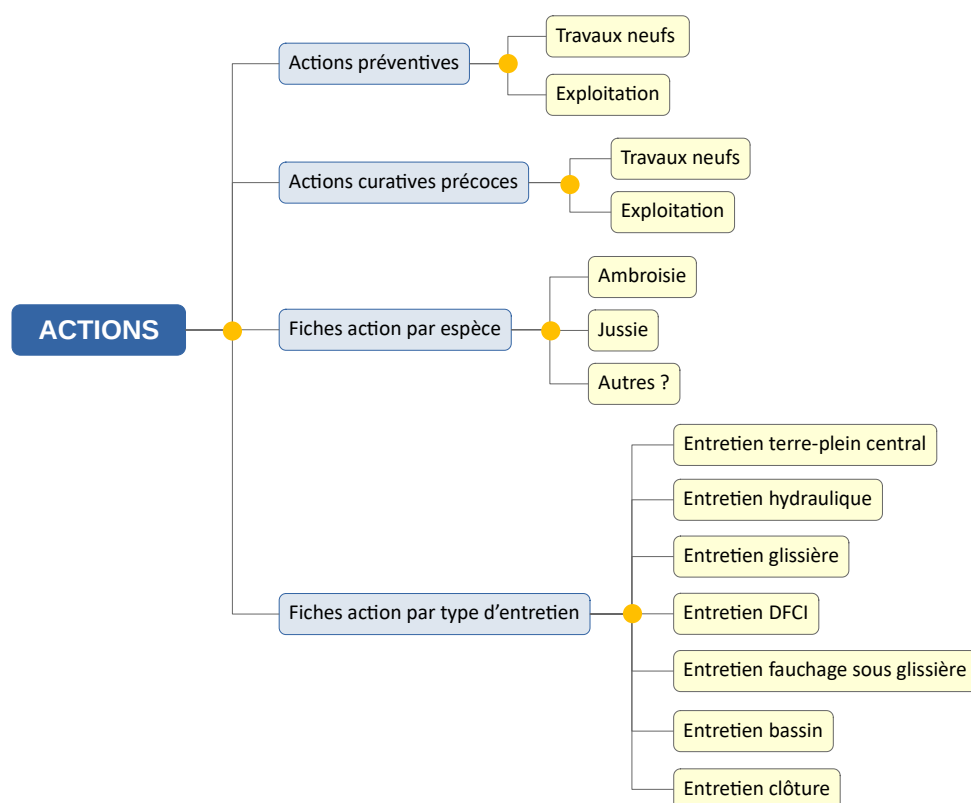
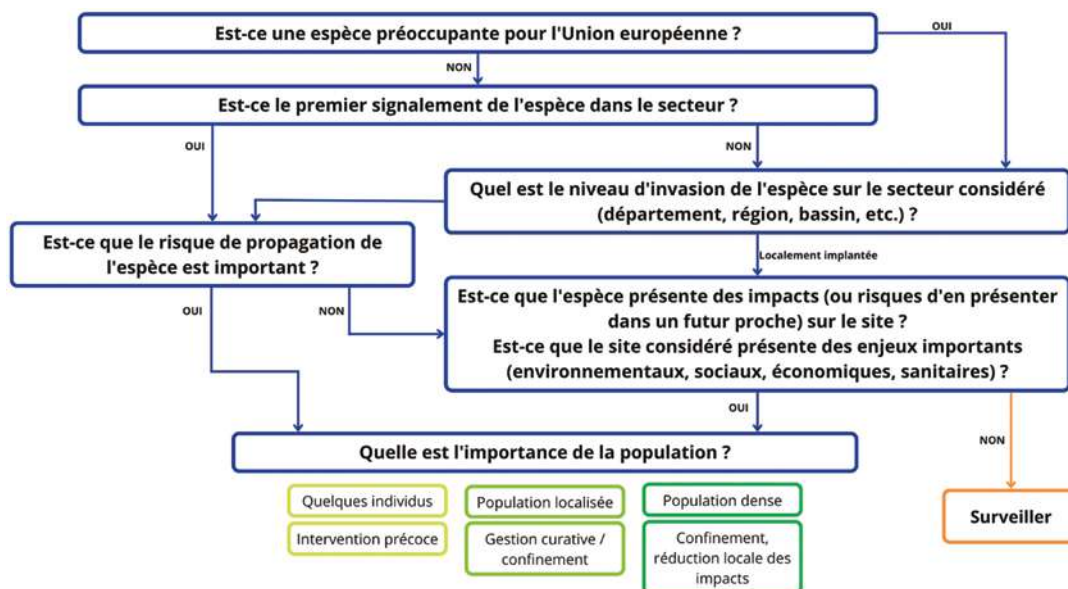


Figure 4-5 : Arbre décisionnel de la stratégie à adopter en fonction de l'espèce cible, des enjeux et du niveau de colonisation (CEN Pays de la Loire)



4.3 - APPROCHE PAR PHASE DE VIE DES ILT

Dans cette partie, seuls les principes des mesures pour les différentes phases d'une stratégie globale (conception, construction, entretien et déconstruction) seront décrits pour aboutir à un plan de gestion de terrain. Le détail des mesures et de leur mise en place est précisé dans la partie finale relative aux actions de terrain avec présentation d'exemples.

La séquence « Éviter-Réduire-Compenser » qui s'applique en phase d'évaluation environnementale d'un projet peut aussi concerner les EEE, mais de façon différente, en privilégiant le E et le R, car il ne s'agit pas de compenser la suppression d'une EEE, mais bien de tenter de renaturer le milieu en évitant la dissémination de l'EEE considérée. En fonction de l'objectif de gestion donné au regard de la ou des espèces considérées, il peut être décidé de décaler la prise en compte de la problématique des EEE en phase de conception ou d'exploitation pour la supprimer ou l'éviter, ou bien de réduire les risques de dissémination par une action de gestion en amont des travaux. L'essentiel étant d'assurer la traçabilité des actions (éradication, contrôle) et l'évolution des foyers de contamination tout au long des étapes de la vie de l'infrastructure et notamment lors des travaux de conception, mais aussi de l'entretien.

4.3.1 - PHASE DE CONCEPTION

La phase de conception couvre les premières étapes de réflexion du projet (étude d'opportunité), des études de faisabilité jusqu'à la phase de l'évaluation environnementale et des dossiers réglementaires, en passant par la mise au point technique des projets. La question des enjeux liés aux EEE doit être posée dès le début de la démarche d'étude en fonction du territoire concerné et de ses enjeux de biodiversité. Ce travail peut permettre de limiter la propagation, notamment des renouées.

L'inventaire proprement dit des EEE les plus problématiques peut être fait dès les phases d'études préalables et réglementaires qui aboutiront à la validation du principe d'aménagement au sein, par exemple pour les autoroutes, de la bande d'étude réglementaire des 300 mètres. Il s'agira de localiser sous SIG dans l'aire d'étude du projet les stations d'EEE comme ce qui est fait pour les espèces faunistiques et floristiques patrimoniales afin d'assurer la transmission de l'information et des précautions à prendre au regard des EEE inventoriées pour les phases ultérieures du projet.

De plus, les phases de mise au point du projet qui aboutissent aux différents marchés de travaux doivent avoir intégré la problématique des EEE à travers leur localisation, les mesures de balisage, les principes d'actions (végétalisation paysagère, gestion des terres, etc.), tout comme les éventuelles interventions de gestion à prévoir. Concrètement, les marchés de travaux doivent informer de ces enjeux et prévoir des prix rémunérant les actions de gestion et demander le mode opératoire prévu par les candidats.

Le maître d'ouvrage doit donc intégrer l'enjeu des EEE à toutes les étapes de la notice pour le respect de l'environnement (NRE du Dossier de consultation des entreprises [DCE]) :

- dans le cahier des charges permettant de recruter le bureau d'études en charge du volet environnemental (inventaires et mesures de prévention) ;
- dans le dossier de consultation des entreprises chargées des travaux et notamment des aménagements paysagers (mise en œuvre des mesures de prévention, détection précoce, éradication) ;
- dans les consignes de gestion des sites (transports et dépôts de matériaux, mesures compensatoires, dépendances vertes, etc.) pour les conducteurs d'engins, les suivis/contrôles après mise en service.

Exemple de paragraphe à faire apparaître dans la partie « prescriptions » des clauses générales du Cahier des clauses techniques particulières (CCTP) :

« L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la présence avérée de plantes invasives de type renouée asiatique, dans la zone objet des travaux. À ce titre, il devra respecter l'ensemble des mesures décrites dans la notice pour le respect de l'environnement. Les frais de mise en place de ces mesures sont réputés inclus dans les prix du contrat ».

Figure 4-6 : Plan général de traitement des EEE dans le cadre du réaménagement d'une cale de mise à l'eau (CEN Pays de la Loire)



4.3.2 - PHASE DE CONSTRUCTION

La phase de construction reste la phase la plus concernée, car, concrètement, c'est le démarrage des actions de terrain avec des risques de colonisation par les EEE du fait de la mise à nu des terres et des végétalisations techniques et paysagères. Dans l'optique de préserver les emprises et d'améliorer les pratiques, d'une prise de conscience collective et d'une concertation entre les professionnels, il est recommandé de :

- imposer un nettoyage rigoureux des engins avant leur arrivée sur le site, et avant leur départ ; chenillettes et pneumatiques, mais également bennes, godets ou toute autre partie mécanique susceptible de retenir des fragments de plantes (Observatoire ambrosies, 2017) ;
- obliger le nettoyage des semelles des bottes de chantier des ouvriers à leur arrivée et à leur sortie du chantier ;
- identifier et interdire l'utilisation des matériaux de construction contaminés (vecteurs de propagation des EEE) ;
- limiter les déplacements de matériaux (terre, matériaux stockés au sol, etc.) sur site et également vers ou depuis d'autres sites (et notamment en provenance ou à destination de plateformes BTP, souvent contaminées par les plantes invasives) ;
- ne pas déplacer des terres déjà contaminées par les EEE, sauf si elles sont stérilisées ou de provenance certifiée saine ;
- limiter les surfaces décapées temporairement inertes et laissées nues durant la phase chantier, et qui seraient alors propices à l'installation et au développement d'EEE ;
- ne pas planter d'espèces horticoles, mais de préférer des espèces indigènes en privilégiant les essences produites localement (cf. [encart végétal local](#)).

La gestion des EEE durant la phase chantier fait intervenir différents acteurs : le maître d'ouvrage, le coordinateur environnement et le conducteur de chantier. D'autres intervenants ont également un rôle clé : c'est le cas du bureau d'études environnementales réalisant l'état des lieux qui localise, identifie les EEE et propose des solutions pour les éliminer et empêcher leur dispersion. Il peut également sensibiliser l'entreprise désignée pour la réalisation du chantier et les aménageurs-paysagistes à cette problématique. En outre, les liens du chantier avec les milieux adjacents étant importants, il faudra associer d'autres acteurs tels que les riverains, agriculteurs et gestionnaires de milieux en connexion pour proposer des stratégies globales.

La phase chantier se décompose en trois étapes : la phase préparatoire du chantier, les travaux, et la livraison.

4.3.2.1 - Phase préparatoire du chantier

Sur les bases du diagnostic préalable prévu dans les études de projet et des missions inscrites au marché de travaux, le coordinateur environnemental et le conducteur de chantier désignés par la maîtrise d'ouvrage sont chargés, au regard des espèces inscrites sur les listes européennes et visées par la réglementation française, de répondre aux exigences des arrêtés. Cette réponse s'effectue au même titre que les autres engagements réglementaires (espèces protégées, loi sur l'eau) et vise à la mise en place d'un plan d'action EEE. La notice environnement jointe aux pièces du marché devra permettre au MOA de cadrer l'action des entreprises concernant les EEE (Cerema, 2018). Sur la base des études environnementales, le conducteur de chantier accompagné du coordinateur environnement procèdent avec les entreprises et sous-traitants éventuels à :

- baliser les zones où ont été repérées les EEE, afin de les traiter ou non le moment venu ;
- conduire des actions d'élimination dès les phases préparatoires, c'est-à-dire avant même les premières interventions des engins de terrassement du chantier, afin de limiter les risques de dissémination.

Archéologie préventive : quelles recommandations ? (Cerema, Clavel, 2020)

La loi sur l'archéologie préventive du 17 janvier 2001, modifiée par les lois du 1^{er} août 2003, du 17 février 2009 et du 7 juillet 2016, ainsi que par le décret d'application du 9 mai 2017, prévoit l'intervention des archéologues en préalable aux chantiers d'aménagement, afin de réaliser un diagnostic archéologique, et si nécessaire une fouille de terrain. Ces sondages déplacent un certain volume de terre potentiellement contaminée, notamment par des EEE. Il convient donc de mentionner la prise en compte des EEE dès la rédaction de la convention avec l'opérateur du diagnostic archéologique. Afin de rédiger cette convention, l'Inrap, principal opérateur en archéologie, utilise **deux outils** :

- le **questionnaire « aménageur »**, préalable au diagnostic archéologique : il permet, au responsable d'opération de l'Inrap, de recueillir les informations sur le terrain où aura lieu le diagnostic. Ce questionnaire a récemment évolué, afin de mieux tenir compte des espèces exotiques envahissantes. Ainsi, on trouve une question spécifique à ce sujet dans la partie concernant les renseignements sur le terrain : « Le terrain est-il concerné par des plantes au titre des espèces invasives (renouée du Japon, ambrosie, berce du Caucase, jussie d'eau, etc.) ? Si oui, précisez les espèces et la surface concernée ». Il appartient donc à l'aménageur de compléter précisément ce questionnaire ;
- une **documentation commune** à tous les assistants techniques, les responsables d'opérations et les conseillers préventions afin d'harmoniser les pratiques. Elle se compose de cinq séries de documents techniques. Une fiche du classeur « Réglementation et sécurité » est dédiée à toutes les espèces envahissantes depuis septembre 2017. Après avoir rappelé la réglementation, elle liste les bonnes pratiques à mettre en place pour intégrer cette dimension dans le montage des projets. Ainsi, des recommandations pour lutter contre la propagation des espèces envahissantes reposent en amont de la phase terrain sur :
 - identifier et baliser des EEE sur le lieu de l'opération et ses abords afin d'éviter leur dissémination ;
 - construire un système d'alerte et d'échange mutuel d'information aménageur/archéologue en cas de découverte d'espèces invasives lors du chantier.

4.3.2.2 - Phase travaux

Durant cette phase opérationnelle seront mises en place des actions de prévention/détection précoce, voire d'éradication. Le coordinateur environnemental doit être la personne-ressource assurant la veille et la mise en place des actions de gestion en collaboration avec les entreprises.

Les actions de prévention et de limitation du développement des EEE végétales

Pour les espèces végétales, il faut avant tout limiter les perturbations au milieu qui pourraient permettre la colonisation par les EEE et donc :

- limiter les emprises défrichées et décapées et le temps de mise à nu des terres ;
- revégétaliser le plus rapidement possible les surfaces remaniées avec la plus grande diversité possible d'espèces indigènes ;
- pailler certaines zones lorsque cela est jugé pertinent ;
- agir sur certains facteurs du biotope comme la quantité d'eau, la lumière, ou l'espace disponible en mettant en place des barrières anti-rhizomes ou en posant des géotextiles étanches sur les bordures d'infrastructures.
- sensibiliser les entreprises.

Dans son cahier des charges, le maître d'ouvrage devra demander aux entreprises en charge des travaux la mise en place de mesures permettant de veiller à la non-extension des éventuels foyers de plantes EE, voire de les éradiquer lorsque c'est possible.

Les actions de prévention et de limitation du développement des EEE animales

En ce qui concerne les espèces animales, si elles sont présentes, qu'elles soient aériennes, aquatiques, amphibies ou terrestres, le meilleur moyen de limiter leur propagation reste l'élimination lorsque c'est possible (effectif réduit ou en ciblant les reproducteurs). L'élimination de la faune peut nécessiter une habilitation spécifique (e.g. agrément de piégeage). Si aucune EEE animale n'est présente sur le site, il sera important de limiter autant que possible la destruction des habitats naturels, afin de favoriser les espèces indigènes.

Figure 4-7 : Phase travaux : mauvaise gestion des remblais – mélange terre/renouées (Cerema)



4.3.2.3 - Phase livraison

Il s'agit des actions à réaliser entre le moment où les travaux sont achevés et la livraison du projet. Cinq types d'actions sont à prévoir :

- vérifier que les EEE détectées puis éliminées ne sont pas réapparues ;
- prévenir le développement d'éventuelles nouvelles EEE ;
- identifier les réserves et les mesures correctives en cas de défaut des entreprises sur ce volet ;
- transmettre les informations détenues par le concepteur de l'infrastructure au gestionnaire exploitant (souvent différent dans les organisations actuelles) ;
- dresser, dans le cadre du bilan environnemental qui a lieu un an après mise en service, un point spécifique aux EEE et à leur traitement (inventaire, surveillance, intervention).

4.3.3 - PHASE D'ENTRETIEN – EXPLOITATION

Les équipes d'entretien sont quotidiennement présentes sur le réseau et leurs actions peuvent directement interférer avec l'introduction ou la dissémination des espèces. Les actions décrites ci-après doivent faire l'objet d'une stratégie définie par le gestionnaire en relation avec les acteurs concernés par son action ou au voisinage de son domaine ;

- sensibiliser-former les acteurs de la chaîne de décision et d'entretien des dépendances, notamment par la constitution de réseaux d'informateurs ;
- inventorier les EEE sur le réseau en définissant des priorités ;
- définir un plan d'action (de gestion des EEE, de traitement des déchets et de renaturation des milieux) et validation de ce plan en interne, en priorisant les espèces ;

Lors des opérations de surveillance du réseau et de gestion des accotements et dépendances vertes de ses infrastructures, le gestionnaire doit :

- assurer un suivi des anciens foyers d'EEE, et contrôler l'absence de repousses ;
- contrôler qu'il n'y a pas de nouvelles zones de colonisation, et dans le cas contraire, procéder à un balisage, puis à une élimination des EEE dans ces zones ;
- si besoin, modifier certaines pratiques de gestion, par exemple éviter le broyage qui risque de disséminer des boutures d'EEE, adapter les dates de coupe (intervenir avant la floraison ou la fructification d'EEE), etc. ;
- intervenir le plus rapidement possible après confirmation de l'identification. En effet, plus on avance dans le processus d'envahissement, plus la gestion peut s'avérer difficile et coûteuse ;
- choisir la technique la plus appropriée à l'espèce et au contexte de la zone d'intervention : arrachage manuel, excavation, bâchage, pâturage, etc. ;
- préférer l'arrachage manuel en cas de petites surfaces d'intervention (plus efficace et précis que le mécanique) ;
- confiner la zone d'intervention (surtout pour les espèces aquatiques, par exemple par des filets ou des barrages flottants) ;
- prévenir les risques sanitaires (cas d'espèces blessantes, allergisantes ou toxiques) ;
- nettoyer systématiquement les matériels d'intervention ainsi que les EPI des agents ;
- éviter la dissémination de graines et de fragments au cours du transport, du stockage et de l'élimination des déchets.

Figure 4-8 : Phase travaux : balisage (J. Biaunier/Cerema)



4.3.4 - PHASE DE DÉCONSTRUCTION

La phase de déconstruction peut en effet faire partie de cette stratégie, même si peu d'ILT sont aujourd'hui démantelées hormis quelques délaissés routiers et voies ferrées déconstruites ou aménagées pour un changement d'usage (voies vertes par exemple pour le vélo ou la randonnée). Au cours de cette phase, la réflexion à mettre en place est similaire à celles des autres phases, intégrant prévention, identification des foyers et actions de gestion, mais à une échelle différente et avec un objectif qui peut aller jusqu'à la renaturation complète du site.

En fonction des enjeux et de la conduite d'une évaluation spécifique au regard du devenir de l'infrastructure déconstruite, une stratégie d'actions sera élaborée. La conduite à tenir dans cette phase s'apparente cependant généralement à ce qui peut être conduit en chantier de construction à savoir notamment :

- mener les actions d'identification et de balisage des foyers EEE ;
- conduire les actions de prévention et de limitation du développement des EEE ;
- organiser les actions curatives de gestion.

Les questions d'information et de formation des entreprises sont également au cœur du dispositif.

Figure 4-9 : Phase déconstruction (Cerema)



4.4 - APPROCHE PAR ESPÈCES/GROUPE D'ESPÈCES OU PAR MILIEUX

Les approches stratégiques sont généralement menées pour un ensemble réduit d'espèces prioritaires, mais peuvent être aussi menées pour une espèce spécifique. Toutefois, il peut être intéressant pour un gestionnaire de procéder à une approche méthodologique spécifique afin de simplifier le plan d'action qui pourra ensuite être complexifié en ajoutant des espèces aux comportements similaires.

Le projet ITTECOP Dynarp « Dynamique paysagère des renouées sur les infrastructures de transport » a décrit une méthode d'élaboration de plan de gestion (Evette *et al.*, 2018 ; Boyer *et al.*, 2018) qui préconise un choix de méthodes en fonction du stade invasif, des moyens et des objectifs.

Pour ce faire, elle décrit une démarche en cinq étapes :

- inventaire, cartographie, enquête pour dresser un état des lieux : pour les chantiers d'aménagement, il est recommandé de réaliser un plan détaillé des zones occupées par les renouées asiatiques ;
- calculs et carte des stades invasifs : cette carte traduit le niveau d'invasion, sur une échelle de 0 à 4, des emprises cartographiées, mais également les impacts pour chacun des massifs de renouées (sûreté, viabilité, biodiversité, usages) ;
- diagnostics et objectifs stratégiques : la stratégie fixe par secteur des objectifs à atteindre sur la population invasive (stabilisation, recul, disparition) ;
- leviers et plan d'action : le plan d'action, décrit au travers d'une cartographie et de fiches, les actions à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs fixés dans la stratégie ;
- mise en place effective du plan d'action : elle comprend à la fois la gestion différenciée elle-même (technique de gestion adaptée au stade invasif, aux moyens et aux enjeux), mais également la formation des acteurs et le suivi des actions.

Le cortège d'EEE évolue. Il conviendra de se rapprocher d'associations locales et notamment les conservatoires botaniques nationaux, pour leurs capacités d'identification des plantes exotiques envahissantes, y compris les espèces émergentes susceptibles de s'implanter sur le territoire.

Figure 4-10 : Étapes de l'élaboration d'un programme d'actions pour gérer les renouées asiatiques le long des ILT (Dynarp, 2018)

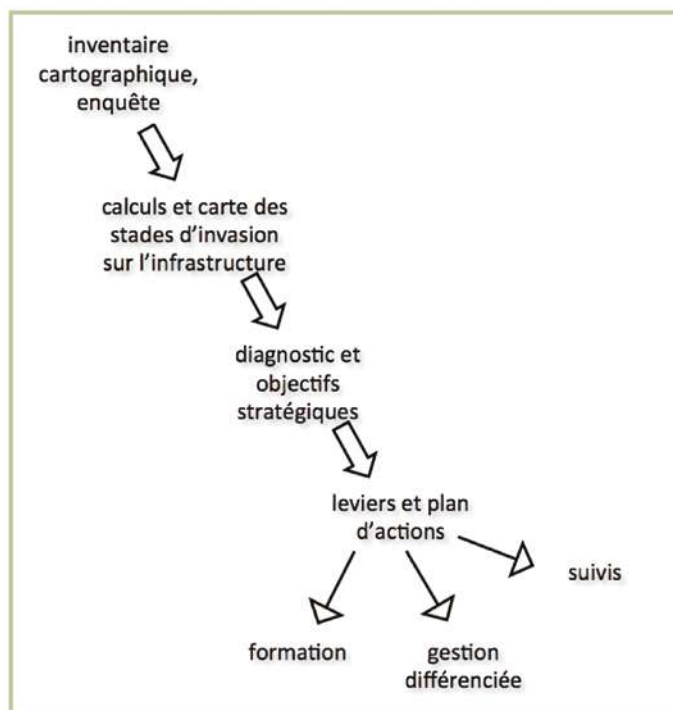


Figure 4-11 : Échelle des stades invasifs des renouées asiatiques (Dynarp)

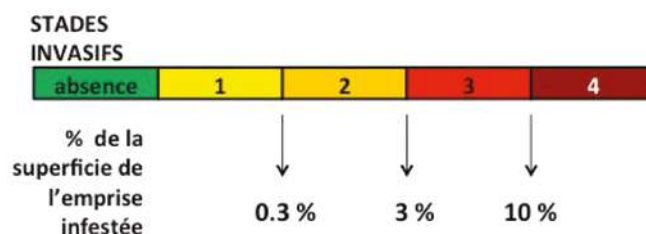


Tableau 4-2 : Arbre décisionnel de la stratégie à adopter par le CD 53 sur les renouées sur les dépendances routières

PRIORITÉ DE GESTION DES FOYERS DE RENOUÉES SUR LES RD - HIÉRARCHISATION DES RÉSEAUX

								Taille du foyer		
								< 15 m ²	15 à 50 m ²	> 50 m ²
RISQUE SÉCURITAIRE	OUI	ENJEU ENVIRONNEMENTAL	OUI	MENACE INFRASTRUCTURE	OUI	Présence sur domaine public uniquement	Oui			
							Non	Si le tiers engage une gestion		
			NON	MENACE INFRASTRUCTURE	NON	Présence sur domaine public uniquement	Oui			
							Non	Si le tiers engage une gestion		
			NON	MENACE INFRASTRUCTURE	OUI	Présence sur domaine public uniquement	Oui			
							Non	Si le tiers engage une gestion		
			NON	MENACE INFRASTRUCTURE	NON	Présence sur domaine public uniquement	Oui			
							Non	Si le tiers engage une gestion		
	NON	ENJEU ENVIRONNEMENTAL	OUI	MENACE INFRASTRUCTURE	OUI	Présence sur domaine public uniquement	Oui			
							Non	Si le tiers engage une gestion		
			NON	MENACE INFRASTRUCTURE	NON	Présence sur domaine public uniquement	Oui			
							Non	Si le tiers engage une gestion		
			NON	MENACE INFRASTRUCTURE	OUI	Présence sur domaine public uniquement	Oui			
							Non	Si le tiers engage une gestion		
			NON	MENACE INFRASTRUCTURE	NON	Présence sur domaine public uniquement	Oui			
							Non	Si le tiers engage une gestion		

RISQUE SÉCURITAIRE : présence de la renouée sur la première passe de sécurité, manque de lisibilité de la route, perte de visibilité...

ENJEU ENVIRONNEMENTAL : présence d'un cours d'eau, d'une ZNIEFF ou d'un site à fort intérêt patrimonial

MENACE INFRASTRUCTURE : présence d'un perret, pont, mur, construction urbaine...

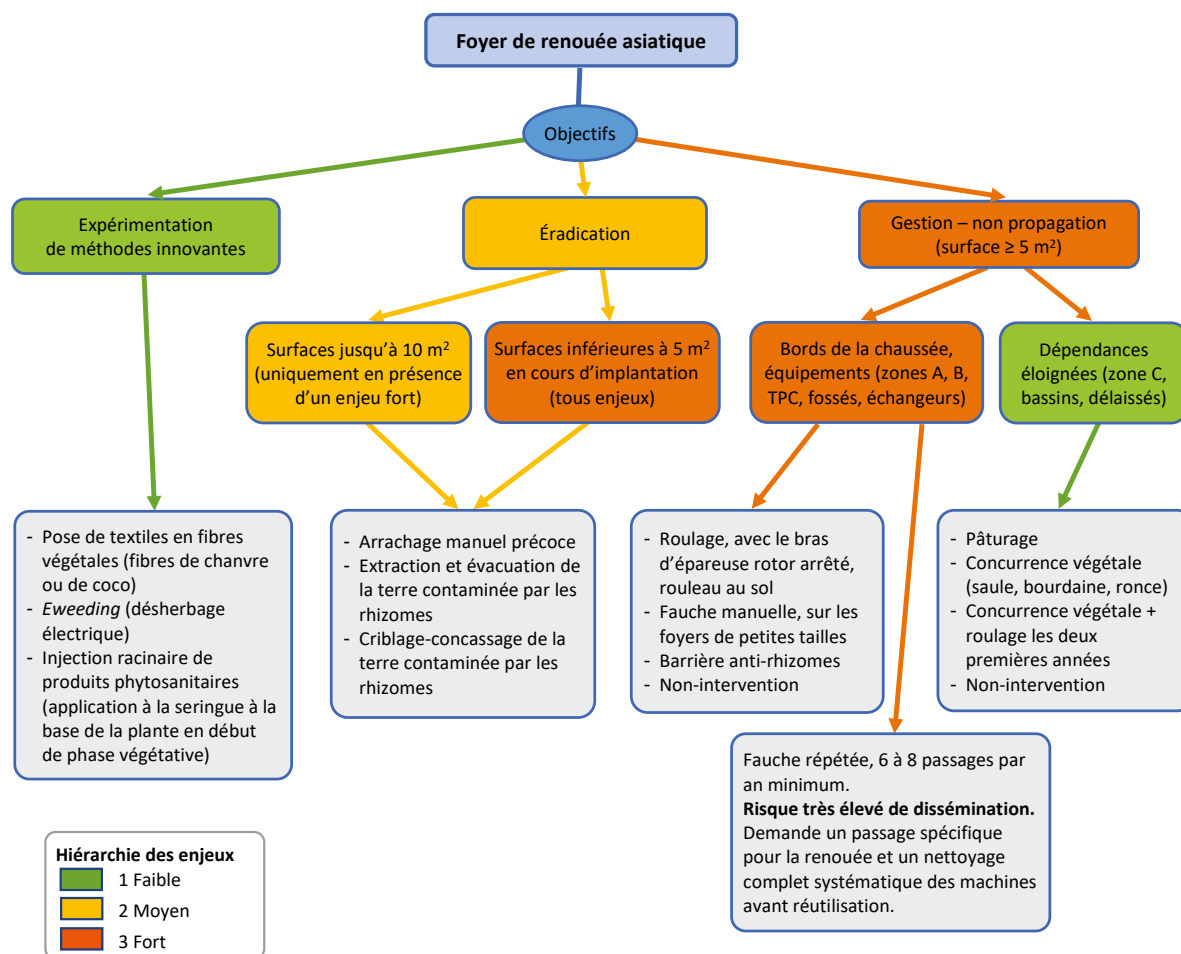
PRÉSENCE SUR DOMAINE PUBLIC UNIQUEMENT : la renouée est uniquement sur la propriété du CG, absence sur le terrain d'une autre collectivité ou d'un tiers privé

ENJEU FORT

ENJEU MOYEN

ENJEU FAIBLE

Figure 4-12 : Arbre de décision issu de la politique de gestion des renouées asiatiques de la Dir Ouest (2022)



Dans les cas particuliers où aucune de ces techniques ne pourraient être mises en œuvre, la **non-intervention** peut être une solution envisageable.

CHAPITRE 5

Actions au service de la stratégie espèces exotiques envahissantes

ACTIONS AU SERVICE DE LA STRATÉGIE ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

La gestion des EEE durant les différentes phases de fonctionnement d'une infrastructure incombe au maître d'ouvrage ou à ses représentants : le maître d'œuvre, le coordinateur environnement et le conducteur de travaux ou le responsable de l'entretien de la voie. Le bureau d'études environnementales peut aussi y être impliqué lors de la réalisation de l'état des lieux localisant et identifiant les EEE et en proposant des solutions pour les gérer au cours des études de projet. Le réseau d'ILT est en contact avec de nombreux acteurs (riverains, agriculteurs, autres réseaux), les EEE n'étant pas nécessairement cantonnées au domaine des ILT.

Il convient de souligner que ces actions doivent également être appliquées aux EEE largement répandues ou en émergence avec un risque élevé à l'échelle du réseau d'ILT de chaque gestionnaire (choix stratégique). L'objectif n'étant pas forcément de les éradiquer toutes, mais bien de limiter leur développement et de réduire leurs impacts les plus problématiques, notamment en veillant à supprimer les actions de gestion favorisant leur dissémination.

5.1 - LES GRANDS PRINCIPES À ADOPTER

Pour mener à bien un plan de gestion efficace, il convient de mettre en place des actions collectives et partagées autour de **la prévention, la surveillance et l'intervention**.

Un panel d'actions très diversifiées et complémentaires, mais certaines encore expérimentales

Les actions à mettre en place obéissent à une stratégie, qui généralement combine gestion préventive et gestion curative pour assurer l'objectif fixé (intervention précoce, surveillance, non-dissémination, confinement, éradication, etc.).

Dans la présentation des différentes familles de techniques de gestion envisagées, il a été fait le choix de ne pas évoquer les solutions encore très expérimentales (contrôle biologique) et non encore autorisées notamment en milieux aquatiques (sels, phytocides).

Figure 5-1 : Griffe de sorcière au premier stade de colonisation (Cerema)



En effet dans le passé, plusieurs exemples malheureux de contrôle biologique ont sans doute marqué les esprits de chacun (un exemple récent est celui de la coccinelle asiatique) et sont peut-être à l'origine d'une réticence notable de la majorité des pays européens à se lancer dans le contrôle biologique des EEE. Le contrôle biologique est pourtant déjà plus développé en outre-mer, notamment à La Réunion (lutte biologique contre la vigne marronne, *Rubus alceifolius*) et en Polynésie française (lutte contre

le miconia), où les résultats sont pour l'instant positifs (Le Bourgeois *et al.*, 2004 ; Meyer *et al.*, 2007). L'Europe s'intéresse néanmoins petit à petit au sujet dans une optique de réduction des coûts et de diversification des méthodes de gestion employées pour les plantes exotiques envahissantes. En France, des études sont en cours pour étudier les différentes possibilités de contrôle biologique, l'acceptation sociale de celles-ci y est prise en compte, afin d'engager des programmes prenant en compte les limites et les risques de cette méthode (FCEN).

Concernant la faune exotique envahissante, quelques essais d'introduction de prédateurs indigènes ont été réalisés en Métropole dont l'introduction d'anguilles pour réguler l'écrevisse de Louisiane en Brière, mais cela reste relativement anecdotique. Les connaissances sur la consommation d'invertébrés invasifs, écrevisses, xénope lisse, par exemple, par des poissons carnassiers ont suscité des questions sur l'intérêt ou l'efficacité de ces introductions. Les caractéristiques des proies cibles (taille, facilité de consommation, etc.), la disponibilité en tant que proies non-cibles d'espèces indigènes protégées, comme les amphibiens, rendent complexes et risquées de telles introductions en milieu naturel.

Détection précoce et intervention rapide

Un des principes qui doit guider les actions du gestionnaire est le fait que plus il intervient rapidement sur de petits foyers, plus il aura de chance de réussir dans sa gestion. Pour cela, la connaissance des espèces invasives, la veille des référents et l'animation de la stratégie interne sont des éléments qui permettent de faire remonter rapidement les localisations et de mettre en place un protocole d'intervention rapide notamment lorsqu'on découvre une nouvelle espèce que l'on sait impactante directement ou en interrogeant son réseau.

Figure 5-2 : Amorpha - faux-indigo (CEN Pays de la Loire)



Précautions à prendre lors de l'action : éviter les risques de dissémination

Les opérations préventives et *a fortiori* celles d'enlèvement des EEE doivent faire l'objet d'une organisation et d'une préparation réfléchie et minutieuse. **L'objectif principal de toutes interventions est bien d'empêcher toute dissémination de graines, de fragments ou de boutures lors de l'action et d'évacuer les biodéchets produits, des secteurs à risques.** Ces précautions peuvent consister pour des travaux en voie d'eau à la pose de barrages ou filet flottants et batardeaux. Elles concernent également les étapes de stockage temporaire et de transport, en veillant au bâchage des stocks ou à la pose de filet sur les bennes. Enfin, le matériel et les engins utilisés seront adaptés aux actions et soigneusement nettoyés sur place afin d'éviter toute dispersion sur le trajet et lors d'une utilisation ultérieure. Plante & Cité présente dans son recueil d'expériences (Guerin *et al.*, 2019) des fiches matériels et dresse le panorama des outils et engins utilisés.

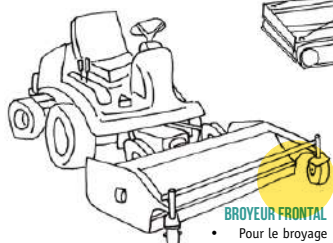
Figure 5-3 : Matériels tractés adaptés pour la coupe (Plante & Cité, p. 46, Guerin et al., 2019)

OUTILLAGE POUR LA COUPE

LES OUTILS ATTELÉS MOTORISÉS

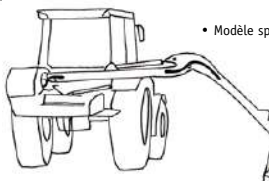
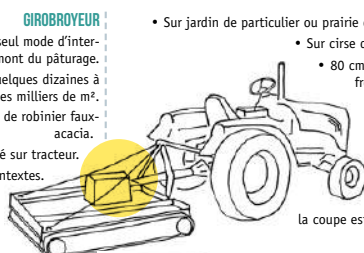
GIROBROYEUR

- Pour le broyage, lorsque la coupe est le seul mode d'intervention ou lorsqu'elle est pratiquée en amont du pâturage.
- Sur parc et lisière de boisement, de quelques dizaines à quelques milliers de m².
- Sur renouées asiatiques et petits sujets de robinier faux-acacia.
- Monté sur tracteur.
- Considéré adapté et efficace dans ces contextes.



BROYEUR FRONTAL

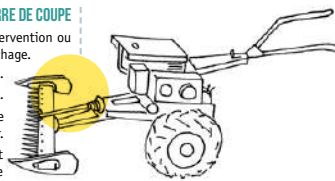
- Pour le broyage (lorsque la coupe est le seul mode d'intervention).
- Sur fossé et chemin pour une superficie de 150 m².
- Sur renouées asiatiques.
- 2 m de largeur de coupe, monté sur tracteur.
- Considéré adapté et efficace dans ce contexte.



⚠ Les outils attelés sont complexes à nettoyer et produisent des résidus fins, difficilement ramassables.
 ➔ Sur les espèces à reproduction végétative, les risques d'étendre/de créer de nouveaux foyers sont réels.

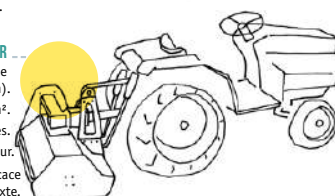
BARRE DE COUPE

- Pour le fauchage, lorsque la coupe est le seul mode d'intervention ou préalablement à de l'arrachage.
- Sur jardin de particulier ou prairie de quelques centaines de m².
- Sur cirse des champs, érégérans, orties.
- 80 cm de largeur de coupe, modèle frontal monté sur motoculteur.
- Considérée modérément efficace pour une mise en œuvre assez lourde.



TONDOBROYEUR

- Pour le broyage (lorsque la coupe est le seul mode d'intervention).
- Sur prairie de 6000 m².
- Sur renouées asiatiques.
- Modèle spécial talus, monté sur tracteur.
- Considéré adapté et efficace dans ce contexte.



EPAREUSE ET BRAS DE FAUCHAGE

- Pour le broyage, lorsque la coupe est le seul mode d'intervention ou lorsqu'elle est pratiquée en amont du bâchage.
- Espaces en végétation le long d'infrastructures de transport (accotement ...) pour des superficies de quelques centaines de m².
- Sur renouées asiatiques et diverses autres espèces (ailante, ambrosie à feuilles d'armoise, canne de Provence, liseron des champs ...).
- Montés sur tracteur.
- Des difficultés à utiliser ces outils en présence de détritus.
- Considérés relativement efficaces dans ces contextes.



Retours d'expériences et suivi des actions : des éléments importants à prévoir

Les données sur les expériences d'élimination ou de valorisation sont assez nombreuses pour certaines plantes comme les renouées, mais souvent très parcellaires pour les autres espèces. De nombreux recueils d'expériences existent, la plupart sont consultables sur le site du Centre de ressources EEE. On peut citer notamment :

- le manuel de gestion des espèces exotiques envahissantes du bassin Loire-Bretagne (Varray et al., 2018) ;

Figure 5-4 : Manuel de gestion des espèces exotiques envahissantes du bassin Loire-Bretagne



- les recueils d'expérience de gestion (quatre volumes) édités par le Centre de ressources EEE (Sarat et al., 2018) ;

Figure 5-5 : Expériences de gestion – Les EEE dans les milieux aquatiques



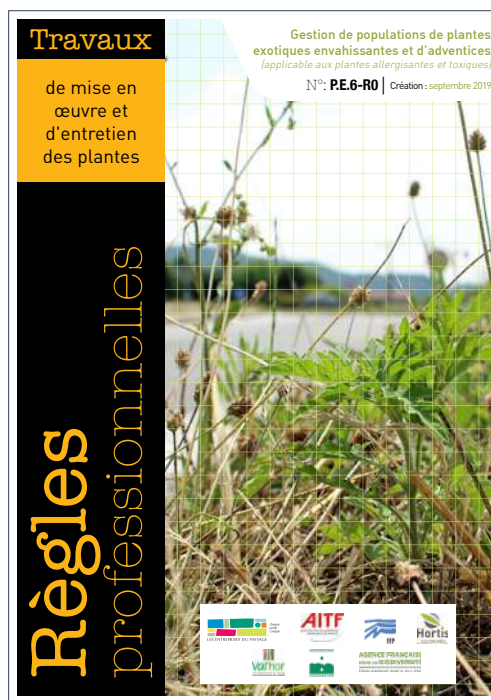
- les recueils d'expériences Plantes envahissantes : pratiques des gestionnaires d'espaces verts (Guerin et al., 2019) ;

Figure 5-6 : Recueil d'expériences - Plantes envahissantes : pratiques des gestionnaires d'espaces verts



- les règles professionnelles sur la gestion de populations des plantes exotiques envahissantes et d'adventices (Unep, 2019).

Figure 5-7 : Règles professionnelles - Gestion de populations des plantes exotique envahissantes et d'adventices



Les fiches actions et espèces en annexe synthétisent et listent les principales techniques utilisables pour les espèces les plus courantes.

Il n'y a généralement pas qu'un seul type d'action à mener, mais un plan d'action à construire dans le cadre d'une stratégie globale à l'échelle du gestionnaire. La gestion des EEE fait, en fonction de l'espèce et des situations d'envahissement, généralement appel à plusieurs techniques soit concomitamment, soit successivement dans l'espace et dans le temps pour les juguler. Les retours d'expériences du guide ne concernent pas systématiquement des ILT, mais ils ont été choisis pour leur rôle pédagogique.

Quelle que soit la technique curative utilisée, si elle produit des biodéchets d'EEE, il faut assurer leur élimination pour éviter leur dissémination. De même, chaque action ou ensemble d'actions, même si certaines sont largement éprouvées, nécessite un suivi sur du long terme et des interventions sur plusieurs années. Il est donc nécessaire de prévoir des ajustements et la possibilité de réintervenir (gestion adaptative), d'où la nécessité d'assurer une veille et un suivi des stations traitées.

La gestion du milieu avant la gestion de l'espèce

L'envahissement d'un milieu est souvent le fait d'un déséquilibre de l'écosystème. La modification des conditions de milieu est inversement intéressante aussi pour juguler et gérer les EEE. Les dépendances bleues et vertes des ILT sont par nature des milieux anthropiques déjà perturbés, mais qui peuvent toutefois retrouver un certain équilibre naturel notamment pour les espaces les plus éloignés du système de transport. Un certain nombre de techniques ont donc pour objectif de jouer sur ces conditions de milieux (richesse en nutriment, l'accès à la lumière, la température, les conditions de sol [texture, structure]), la compétition entre espèces (prédation, allélopathie, etc.) ou le fonctionnement hydraulique du milieu (assecs, courants, turbidité, etc.). C'est sur ces principes que reposent les techniques d'intervention sur le milieu (Varay et al., 2018).

Figure 5-8 : Milieu arrière-dunaire perturbé favorable au développement d'espèces exotiques envahissantes : Yucca, Baccharis, etc. (Cerema)



Les éléments de coûts : des données difficiles d'accès, mais nécessaires pour programmer

La gestion des EEE impose la mise en place de moyens matériels et humains qui engendrent de nombreux coûts directs ou indirects de chantiers, mais aussi annexes (cartographie, formation, etc.) que le gestionnaire devra supporter éventuellement sur plusieurs années. Les prix issus des retours d'expériences sont le plus souvent globalisés et varient nettement selon les organisations mises en place (régie, prestation, etc.) et les conditions d'accès aux milieux (type de matériel, transports, etc.).

Les éléments de coûts sont donc donnés ici à titre indicatif. Une estimation financière prévisionnelle des actions reste complexe à réaliser notamment pour les plus générales, les prix évoluent assez vite et ne permettent pas de donner des garanties sur la validité des évaluations. Des exemples concrets sur la gestion des EEE sur infrastructures montrent que cet enjeu peut être financièrement important. Par exemple, lors de la première phase du chantier qui a permis la mise à 2 x 2 voies de 35 kilomètres entre 2014 et 2019 de la route Centre-Europe Atlantique, le coût de la gestion des renouées asiatiques s'est élevé à un million d'euros avec une gestion par enfouissement à 10 mètres de profondeur expliquant les coûts de terrassement important.

Il importe donc, en fonction d'un diagnostic, d'élaborer une stratégie qui doit aussi intégrer le coût des choix techniques. Le balisage, la cartographie (SIG) et l'identification des EEE sur le site sont difficilement estimables financièrement, car ces actions dépendent de la taille de l'emprise du chantier d'une part et de l'existence ou non d'un document localisant les EEE dans les études environnementales préalables. Ce document éventuellement prévu dans le cahier des charges établi pour recruter le bureau d'études est largement appréciable pour son gain de temps (repérage et balisage des espèces) et son efficacité (temps d'échanges du BE avec le coordinateur environnement du chantier prévu dans le cahier des charges afin d'éviter les erreurs d'interprétation ou les mauvaises identifications d'espèces).

Concernant les coûts d'élimination des EEE repérées, peu d'éléments sont disponibles, car ils dépendent de la méthode utilisée, de la configuration du terrain (pente, accès, substrat, etc.) et du temps consacré à cette tâche ; lui-même relatif au nombre de plants présents sur le site (le temps d'élimination sera d'autant plus grand que le nombre d'individus sera grand), aux espèces relevées et à leurs stades de développement (le temps d'élimination n'est pas le même selon l'espèce à éliminer, sa taille et la méthode utilisée).

Le tableau ci-après détaille quelques coûts d'action synthétisés sur la base de différents retours d'expériences et publications. Leurs variabilités s'expliquent par le fait que certains retours d'expériences sont très ponctuels et aussi par la taille des foyers traités qui correspond à chaque domaine de gestionnaire. Les fiches espèces en fin de document en présentent également.

**Tableau 5-1 : Coûts indicatifs en fonction des actions et des espèces ciblées
(Centre de ressources EEE, CEN Centre-Val de Loire, Cerema)**

Espèces	Technique	Éléments de coûts
Ambroisie	Arrachage manuel	0,3/m ² (association) à 3 €/m ² (régie collectivité)
	Fauche mécanique	0,12 €/m ²
	Fauche manuelle	0,12 à 0,30 €/m ²
	Ensemencement	1 à 4 €/m ²
Berce du Caucase	Arrachage manuel	20 à 45 € de l'heure à raison de 100 pieds/heure
	Coupe des ombelles	20 à 45 € de l'heure à raison de 100 pieds/heure
	Fauches mécaniques	0,05 et 0,12 €/m ²
Jussie	Arrachage manuel	de 2 à 4,50 € TTC/m ² et de 800 à 1 500 € TTC/ tonne, selon les unités employées
	Arrachage mécanique	1,2 à 1,80 €/ml (mètre de linéaire)
Renouées	Criblage concassage	Installation du matériel : 1 000 à 5 000 € Criblage à 10 mm : 5 à 8 €/m ³ Concassage 0/10 mm : 10 à 15 €/m ³
	Stockage en iSDI	6 à 13 €/m ³
	Fauche répétée	0,12 à 2 €/m ² , voire 10 €/m ² selon le nombre d'interventions
Ailante	Arrachage manuel au stade semis	30 à 45 €/h, à raison de 80/100 semis par h ou 1,26 €/m ² (chantier d'insertion)
	Écorçage	0,11 €/m ² (chantier d'insertion)
	Coupe	50 à 80 €/unité, dépendant de la taille de l'arbre
Buddleia	Arrachage manuel au stade semis	30 à 45 €/h, à raison de 80/100 semis par h
	Suppression des inflorescences	20 à 45 €/h, à raison de 100 pieds/h
Toutes espèces	Pose d'un géotextile	25 à 35 € TTC/m ² dont 4 à 12 €/m ² pour la bâche ou le géotextile
Plantes aquatiques	Arrachage manuel	De 0,30 €/m ² (en régie) à 8 €/m ² (entreprise)
	Arrachage mécanique	De 0,25 à 2 €/m ²
	Hersage	1,30 €/m ²
	Arrachage mécanique + traitement thermique	De 0,8 à 1,50 €/m ²
	Faucardage	3 à 5 €/m ²
	Curage mécanique	2 à 5 €/m ²

D'autres éléments de coût sont disponibles dans le Centre de ressources EEE au niveau des [retours d'expériences de gestions](#).

Au-delà des notions de coût, il est important de corréliser ces éléments à des niveaux d'efficacité. En outre, l'action sur la population d'EEE doit être complétée sur les zones à proximité, même si cela est rarement le cas.

Par ailleurs, l'étude d'application à grande échelle de chaque méthode n'est pas toujours possible ou faite. De nombreux retours techniques sont encore au stade expérimental, à petite échelle, et donc difficilement extrapolables aux grands réseaux au regard des moyens humains ou financiers à considérer. Toutefois, la stratégie et les plans d'action sont l'occasion d'intégrer l'ampleur de l'infrastructure gérée et les moyens disponibles comme facteurs d'influence de l'élaboration de ces documents en fonction des objectifs fixés.

Sur ces principes, le guide identifie cinq grands types de famille d'actions pour gérer les EEE :

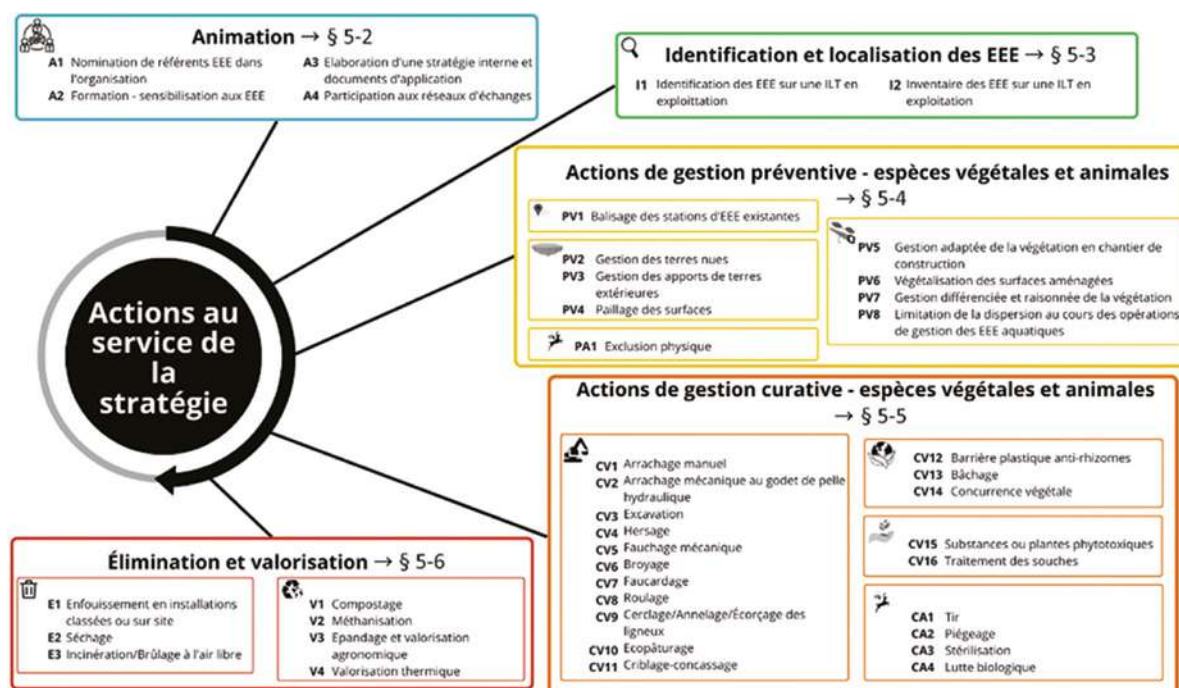
- animation de la stratégie ;
- identification et la caractérisation de la présence d'EEE le long des ILT ;
- actions préventives ;
- actions curatives ;
- gestion et valorisation des déchets.

La renaturation des milieux peut également constituer un sujet à part ou alors s'insérer dans les principes d'actions préventives ou curatives.

Pour chaque action, un tableau (ou fiche) décrit :

- les objectifs de l'action ;
- les moyens nécessaires ;
- les avantages et les limites (pour les techniques préventives et curatives ainsi que pour les solutions de gestion/valorisation des déchets) ;
- les espèces cibles ;
- les coûts ;
- des exemples de mises en place avec des liens éventuels à consulter.

Figure 5-9 : Logigramme de présentation et choix des actions



Végétal local

Lancée en 2014, Végétal local est une marque collective de l'Office français de la biodiversité qui permet de reconnaître des gammes de semences ou de plants d'espèces sauvages indigènes et locales, non sélectionnées et non hybridées. Le qualificatif « local » réfère à la région biogéographique où a été réalisée la collecte de base en milieu naturel. En France métropolitaine, onze aires biogéographiques sont distinguées en fonction de leurs caractéristiques écologiques et pédoclimatiques. Cette marque a été créée en réponse à l'absence de traçabilité des végétaux sauvages présents sur le marché, à destination des acteurs du génie écologique. La collecte des graines initiales sur des plantes sauvages, dans des milieux naturels préservés et sans opérer de sélection intentionnelle, permet de conserver dans les lots de graines et plants les adaptations génétiques spécifiques à la région biogéographique considérée.

[Pour aller plus loin : <https://www.vegetal-local.fr/>]



5.2 - ANIMATION DE LA STRATÉGIE

Afin de mettre en place un plan efficace de gestion en lien avec les objectifs fixés (éradication, contrôle, surveillance) pour les espèces considérées, il importe de sensibiliser, de former les agents d'entretien, mais également toute la chaîne de décision de l'entretien et de conception des ILT. Cette famille d'actions peut revêtir différentes formes (cf. pages suivantes).

ACTION A1	Nomination de référents EEE dans l'organisation
Objectifs/principes	Identification d'une ou de plusieurs personnes-ressources sur les EEE dans l'organisation afin de : • définir un point d'entrée sur le sujet dans les différentes échelles d'organisation ; • disposer d'une stratégie de partage et de capitalisation des informations au sein même de la stratégie de lutte contre les EEE ; • échanger et partager les pratiques internes et retours d'expériences, les expérimentations (forum), afin de diffuser les bonnes pratiques et éviter de reproduire les erreurs ; • recenser les problématiques et faire remonter les problèmes récurrents, sans solutions, ou ceux émergeant.
Moyens/rôles	Cette personne-ressource pour l'antenne technique (terrain ou politique) pourra renseigner les agents sur les questions techniques de gestion. Ce référent sera l'animateur et le garant de l'application du plan adopté et le premier maillon de la chaîne décisionnelle d'alerte et d'action.
Espèces cibles	Toutes EEE.
Avantages	Relais des questions et porteur/animateur de la stratégie.
Limites	Le référent doit être formé à la problématique et disposer du mandat et du temps pour réaliser la mission.
Coûts	Variable et fonction du réseau et de la stratégie EEE, idéalement, il peut être mutualisé avec le référent dépendances vertes.
Exemple	Mise en réseau des agents sur un réseau social professionnel interne + chaîne vidéo interne de l'entreprise (p. ex. SNCF). Échange entre les agents via un outil de discussion sur les pratiques internes, les difficultés et, interrogations d'une banque de vidéos capitalisées sur le sujet des plantes à problèmes dont les EEE, sur des savoir-faire, des protocoles de lutte, des tutoriels de bonnes pratiques (précautions sanitaires à respecter, précautions techniques à respecter, etc.). Cette chaîne vidéo de l'entreprise est alimentée à la fois par des vidéos sur initiatives de la direction technique avec les spécialistes en interne qui participent à la réalisation (écologue, médecine du travail, etc.) et à la fois par les agents techniques qui saisissent la direction technique pour partager un savoir-faire, un tutoriel sur une méthode de lutte efficace ou une bonne pratique qu'ils maîtrisent ou à laquelle ils ont été confrontés. Au sein de ce réseau, plus de 2 000 agents disposent d'un fil de discussion/ d'actualité, dans lequel ils publient photos, sujet de débats, vidéos, questions lorsqu'ils se heurtent à un problème de retours d'expériences sur des actions de gestion et/ou de lutte menées. Les membres de ce réseau peuvent échanger en temps réel et de façon aussi bien ascendante que descendante, voire transversale, au sein du groupe SNCF, l'objectif étant d'animer et de faire vivre la thématique. À titre d'exemples, des vidéos dédiées à certaines techniques (mise en place d'une bâche dans le cadre de lutte contre les renouées, des vidéos pédagogiques de sensibilisation, vidéo avec un médecin du travail sur les risques/ précautions à prendre pour lutter contre la berce du Caucase), figurent sur ce réseau social. Figure 5-10 : Renouées en bord de voies ferrées (J. Biaunier/Cerema) 

ACTION A2	Formation-sensibilisation aux EEE
Objectifs/principes	Acculturation à la problématique des EEE de l'ensemble des entités du gestionnaire et formation pour les référents EEE.
Moyens/rôles	Il s'agit de la montée en compétences et en connaissance sur le sujet des EEE via la sensibilisation et la formation. Différents modules de sensibilisation-formation peuvent être proposés en interne au gestionnaire (par les référents) ou via des structures formatrices et d'experts des EEE indiqués par le Centre de ressources sur les EEE (CNFPT/CVRH, OFB, CBN, FREDON, Cerema, etc.).
Espèces cibles	Toutes EEE.
Avantages	Prise de conscience de la problématique et des solutions.
Limites	Bien adapter le niveau du contenu aux acteurs concernés.
Coûts	Variables.
Exemple 1	Journées information-sensibilisation Cerema Dans le cadre de ces missions d'animation des métiers de la route de la communauté technique, le Cerema a organisé sous l'égide des CTT (conférences techniques territoriales : ex-Cotita) dans les différentes régions de France plusieurs journées d'information et de sensibilisation à la problématique des EEE et des infrastructures routières. Ces journées regroupent les maîtres d'ouvrage, les maîtres d'œuvre, les bureaux d'études et les gestionnaires. Pour cela, il fait témoigner les organismes scientifiques comme les CBN sur les EEE et le phénomène d'envahissement, le Centre de ressources UICN/OFB sur les questions d'outils de gestion ainsi que les gestionnaires d'ILT sur leurs difficultés et expériences de gestion. Dernière journée, le 23 mars 2021 – Lutter contre les EEE – Gérer les intrants et valoriser les produits. Figure 5-11 : Annonce de la journée technique du 23 mars 2021  CONTACT : Cerema/ctt

Exemple 2

Assises nationales « Plantes exotiques envahissantes » :
l'urgence de maîtriser leur prolifération sur les voies d'eau.
Webinaire VNF du 31 janvier 2022

Figure 5-12 : Événement relatif aux EEE sur les voies d'eau (VNF, 2022)



Contact : Claire Mangeant (VNF)

Exemple 3

Formations OFB - Centre de ressources EEE

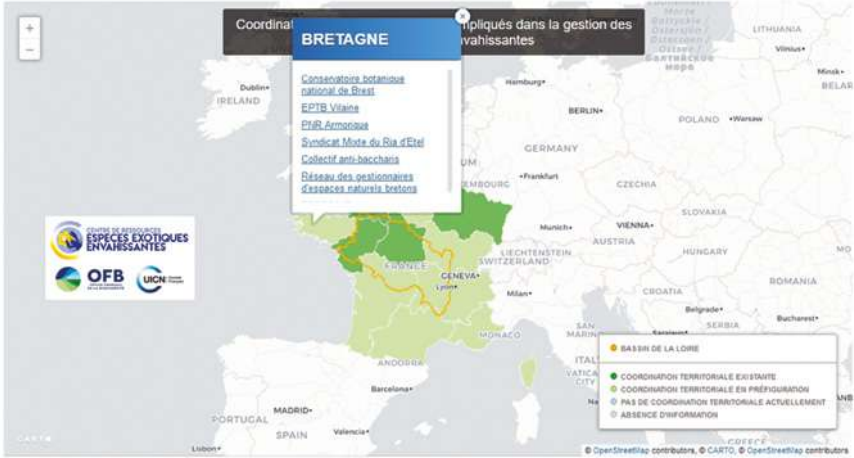
Par exemple :

- EEE : Clés pour la connaissance et la gestion
- Clés pour la connaissance et la gestion des EEE en outre-mer
- Introduction à la gestion des espèces exotiques envahissantes

Figure 5-13 : Portail de formation de l'OFB


 Contact : [Formation OFB](#)

ACTION A3	Élaboration d'une stratégie interne et de documents d'application
Objectifs/principes	Définition interne d'une stratégie écrite, des moyens et des supports de mise en place.
Moyens/rôles	Elle participe à la montée en compétences et à l'appropriation du sujet EEE. Elle peut revêtir différentes formes ou appellations (stratégie, directive, plan d'action...). Elle permet la : - définition d'un plan d'action interne en concertation avec les acteurs de la gestion (entretien, conception, matériel...) ; - connaissance des acteurs – participation et constitution d'un réseau d'échanges.
Espèces cibles	À définir dans les objectifs.
Avantages	Mise en place d'un plan d'action et non d'actions au coup par coup (démarche globalisante).
Limites	Passage difficile du conceptuel à l'opérationnel, nécessaire déclinaison dans un plan d'action.
Coûts	Variable selon les objectifs et l'ampleur du réseau.
Exemple 1	Stratégie EEE VNF Figure 5-14 : Guide issu de la stratégie EEE (VNF)  Contact : Claire Mangeant (VNF)
Exemple 2	Directives dépendances vertes – volet EEE (DIR Ouest) Figure 5-15 : Fiche espèces prioritaires (Cerema, directive dépendances vertes DIR Ouest) 

ACTION A4	Participation aux réseaux d'échanges
Objectifs/principes	La participation à un réseau d'échange extérieur spécifique EEE, en plus des réseaux de gestion/exploitation interne ou thématique (ex. : CILB) permet de faire le lien entre les stratégies internes vis-à-vis EEE et celles des autres acteurs gestionnaires voisins afin de coordonner les actions et de mutualiser les moyens lorsque c'est possible. Il permet aussi de diffuser ces retours d'expériences (bons et moins bons) et de les confronter avec les autres.
Moyens/rôles	Une stratégie EEE bien que spécifique à un gestionnaire peut difficilement, notamment pour les ILT, se concevoir isolément. Participer à un réseau (local, régional ou national), à des groupes de travail.
Espèces cibles	Toutes.
Avantages	Comparer les approches et les solutions.
Limites	Toutes les solutions ne sont pas répliquables en l'état sur les différents territoires des gestionnaires. Il sera nécessaire de vérifier leur validité et, au besoin, de les adapter à son réseau.
Coûts	Variables.
Exemples	Connaissance des acteurs : Une cartographie actualisée dynamique des acteurs et groupes de travail impliqués à l'échelle territoriale est disponible sur le site Internet du Centre de ressources EEE. Figure 5-16 : Cartographie sur Internet sur la connaissance des acteurs  Contact : Centre de ressources EEE Consultation des référents EEE : Les Conservatoires d'espaces naturels (CEN) Les Conservatoires botaniques nationaux (CBN) L'Office français de la biodiversité (OFB) Le Centre de ressources EEE (UICN Comité français/OFB) L'Observatoire des espèces à enjeux pour la santé humaine (Fredon France)

5.3 - IDENTIFICATION ET LOCALISATION DES EEE

ACTION I1	Identification des EEE sur une ILT en exploitation
Objectifs/principes	Il s'agit rapidement d'identifier tout végétal ou animal (système de détection précoce), afin de mettre en place une stratégie d'action si possible rapide et adaptée.
Moyens/rôles	Cette identification se fait : • soit par le biais interne avec le concours d'agents formés ; • soit en sollicitant des experts extérieurs (CBN, OFB, CEN, Cerema, etc.). À travers des missions spécifiques via des conventions de travail (mission inventaire, etc.).
Espèces cibles	Toutes espèces.
Avantages	Mise en place du principe « détection précoce – action rapide ».
Limites	Veille sur l'ensemble des espaces en gestion peut être chronophage.
Coûts	Pas de données spécifiques à cette action.
Exemple 1	Manuel de reconnaissance des espèces allochtones et invasives Aménagement de l'A63 entre Ondre/Biriattou (2015) Figure 5-17 : Manuel de reconnaissance des espèces allochtones et invasives (Vinci Autoroutes)  Contact/référence : ASF

Exemple 2

Guide d'aide à l'identification et à la gestion des principales espèces exotiques envahissantes présentes sur le réseau DIRA

Figure 5-18 : Guide d'aide à l'identification et à la gestion des principales espèces exotiques envahissantes présentes sur le réseau DIRA (Vertes-Zambettakis et al., 2020)



Contact : <https://www.dir.atlantique.developpement-durable.gouv.fr/guide-d-identification-des-especes-exotiques-a1139.html>

ACTION I2	Inventaire des EEE sur une ILT en exploitation
Objectifs/principes	Selon les besoins du gestionnaire, il s'agit d'évaluer la présence et/ou la dynamique des EEE. Ce travail peut être réalisé sous la forme de : • un inventaire pour noter la présence des EEE ou de certaines EEE ciblées ; • une estimation du degré d'envahissement à un instant T et la dynamique de cet envahissement si ces investigations sont renouvelées. La mise en place d'un outil de suivi type SIG permet également de juger de l'efficacité des plans de gestion ; • une identification des zones des dépendances les plus concernées dans le cadre d'un futur chantier d'entretien. Il peut se réaliser dans le cadre d'un chantier ou dans une optique d'entretien des dépendances des ILT.
Moyens/rôles	La réalisation d'un inventaire peut s'avérer complexe, notamment selon les objectifs associés et finalités recherchées. On peut ainsi faire varier : La réalisation d'un inventaire peut s'avérer complexe, notamment selon les objectifs associés et finalités recherchées. On peut ainsi faire varier : • l'exhaustivité des EEE : impossible à obtenir, sélectionner une liste d'espèces exotiques envahissantes prioritaires sur la base des impacts potentiels des espèces, de leur intensité d'impacts et de leur potentiel de dispersion ; • l'exhaustivité des dépendances : les dépendances ne sont pas toujours accessibles ou visibles depuis la voie. Réaliser un plan d'échantillonnage ciblant les dépendances vertes les plus sensibles (bassins, échangeurs, aires de repos et de service) afin de mieux connaître la problématique locale EEE/ILT, sans rechercher d'exhaustivité floristique ; • la mise en place et veille SIG : les fiches de relevé doivent être adaptées au référentiel de localisation et exploitable par le centre d'entretien concerné (remplissage et valorisation ultérieure). Pour cela, des informations sur les actions de gestion et sur leurs effets sur la population d'EEE peuvent être intégrées ; • le mode de réalisation : le gestionnaire peut choisir de sous-traiter les inventaires (surtout lorsqu'il vise une longue liste d'espèces ; par exemple aux CBN), ou soit d'associer directement ses équipes (référents EEE et agents d'entretien) pour un petit nombre d'espèces facilement identifiables. La deuxième solution a l'avantage d'impliquer les équipes et donc de faciliter la mise en œuvre des actions de gestion.
Espèces cibles	Priorités à définir : nombre d'espèces à enjeux pour le gestionnaire.
Avantages	Permet d'avoir un état initial et définir les priorités.
Limites	Difficile de viser l'exhaustivité des espèces et des espaces.
Coûts	Variables selon l'ampleur de la mission et le linéaire de réseau.

Exemple 1

VINCI Autoroutes – réseau Autoroutes du sud de la France (ASF)

ASF exploite un réseau autoroutier réparti sur 2 700 kilomètres en différentes régions climatiques, soit plus de 20 000 hectares de dépendances vertes, dont certaines sont susceptibles d'accueillir des EEE. ASF a donc proposé dans le cadre du volet « Biodiversité » du Plan de relance autoroutier (PRA) de procéder à un inventaire des EEE dans son emprise, sur l'ensemble de son réseau en 2016. ASF avait plusieurs objectifs : inventorier, produire une base de données, cartographier les EEE (44 espèces ont été recherchées) à l'échelle du réseau, établir un diagnostic par un échantillonnage par tronçon et définir un plan de gestion. L'ensemble du linéaire n'a pas été prospecté, mais un mode d'échantillonnage a permis d'inventorier sur les 655 kilomètres d'autoroute (12 % du réseau), 115 bassins (4 %), 76 diffuseurs (30 %) et 73 aires de services (26 %). 23 000 relevés d'EEE ont été effectués et 37 des 44 espèces recherchées ont été identifiées.

Figure 5-19 : Périmètre d'inventaire et quantité d'objets prospectés (ambrosie à feuilles d'armoise) le long du réseau d'Autoroutes du sud de la France (Vinci Autoroutes, 2016)



Contact : ASF/DTI

Exemple 2

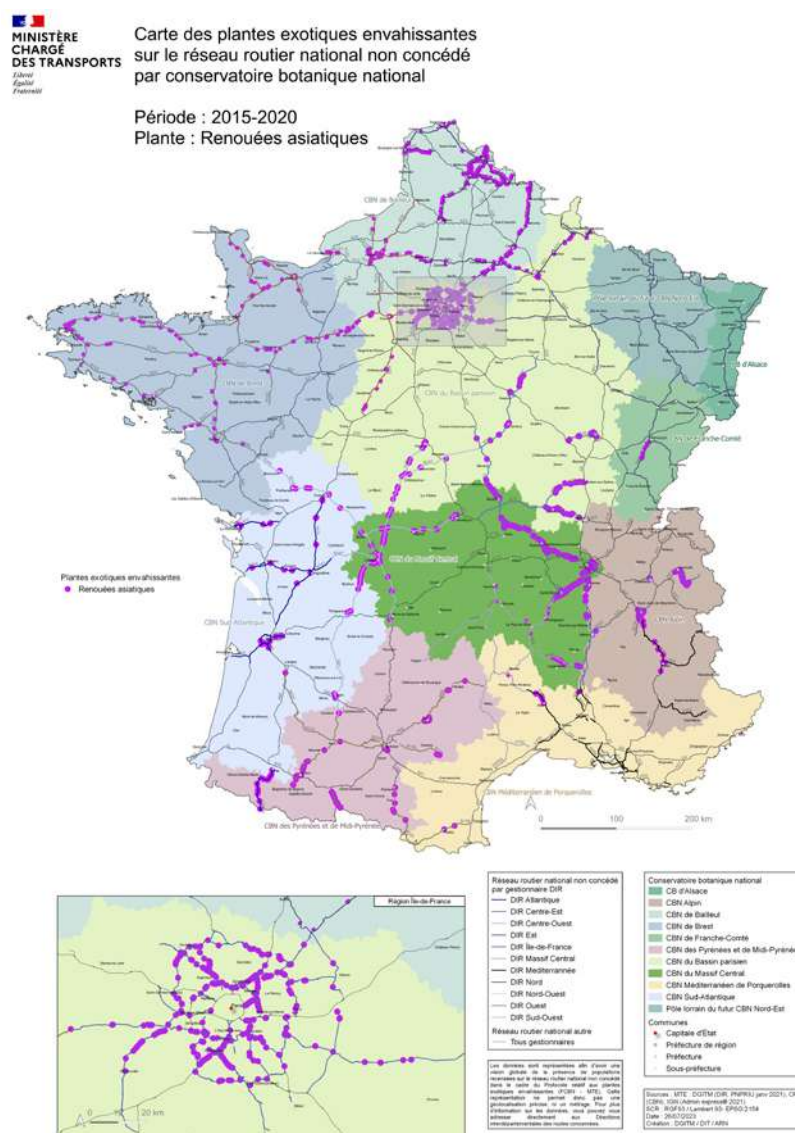
Inventaire EEE du réseau DIR protocole DMR-OFB

La Direction des mobilités routières du ministère (DMR) chargé des transports a souhaité recenser quatre plantes exotiques envahissantes (renouées asiatiques, ailante glanduleux, ambroisie à feuilles d'armoise et berce du Caucase) de manière exhaustive et harmonisée le long des infrastructures linéaires de transport non concédées de l'État sur le réseau des Directions interdépartementales des routes (12 000 km). La Fédération des conservatoires botaniques nationaux (mission de coordination des CBN confiée à l'OFB) a été sollicitée, afin d'apporter son soutien à cette démarche en produisant un protocole de recensement et de caractérisation du degré d'infestation des espèces exotiques envahissantes.

Les données de recensement ont permis à la DMR et aux DIR d'obtenir une vision d'ensemble de la problématique pour définir les objectifs de gestion de l'établissement et mesurer l'efficacité et l'impact de ces mesures. L'objectif est également de pouvoir disposer d'une donnée homogène au niveau national accessible dans un SIG dédié au réseau routier national sur ces quatre plantes.

Des cartes de présence des espèces recensées ont été produites : une carte par DIR représentant toutes les espèces (11 cartes) ainsi qu'une carte par espèce sur tout le réseau routier national non concédé (4 cartes). Pour tirer le bilan de l'application du protocole, des entretiens avec chaque DIR ont également été réalisés dans le but d'obtenir des retours d'expériences et la mise en place de plan d'action.

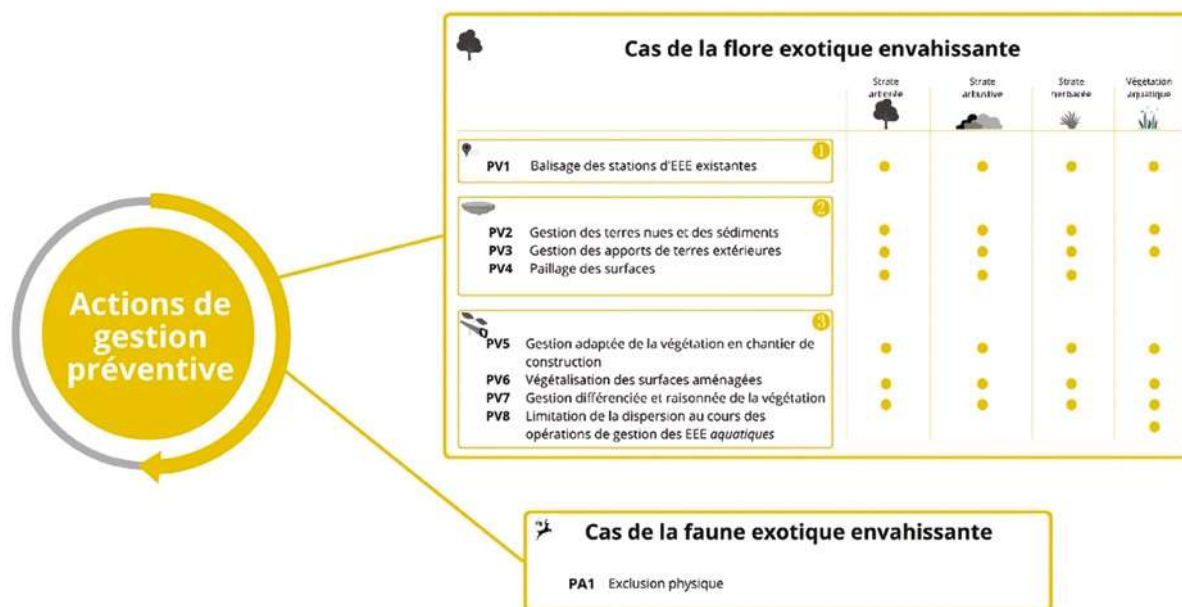
Figure 5-20 : Carte des plantes exotiques envahissantes en métropole - Cas des renouées asiatiques (CBN)



5.4 - ACTIONS DE GESTION PRÉVENTIVE

Prévenir l'installation des EEE reste le moyen le plus efficace et souvent le moins coûteux pour gérer à l'avenir la problématique des EEE. Elles concernent le plus souvent les chantiers de construction, mais aussi les interventions pour de petits travaux sur les emprises des dépendances vertes des ILT plus anciennes. L'objectif général est de restaurer rapidement un couvert végétal ne permettant pas l'installation ou la dissémination des EEE.

Figure 5-21 : Logigramme d'actions de gestion préventive (Cerema)



5.4.1 - ESPÈCES VÉGÉTALES

ACTION PV1	Balisage des stations d'EEE existantes
Objectifs/principes	Il s'agit dans les phases d'aménagement d'éviter de disséminer les EEE en localisant et en matérialisant sur le terrain les stations. Ce sont des actions qui impliquent l'identification des stations et leur cartographie.
Moyens/rôles	Ce travail consiste en : • l'identification des foyers ; • la mise en place de la rubalise. Si le cahier des charges le prévoit, cette étape peut être menée par le bureau d'études qui a réalisé l'inventaire des espèces. L'objectif est d'éviter les erreurs d'interprétation des documents réalisés par le bureau d'études et de s'assurer de la bonne compréhension du balisage réalisé. Il permet d'éviter de mauvaises initiatives lors des chantiers qui pourraient conduire à leur dissémination.
Espèces cibles	Toutes espèces.
Avantages	Diminue le risque de dissémination accidentelle du foyer.
Limites	Dégradation du balisage.
Coûts	Variables en fonction de la présence des EEE.
Exemple	Figure 5-22 : Balisage station Berce du Caucase après première gestion (Cerema) 

ACTION PV2	Gestion des terres nues et des sédiments
Objectifs/principes	Il s'agit de la réduction au maximum de la mise à nu des terres en termes d'espace et de durée, afin de limiter la possibilité d'installation d'EEE qui sont, pour la plupart, des espèces pionnières ou adaptées à des conditions de milieu dégradées. Les travaux d'entretien classiques de l'infrastructure (pose de panneaux, réfection d'enrobés, etc.) sont également concernés, il faudra veiller à limiter l'étendue des travaux de terrassement.
Moyens/rôles	Cette action comprend différentes sous-actions comme : • le ciblage des surfaces à remanier au strict nécessaire ; • le bâchage des terres stockées ; • la végétalisation rapide des surfaces stabilisées.
Espèces cibles	Espèces annuelles.
Avantages	Prévention rapide de l'installation par concurrence végétale.
Limites	Anticipation à bien organiser dans la phase chantier et les marchés.
Coûts	Variables.
Exemple	Figure 5-23 : Gestion des terres nues – bâchage de la terre contaminée par la renouée du Japon sur un chantier, à Trappes (Dir IF) 

ACTION PV3	Gestion des apports de terres extérieures
Objectifs/principes	Il peut être nécessaire d'avoir besoin de matériaux extérieurs dans les chantiers. Or, ces matériaux terreux peuvent avoir été contaminés par des EEE au cours de leur stockage ou contenir des propagules viables de ces espèces déjà présentes dans ces terres avant leur transport. Il y a donc pour les maîtres d'œuvre et d'ouvrage une responsabilité juridique lorsqu'ils apportent des matériaux extérieurs au site d'un projet pouvant contenir des EEE ou en exportent. L'objectif est de vérifier que ce sol ne contienne pas de graines, fragments/boutures, œufs, larves ou adultes (de petite taille) d'espèces EEE.
Moyens/rôles	Cette action peut utiliser différents moyens que sont : • la limitation des apports de terres extérieures ; • contrôles approfondis par un écologue. Des expertises par échantillonnage en laboratoire peuvent éventuellement être nécessaires si l'historique des matériaux ne permet pas de s'assurer de leur innocuité et si leur apport est impérativement nécessaire. Une garantie à 100 % étant difficile, en cas de doute, la non-utilisation des matériaux est souvent la bonne solution ; • bâchage ou végétalisation de ces stocks.
Espèces cibles	Toutes les espèces, dont les graines, propagules, peuvent se conserver dans les stocks.
Avantages	Limitation des introductions.
Limites	Réflexion très en amont par rapport aux travaux de déblais/remblais.
Coûts	Variables.
Exemple	Figure 5-24 : Bâchage d'un stock de jussie (ASF) 

ACTION PV4	Paillage des surfaces (matériaux naturels)
Objectifs/principes	Cette technique, écologique et relativement peu coûteuse, consiste à appliquer une couche constituée de matériaux biodégradables, sous formes diverses (vrac, plaques, toiles...). Le paillage permet, en produisant une couche protectrice, de limiter la possibilité aux EEE de s'exprimer le temps que la végétation naturelle puisse s'installer.
Moyens/rôles	Cette technique convient pour les petites surfaces (pied de panneaux ou d'équipements) où le semis n'est pas très simple à mettre en place et où on a des matériaux à disposition. Les produits peuvent être d'origine minérale (pierres concassées, graviers...) ou organique (écorces, feuilles, paille, copeaux de bois, cosses, résidus de tontes, etc.). Pour limiter l'installation des EEE, le paillis réalisé de matériaux en vrac, particulièrement fonctionnel sur les terre-pleins, doit être renouvelé régulièrement (de tous les ans à tous les deux ans en fonction du matériau et du milieu, pour les matériaux qui se décomposent assez rapidement).
Espèces cibles	Toutes espèces terrestres.
Avantages	Réutilisation des matériaux des dépendances (entretien des arbres), adaptée aux petites surfaces.
Limites	Pérennité de l'intervention (renouvellement du paillage à prévoir).
Coûts	Variable.
Exemple	Figure 5-25 : Paillage broyat de bois de dépendances vertes (Cerema) 

ACTION PV5	Gestion adaptée de la végétation en chantier de construction
Objectifs/principes	Il s'agit de limiter au maximum lors des chantiers de construction ou d'entretien la suppression de la végétation et la perturbation des écosystèmes qui pourraient favoriser l'expression des EEE en sommeil. En effet, les travaux entraînent souvent une déstabilisation des sols, une augmentation de l'ensoleillement et une diminution de la résistance à la concurrence des EEE.
Moyens/rôles	Cette action peut comprendre différentes sous-actions : • balisage des zones de chantier ; • utilisation d'engins adaptés ; • choix des périodes de travaux (période plutôt sèche !).
Espèces cibles	Toutes espèces.
Avantages	Prévention de l'introduction d'EEE et limitation de la perturbation des milieux.
Limites	Veille et formation de l'ensemble des entreprises et sous-traitants intervenant.
Coûts	Variables en fonction des situations.
Exemple	Contre-exemple Datura TPC DIR À la suite de l'enlèvement de la végétation en TPC, le développement du Datura a explosé alors que ce dernier n'était pas visible avant travaux. Le développement de l'espèce est dû au remaniement des surfaces et à l'arrachage de la végétation en place qui a permis l'expression des graines de Datura présentes dans le sol. Figure 5-26 : Datura stramoine se développant sur terre-plein central récemment remanié (Cerema) 

ACTION PV6	Végétalisation des surfaces aménagées
Objectifs/principes	La végétalisation des surfaces de terres nues a pour objectif de les fermer rapidement (espace et lumière) à la colonisation des EEE. Cette revégétalisation présente aussi une utile vocation fonctionnelle. Elle permet de fixer les terrassements en limitant l'érosion éolienne et hydraulique. La plantation d'espèces exotiques avérées lors des végétalisations doit être proscrite (buddleia de David, robinier faux acacia, etc.). La végétalisation naturelle (via les stocks grainiers présents dans le sol) n'est pas toujours possible ou souhaitable, mais doit être privilégiée dès que possible.
Moyens/rôles	Il est possible de réduire ou de limiter la propagation des EEE par des méthodes dites écologiques, faisant appel aux capacités de résilience écologique des milieux. En effet, plus la diversité spécifique d'un milieu est grande et plus ses capacités de résilience augmentent. Les moyens à disposition sont : • la végétalisation rapide des surfaces ; • l'utilisation de mélange adapté et diversifié (arbres, d'arbustes, de plantes grimpantes et herbacées autochtones).
Espèces cibles	Toutes espèces.
Avantages	Prévention des introductions par renaturation de l'espace.
Limites	Risque de faire entrer d'autres végétaux exotiques, coût élevé pour les mélanges les plus locaux.
Coûts	Semis : de 0,15 à 0,70 €/m² jusqu'à 4 €/m² en fonction des espèces. Plantations : fonction des catégories de plants et espèces.
Exemple 1	Semis de graminées pour concurrencer l'ambrosie Figure 5-27 : Semis de graminées pour concurrencer l'ambrosie (SNCF Réseau) 

Exemple 2

Filière « Végétal local »

Il convient de se rapprocher du Conservatoire botanique national local, ou de tout autre organisme compétent, pour savoir de quel cortège floristique indigène (aire biogéographique) le site dépend. L'objectif est de réduire les risques d'installation des EEE en favorisant la reprise des végétaux locaux plus adaptés.

Figure 5-28 : Aires biogéographiques de la filière Végétal local (source : www.vegetal-local.fr)



Contact : [Végétal local](http://www.vegetal-local.fr)

Exemple 3

Code de conduite plantes envahissantes (Val'Hor)

Il s'agit du code de conduite des professionnels de la filière horticole et du paysage concernant les plantes invasives. Il permet également de sensibiliser les consommateurs et les donneurs d'ordre en ce sens. Les plantes relevant du code de conduite sont réparties en deux listes correspondant à des risques et à des engagements différents :

- **la liste de consensus** (interdiction totale d'utilisation) recense les plantes que tous les acteurs concernés souhaitent ne plus voir produites, vendues, prescrites ou utilisées sur l'ensemble du territoire ;
- **la liste de plantes soumises à recommandation** (restrictions partielles d'utilisation) recense les plantes qui ne sont envahissantes que dans certains milieux où elles peuvent avoir des impacts négatifs. Elles ont cependant des aspects positifs importants pour les utilisateurs. Des conditions précises d'utilisation sont définies.

Figure 5-29 : Engagements inscrits dans le code de conduite relatif aux EEE de la filière horticole (Val'Hor)



Contact : [Code de conduite Val'Hor](http://www.valhor.fr)

ACTION PV7	Gestion différenciée et raisonnée de la végétation
Objectifs/principes	Il s'agit de gérer la végétation présente sur les dépendances de façon optimale, afin de limiter la capacité des EEE à s'installer ou à se développer.
Moyens/rôles	Ce travail consiste à : • identifier les foyers ; • entretenir les végétations ; • utiliser des outils adaptés ; • limiter les coupes à blanc.
Espèces cibles	Toutes espèces.
Avantages	Bonne connaissance de la réponse de la végétation aux entretiens.
Limites	Travail au quotidien ; nécessité d'avoir des relais terrain pour assurer la veille directive claire et porter par les référents.
Coûts	Intégré au plan d'entretien.
Exemple	Figure 5-30 : Gestion différenciée des dépendances par fauchage damier (CD 22) 

ACTION PV8	Limitation de la dispersion au cours des opérations gestion des EEE aquatiques
Objectifs/principes	Le but est ici de limiter la dispersion de boutures de végétaux aquatiques vers l'aval des cours d'eau et canaux lorsque des actions sont menées sur la ou les espèces (arrachage, faucardage...). Il s'agit donc d'une action de gestion complémentaire visant à faciliter la récupération de végétaux ayant fait l'objet de mesures d'arrachage ou de coupe. Il peut également s'agir d'une technique d'isolement de voies d'eau en permettant de ralentir l'expansion vers l'aval de l'invasion. Cette méthode est également testée dans l'objectif de réduire les apports en nutriments en limitant les flux entrant dans une voie d'eau ou un port.
Moyens/rôles	Mise en place de rideaux de bulles ou barrages flottants (filets) à l'aval de la zone traitée.
Espèces cibles	Végétaux aquatiques, en particulier myriophylle hétérophylle.
Avantages	Limitation du phénomène de dispersion.
Limites	Risque de traversée du dispositif. Technique coûteuse (rideau à bulle) et encore expérimentale.
Coûts	VNF.
Exemple	Expérimentation menée par VNF en partenariat avec le laboratoire interdisciplinaire des environnements continentaux (LIEC) du CNRS de Lorraine et INOVAL, société spécialisée dans la gestion intégrée des milieux aquatiques, au niveau du port fluvial de Saint-Jean-de-Losne. L'installation d'un rideau de bulles vise à isoler le port de la Saône afin de réduire le risque de contamination de la rivière. <i>Les résultats sont attendus pour 2023.</i> Figure 5-31 : Rideau de bulles (VNF) 

5.4.2 - ESPÈCES ANIMALES

En préalable et comme pour la flore, la bonne gestion de l'habitat permet de maintenir des populations animales en bonne santé et donc théoriquement moins sensibles à l'arrivée d'espèces exotiques envahissantes.

ACTION PA1	Exclusion physique
Objectifs/principes	Cette technique consiste à empêcher les individus de s'implanter sur certains sites ou de s'en échapper.
Moyens/rôles	Les clôtures en sont un bon exemple. À l'image de leur usage pour limiter les collisions avec la faune, elles peuvent servir par exemple sur les bassins d'assainissement à limiter l'entrée de la faune exotique notamment les ragondins et autres. Malheureusement, ces systèmes souvent lourds d'entretien sont difficilement étanches compte tenu de la présence de fossés.
Espèces cibles	Ragondin.
Avantages	Méthode non létale, efficacité si le système est bien conçu.
Limites	Méthode non sélective, Efficacité limitée, technique onéreuse.
Coûts	Coût indicatif (fourniture et pose hors coût des ouvrants, des grilles, etc.) de quelques catégories de clôtures (<i>Clôtures routières et ferroviaires & faune sauvage</i>, Cerema, 2019) : • clôture standard grande faune 1,8-2 m : 35 à 50 € HT/ml ; • clôture petite faune 1,4 m (maille soudée 25 ou 25 x 13 mm) : 10 à 20 € HT/ml ; • clôture batraciens (maille 6,5 x 6,5 mm) : 12 à 20 € HT/ml.
Exemple	Figure 5-32 : Barrière de mise en exclos (Cerema) 

5.5 - ACTIONS DE GESTION CURATIVE

Quelle que soit l'espèce animale ou végétale, il s'avère primordial d'avoir préalablement défini pour les actions curatives, une chaîne décisionnelle de détection et de réaction rapide, notamment pour les espèces émergentes. Il faut également établir un protocole d'action partagé collectivement à l'échelle du réseau du gestionnaire qui doit définir les missions et les modalités d'action de chacun en fonction de l'espèce, de l'état d'envahissement et de l'impact observé ou attendu sur le réseau.

5.5.1 - ESPÈCES VÉGÉTALES

Pour les espèces végétales, on peut les regrouper en différentes familles d'actions pouvant contribuer, si ce n'est à leur élimination, à leur contingentement et à limiter leur dissémination :

- techniques manuelles ou mécaniques qui agissent directement sur la plante en totalité ou seulement par partie (aérienne, rhizome, graines) ;
- techniques qui gèrent la plante et le substrat l'accompagnant ;
- techniques d'action biologique, physique sur la plante ou le milieu.

Les périodes d'interventions (cf. [annexe fiches espèces](#)) sont à définir en fonction de l'écologie des espèces présentes, de la technique envisagée et dans certains cas de l'accessibilité du milieu (portance des sols, dérangement de la faune). Elles sont à ajuster chaque année en fonction des conditions climatiques.

Il s'agit souvent d'un compromis entre :

- des dates précoces qui limitent les volumes à extraire, mais qui ne sont pas idéales pour s'assurer un ramassage total des plantes (plantes non visibles, cassantes...) ;
- et des dates plus tardives qui entraînent l'extraction d'une quantité de biomasses importante, mais avec l'assurance d'une vision globale de la population.

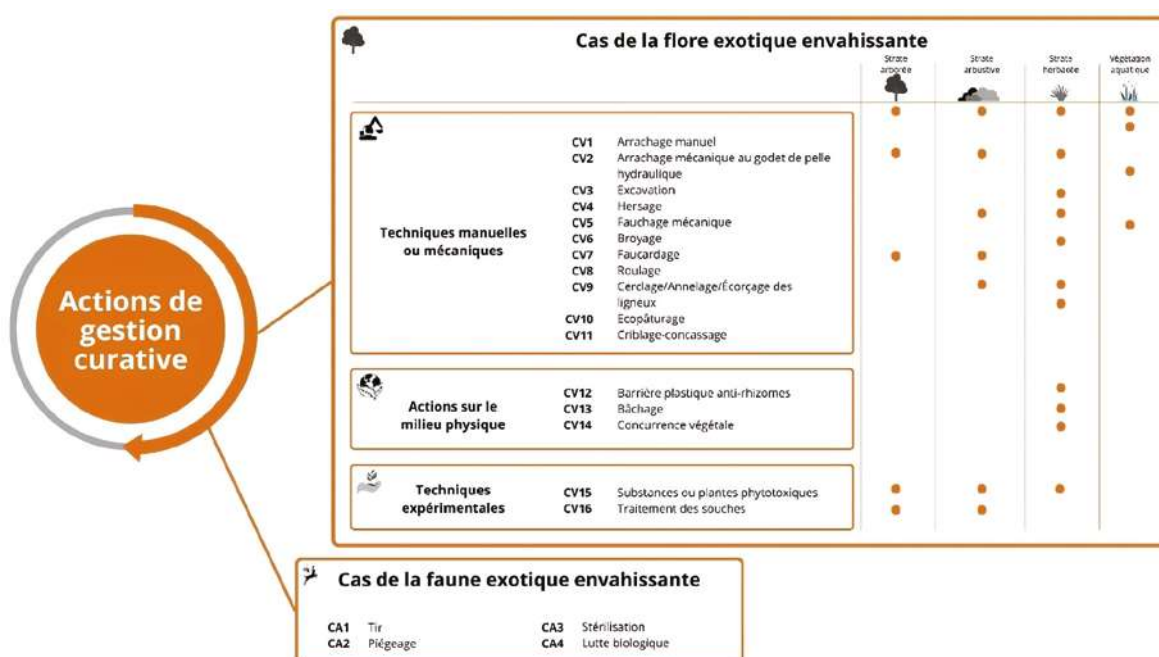
Pour les espèces se reproduisant clairement par graine et avec un pollen allergisant comme l'ambroisie à feuilles d'armoise, il convient bien sûr d'intervenir avant la floraison. Concernant les espèces arborées et arbustives, en fonction de la technique utilisée, les marges calendaires d'intervention sont plus souples, notamment pour les abattages des espèces sans rejets.

Le calendrier suivant, issu du manuel de gestion des espèces exotiques envahissantes sur le bassin de la Loire (Varray *et al.*, 2018), donne quelques indications de périodes optimales de gestion.

Figure 5-33 : Période de gestion de quelques plantes exotiques envahissantes (Varray et al., 2018)

	Noms	Période optimale de gestion (à adapter en fonction de la technique choisie)											
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Plantes aquatiques	Crassule de Helms												
	Egérie dense, Elodées, grand Lagarosiphon, Jacinthe d'eau												
	Jussies												
	Hydrocotyle fausse renoncule												
	Myriophylle du Brésil, Laitue d'eau												
Plantes terrestres	Ambroisie à feuille d'armoise												
	Asters exotiques, Solidages												
	Herbe de la pampa												
	Berce du Caucase												
	Balsamines de l'Himalaya, du Cap, de Balfour												
	Renouées asiatiques												
	Vergerettes												
Arbres et arbustes	Érable negundo, Laurier cerise												
	Ailante, Raisin d'Amérique												
	Buddleia du Père David												
	Cerisier tardif, Robinier faux acacia												
	Rhododendron pontique												

Figure 5-34 : Logigramme des actions de gestion curative (Cerema)



Les 11 premières actions décrites se concentrent sur la description de techniques de lutte manuelles ou mécaniques en réponse à la présence d'espèces végétales exotiques envahissantes.

ACTION CV1	Arrachage manuel
Objectifs/principes	Il s'agit de procéder à l'extraction totale d'une plante (tiges, racines et si possible rhizomes). Il doit se faire dès l'apparition de la plante, de préférence avant la floraison pour éviter l'émission du pollen (ambroisie à feuilles d'armoise) ou de graines viables pouvant favoriser leur dissémination. Il est nécessaire de protéger le personnel intervenant (en cas de risque sanitaire/d'allergie).
Moyens/rôles	Pour fonctionner, les arrachages doivent souvent être réalisés sur de jeunes plants (ambroisie à feuilles d'armoise, ailante glanduleux, baccharis à feuilles d'arroche) et répétitifs jusqu'à disparition pour certaines plantes (renouées). Pour la renouée, il est recommandé par exemple six arrachages successifs dès avril pour les deux premières années d'action, puis un tous les quatre mois durant les trois années suivantes. Cela permet d'accroître l'efficacité dans un objectif d'affaiblissement de la plante, pouvant conduire à son élimination, et à l'évitement de sa dissémination. Sur la durée, cette technique a montré son efficacité notamment pour les foyers les plus petits. Pour les plantes annuelles comme l'ambroisie à feuilles d'armoise, un arrachage avant la floraison en le répétant plusieurs fois dans la saison et chaque année permet de garantir, la diminution du stock semencier présent dans le sol et peut, à terme, faire disparaître la population de cette EEE. Pour les milieux aquatiques, il est nécessaire de prévoir la mise en place de filet pour limiter la dissémination via le courant accompagné un ramassage fréquent pour éviter un transfert de population.
Espèces cibles	Plantes aquatiques, ambroisie, jeunes EEE arbustives (ex. : ailante de diamètre de moins de 3 cm, renouées).
Avantages	Précision d'intervention, accessibilité à plus de zones en milieux fragiles, intervention possiblement définitive.
Limites	Identification des plantes au stade précoce. Rendement faible et pénibilité importante, moyens humains importants, peu adapté aux plantes à reproduction végétative. Difficilement applicable sur de grands réseaux, à réserver aux petits foyers et zones à forts enjeux.
Coûts	0,30 à 3 €/m² (ambroisie). 20 à 45 €/m² (berce du Caucase). 2 à 4,50 €/m² ou 800 à 1 500 €/T (jussies). 30 à 45 €/heure ou 1,26 €/m² pour un chantier d'insertion (ailante, buddléia). 0,30 €/m² en régie ou 8 €/m² par une entreprise extérieure (plantes aquatiques).
Exemple	Figure 5-35 : Arrachage manuel d'ailantes sur terre-plein central (Bureau d'études Hedera environnement - Dir IF) 

ACTION CV2	Arrachage mécanique au godet de pelle hydraulique
Objectifs/principes	Il s'agit de procéder à l'extraction totale d'une plante à l'aide d'une pelle hydraulique.
Moyens/rôles	Des outils griffes ou godets spécifiques ont été développés pour être mieux adaptés aux engins flottants ou sur des pelles mécaniques terrestres et aux EEE. Les engins sont montés sur pelleteuse, tractopelle, barge. Il implique des unités complémentaires de stockage ou de transport. La mise en place de filet est indispensable pour limiter au maximum la dissémination via le courant et doit s'effectuer en complément d'un ramassage fréquent des fragments végétaux.
Espèces cibles	Plantes aquatiques.
Avantages	Technique à grand rendement, extraction de grands volumes, technique possiblement définitive.
Limites	Technique très impactante sur le cours d'eau (équivalente à un curage), et ses abords (matériel lourd), non sélectif (végétation et autres matériaux). Complément en finition manuelle souvent nécessaire.
Coûts	0,80 à 1,80 €/m². 5,30 €/m² pour le MH.
Exemple	Figure 5-36 : Arrachage de myriophylle hétérophylle (VNF) 

ACTION CV3	Excavation
Objectifs/principes	Retrait de la plante entière (tige et racine) de son milieu par un moyen le plus souvent mécanique (pelle hydraulique). Cette technique se différencie de l'arrachage, car elle comprend généralement un volume de terre autour.
Moyens/rôles	Cette technique peut être mise en place pour des EEE en début d'installation (renouée, ailante, buddleia, berce du Caucase...) ou pour des zones restreintes. Sa réussite sera facilitée par une attention particulière sur l'enlèvement de toutes les parties souterraines (racines, rhizomes) susceptibles de pouvoir se développer de nouveau.
Espèces cibles	Plantes vivaces ; renouées asiatiques, Baccharis, etc.
Avantages	Extraction en profondeur facilitée, adaptée aux individus assez isolés.
Limites	Technique peu sélective (matériaux), bien vérifier l'absence de reste de plante, végétalisation du site pour éviter la réinstallation d'EEE. Rendement faible.
Coûts	100 à 150 €/m ³ .
Exemple	Figure 5-37 : Extraction mécanique de plante entière (CD49) 

ACTION CV4	Hersage (arrachage mécanique plantes aquatiques)
Objectifs/principes	Il consiste à gratter le fond fluvial pour déraciner les plantes aquatiques à l'aide d'une herse installée sur une pelle hydraulique.
Moyens/rôles	Les opérations sont généralement réalisées depuis la berge avec une pelle équipée d'une flèche d'environ 15 mètres. Cette méthode permet de retirer le système racinaire et d'éviter de piéger les alevins contrairement à la pelle hydraulique. Les volumes de biodéchets extraits contiennent moins de sédiments également. La mise en place de filet doit être prévue pour limiter au maximum la dissémination via le courant et doit s'effectuer en complément de ramassages fréquents des fragments de végétaux.
Espèces cibles	Plantes aquatiques.
Avantages	Rendement important.
Limites	Nécessité de compléter avec un arrachage manuel. Surveillance des boutures (pose de filets).
Coûts	1,30 €/m ² .
Exemple	Figure 5-38 : Arrachage de jussie sur le canal de Nantes à Brest (CD44) 

ACTION CV5	Fauchage mécanique
Objectifs/principes	Il consiste à couper de la partie supérieure d'une plante ce qui permet de supprimer les tiges avant floraison diminuant ainsi la capacité de dispersion.
Moyens/rôles	Le fauchage répété doit se faire avec une hauteur de coupe suffisamment faible pour limiter les possibilités et la rapidité de reprise des plantes. Cette technique est la plus utilisée, mais n'a aucun effet sur les plantes à rhizomes (plante vivace). Pour les espèces annuelles ou bisannuelles, elle doit souvent être répétée durant plusieurs saisons, voire sur plusieurs années, pour éviter la fructification des plantes et donc appauvrir les stocks grainiers présents dans le sol. Cette pratique doit être bien localisée au foyer d'EEE afin de ne pas appauvrir également la flore locale et la biodiversité associée. La fréquence de fauche est à adapter en fonction du but fixé et de l'espèce : • éradication : 2 fois par mois, d'avril à novembre ; • lutte : 6 à 8 fauches par an, durant le printemps et l'été. Les moyens sont à mettre en adéquation avec la surface traitée. On privilégiera ainsi une fauche manuelle à la faux pour les petits massifs et une débroussailluse pour traiter un long linéaire.
Espèces cibles	EEE annuelle avant fructification ou EEE herbacée vivace pour les épuiser.
Avantages	Technique à haut rendement pour certains espaces et espèces.
Limites	Non sélective et non létale. À maintenir sur plusieurs années.
Coûts	0,12 €/m par passage. Fauche inflorescence buddléia : 20 à 45 €/h à raison de 100 pieds par hectare.
Exemple	Le bureau d'études Synergie plantes invasives Grand Est (Spigest) a expérimenté un fauchage toutes les cinq à dix semaines sur trois sites de Meurthe-et-Moselle. Plus la fauche est fréquente, plus la densité de tiges est importante, mais leur hauteur et leur diamètre sont plus faibles. L'association Cœur Émeraude réalise également une expérimentation de technique de fauchage répétée. Figure 5-39 : Rapport de suivi d'une expérimentation de gestion (Association Cœur Émeraude) 

ACTION CV6	Broyage
Objectifs/principes	Utilisation d'un outil à fléaux ou marteaux pour broyer les parties aériennes ou souterraines.
Moyens/rôles	Pour les végétations denses, cette technique permet d'affaiblir les foyers.
Espèces cibles	Canne de Provence, renouées asiatiques.
Avantages	Technique simple basée sur des matériels largement disponibles.
Limites	Tendance à provoquer la dissémination de la plante, notamment des renouées asiatiques. Non sélectif. Un criblage ou un bâchage du mélange terre-végétaux est alors nécessaire.
Coûts	15 € HT à 75 € HT/m ² avec bâchage.
Exemple	Figure 5-40 : Entretien des dépendances par broyage (Cerema) 

ACTION CV7	Faucardage
Objectifs/principes	Il consiste, dans les milieux aquatiques, à couper la partie supérieure d'une plante à environ 1-1,5 m de profondeur. Il permet de supprimer les tiges avant floraison ou reproduction végétative en diminuant ainsi la capacité de dispersion.
Moyens/rôles	Les systèmes utilisés permettent généralement la coupe et la récolte en simultané (faucardage et moissonnage) d'un certain volume qui peut être acheminé dans des zones de stockage. Cette technique est utilisable dans les plans d'eau à fond régulier et dans les canaux. Ces opérations ont lieu à plusieurs reprises au cours du printemps et/ou de l'été. Cette technique permet de dégager momentanément les voies d'eau, mais ne permet pas une gestion pérenne, car les parties souterraines restent en place.
Espèces cibles	Plantes aquatiques (egeria, myriophylles, etc.).
Avantages	Traitement rapide pour de grandes surfaces. Effet visuel rapide.
Limites	Non sélectif et effet temporaire.
Coûts	3 à 5 €/m ² .
Exemple	Figure 5-41 : Faucardage sur le canal de la Marne au Rhin Ouest (VNF) 

ACTION CV8	Roulage
Objectifs/principes	Il s'agit d'affaiblir la plante (renouées asiatiques) lors de sa croissance par roulage ou aplatissement (pliage) des tiges supérieures. Limitation de l'expansion du foyer et sa hauteur.
Moyens/rôles	Technique à mettre en place en utilisant le rouleau palpeur de l'épareuse, plusieurs fois dans la saison.
Espèces cibles	Renouées asiatiques.
Avantages	Évite la dissémination des plantes. Affaiblissement assez long en fonction des foyers à compléter avec végétalisation. Rapport positif entre efficacité et coût d'intervention. Facilité de mise en œuvre (arrêt de l'épareuse) et dans le même temps que l'entretien courant.
Limites	Temps long, nécessite une action régulière de « roulage ».
Coûts	Intégré au plan d'entretien des dépendances vertes. Pas de prix disponible (CD 22).
Exemple	Figure 5-42 : Roulage entraînant le pliage des tiges de renouées asiatiques (CD 22) 

ACTION CV9	Cerclage/annelage/écorçage des ligneux (ailante glanduleux)
Objectifs/principes	Il s'agit d'affaiblir l'arbre en retirant son écorce au niveau de l'aubier sur une bande d'au moins 20 cm à 1,30 m du sol sur 80 à 90 % de la circonférence de l'arbre. Cette opération peut être réalisée avec une lame de hache, scie ou couteau.
Moyens/rôles	Elle se pratique entre avril et octobre sur les arbres de plus de 10 cm de diamètre. Il est nécessaire de surveiller l'arbre et notamment l'émergence de drageons sur les racines et d'arracher les nouvelles plantes issues du stock grainier. Attention à cette pratique sur l'ailante glanduleux, car la sève est irritante.
Espèces cibles	Érable négundo, robinier et ailante.
Avantages	Technique peu coûteuse, moins de rejets que pour les abattages.
Limites	Surveillance importante, car risque de départ de drageons, risque de chute non prévisible des arbres. À réserver aux espaces éloignés des voies circulées. Efficacité assez relative.
Coûts	0,11 €/m ² dans le cadre d'un chantier d'insertion.
Exemple	Figure 5-43 : Essais de cerclage sur ailante (CD49) <i>RD 347 – Délaié Pont du Cadre Noir</i> En 2013  En 2015 

ACTION CV10	Écopâturage
Objectifs/principes	Épuisement de la plante et contrôle de son évolution par pâturage par des animaux (chèvres, moutons, ânes...) selon l'objectif fixé. Cet écopâturage contribue à épuiser la plante (banque de graines du sol et réserves énergétiques du rhizome), tout en permettant l'accès à la lumière aux espèces autochtones.
Moyens/rôles	Selon les EEE identifiées et la nature du site (site garantissant la sécurité d'animaux de pâture), l'écopâturage peut être une solution intéressante pour éliminer les EEE, avec l'avantage de ne pas avoir de déchets à gérer. Il peut permettre également de préserver des espèces herbivores rustiques menacées, car peu productives en élevage (exemple de la chèvre des fossés en Mayenne). Comme pour la gestion des dépendances classiques par écopâturage, les mêmes précautions sont à prendre concernant le conventionnement, la sécurité des enclos, du cheptel, la surveillance sanitaire, l'alimentation en eau, etc.
Espèces cibles	Renouées, jussies sur prairies.
Avantages	Technique naturelle, simple à pression continue sur le foyer, tout terrain difficilement accessible aux engins mécaniques.
Limites	Technique de gestion des populations, mais rarement d'éradication. Gestion des animaux, plantes toxiques.
Coûts	0,10 €/m ² .
Exemple 1	Gestion de la renouée par pâturage dans le département de la Mayenne Figure 5-44 : Écopâturage d'un délaissé routier envahi par les renouées asiatiques (CD 53) 
Exemple 2	Gestion de la renouée par pâturage Figure 5-45 : Écopâturage sur foyer de renouées asiatiques (F. Fournier/Cerema) 

ACTION CV11	Criblage concassage
Objectifs/principes	Il s'agit de supprimer par tri et concassage les portions d'EEE susceptibles de pouvoir reprendre notamment dans des terres contaminées.
Moyens/rôles	Plusieurs techniques, la plupart assez complexes, sont à disposition. Elles permettent toutefois de traiter sur place et d'éviter le transport de ces terres contaminées. Cette technique repose sur une expérimentation française (Boyer, 2009) qui a été améliorée avec le temps avec la mise au point de nouveaux matériels. Le principe est plutôt simple, les terres à traiter sont d'abord passées dans un cribleur qui va séparer la partie fine de la partie grossière comme un tamis. Les portions de terres récupérées sont, après test d'innocuité, soit directement réutilisées pour les parties fines, soit à nouveau concassées pour les éléments les plus grossiers. Son rendement dépend du taux d'humidité du sol, de sa composition, ainsi que de son hétérogénéité notamment sa proportion de matériel solide. Pour des volumes de terres trop faibles (inférieur à 3 000 m ³), il est compliqué de mettre cette méthode en place.
Espèces cibles	Renouées asiatiques.
Avantages	Assez bonne sélectivité et efficacité.
Limites	Coût important : à réserver aux zones et projets de restauration/renaturation complète. Son rendement dépend du taux d'humidité du sol, de sa composition, ainsi que de son hétérogénéité notamment sa proportion de matériau solide. Incertitude d'admission dans la filière des déchets, en fonction de l'efficacité de la technique de criblage concassage utilisée.
Coûts	Pour ce qui est du coût en tablant sur des volumes compris entre 7 000 et 20 000 m ³ de terre traitée. Installation du matériel : 1 000 à 10 000 €. Criblage à 10 mm : 5 à 8 €/m ³ . Concassage 0/10 mm : 10 à 15 €/m ³ .
Exemple	La mise au point d'un prototype de crible qui permet de trier et de collecter les rhizomes de renouées asiatiques a été effectuée par une société privée. Ce procédé – qui permet en outre d'extraire un actif naturel utilisé en cosmétique (resvératrol) – participe au maintien des terres traitées sur la zone de chantier. Figure 5-46 : Prototype de crible permettant de trier et de collecter les rhizomes de renouées asiatiques (Rhizomex)  https://www.rhizomex.com/elimination-des-plantes-invasives/

Les actions de gestion curative suivantes sont consacrées aux interventions directes sur le milieu physique. Ces dernières sont ainsi désignées, car l'intervention porte sur certains facteurs du biotope comme la quantité d'eau, la lumière, ou encore l'espace disponible.

ACTION CV12	Barrières plastiques anti-rhizomes
Objectifs/principes	Installation d'un écran limitant la propagation de la plante dans le sol.
Moyens/rôles	Il s'agit d'un moyen efficace de lutter contre la propagation des plantes EE notamment celles utilisées pour contenir le bambou pour les jardins. Elles permettent de freiner l'extension des massifs en confinant les rhizomes.
Espèces cibles	Cette méthode est adaptée aux espèces comme les bambous ou les renouées du Japon lorsqu'elles sont présentes et qu'il paraît difficile de les éliminer.
Avantages	Technique de contingentement efficace.
Limites	Difficile, voire impossible, à mettre en place sur certaines ILT comme le ferroviaire au regard des problématiques de drainage ou de glissement. Ne limite que l'expansion de la plante.
Coûts	6 à 15 €/m ² .
Exemple	Pose d'une barrière anti-rhizomes à l'extrémité d'un chantier de confinement de renouée - Travaux VNF avec accompagnement du CEN Pays de la Loire (Cerema) 

ACTION CV13	Bâchage
Objectifs/principes	Cette technique est utile pour de petites surfaces et permet d'empêcher l'accès à la lumière des repousses via des géotextiles ou des films plastiques. Le principe du bâchage est double : la pose d'une toile permet de limiter l'apport de lumière et constitue également une barrière physique à la pousse des parties aériennes.
Moyens/rôles	Quatre étapes, exemple renouvelée (Evette, 2018) : • coupe ou arrachage des tiges sèches préalablement à la pose de géotextile (novembre-décembre) ; • pose du géotextile doit couvrir le sol au-delà des limites (2 m autour dans chaque dimension) du massif pour bien recouvrir l'éventuel étalement souterrain des rhizomes. La pose se fera de manière précautionneuse de façon à ne pas perforer le géotextile et à ne pas laisser des zones non couvertes ; • entretien du dispositif : il s'agit d'effectuer un suivi des pousses en procédant à l'arrachage au besoin, et à une remise en état de la toile si nécessaire ; • débâchage : la bâche doit rester en place plusieurs années. Certains auteurs préconisent au moins six ans. En effet, des Rex ont montré que certains foyers étaient encore vivants à cette date. L'efficacité de cette technique est dépendante du type de toiles utilisées. Il s'agit de géotextiles lorsque la toile est perméable à l'eau, qu'elles soient biodégradables ou non ; <i>a contrario</i>, on parle de géomembrane lorsque la toile est étanche à l'eau et à l'air. L'étanchéité du système repose sur : sa résistance au percement, la connexion entre les lés de toile, mais également sa résistance sur plusieurs années et son bon maintien par ancrage ou lestage. Différents types de bâche sont disponibles sur le marché. Pour certaines espèces, le bâchage intervient après un broyage de la souche. Il est souhaitable de compléter ce dispositif par une plantation d'essences autochtones concurrentes, adaptées au milieu (au moins 2 plants/m²) soit en bordure du massif ou via des fentes réalisées dans le géotextile, puis recouvertes de collerettes de la même matière afin de limiter la formation d'interstices et l'entrée de nouvelles exotiques. Elle doit s'accompagner d'un enlèvement systématique en fin d'utilisation, car ce sont des matériaux polluants. De même, cette technique n'est pas toujours envisageable en berge de cours d'eau du fait des risques d'inondation. Pour cette technique, il est donc important de privilégier des bâches biodégradables notamment s'il n'est pas sûr de pouvoir les enlever ultérieurement. Pour optimiser ces techniques, différentes expérimentations se poursuivent et testent différentes essences et systèmes de fixation, des largeurs et nature de bâches différentes.
Espèces cibles	Plantes herbacées à reproduction végétative. Principalement les renouvelées asiatiques sur les foyers inférieurs à 10-20 m², canne de Provence après broyage préalable des rhizomes.
Avantages	Possible intervention sur foyer âgé. Son efficacité repose sur le respect de deux recommandations : avoir une emprise suffisante et assurer l'étanchéité du système.
Limites	Surveillance du dispositif, arrachage des repousses. Maintien de la bâche et suivi dans le temps, pas adapté aux végétaux ligneux, stérilisation momentanée de la vie du sol.
Coûts	25 à 35 € TTC/m² dont 4 à 12 €/m² pour la bâche ou le géotextile.

Exemple 1

Figure 5-47 : Bâchage végétal ou dégradable renouées (travaux VNF avec accompagnement du CEN Pays de la Loire (Cerema))



Exemple 2

Programme expérimental de lutte contre la renouée du Japon par bâchage (SNCF Réseau – INRAE - Dupont)

Figure 5-48 : Jeune pousse de renouée ayant profité du trou d'une agrafe pour passer la bâche (© A.Evette/INRAE)



(Source : <https://revue-set.fr/article/view/6815>)

ACTION CV14	Concurrence végétale
Objectifs/principes	Son objectif est de favoriser la concurrence végétale en installant par semis ou plantation de végétaux locaux. Elle se met en place en combinaison avec d'autres techniques (comme le bâchage). Elle se base sur les techniques du génie végétal et comprend toutes les techniques construisant des ouvrages composés essentiellement de végétaux, ayant pour but la restauration d'un écosystème fonctionnel. Une concurrence (lumière, nutriments) s'établit entre les deux espèces afin de limiter la propagation de l'espèce envahissante. Il s'agit d'une technique de contrôle et non d'éradication notamment pour les renouées asiatiques.
Moyens/rôles	Cette technique comprend systématiquement trois étapes : • la préparation du terrain : au minimum une fauche des renouées présentes qui peut aller jusqu'à l'excavation des rhizomes. La mise en place d'un géotextile est fortement recommandée ; • la plantation de boutures ou de plants de l'espèce locale choisie ; • un suivi de la technique : soit par une fauche manuelle sélective sur les trois premières années sur un sol à nu, soit par un arrachage des repousses à travers le géotextile. Les espèces conseillées à la plantation sont par exemple : • le noisetier <i>Corylus avellana</i> ; • le saule des vanniers <i>Salix viminalis</i>.
Espèces cibles	Renouées asiatiques et autres espèces.
Avantages	Technique simple et peu coûteuse. Nécessité d'avoir des techniques complémentaires, suivis ; temps long.
Limites	Seulement adapté aux zones de dépendances les plus éloignées au regard de la présence des ligneux (bande de sécurité, obstacles).
Coûts	28 à 40 €/m² selon que l'on utilise des boutures ou des plants (géotextile 10 €/m², 3 €/pièce de bouture ou 40 €/m² pour un lit de plant) auxquels il faut ajouter les dépenses de suivi sur trois ans.
Exemple 1	Figure 5-49 : Concurrence végétale – Plantation de prairies fleuries par hydroseeding pour concurrencer l'invasion d'EEE, Thiais (DirIF) 

Exemple 2

**Gestion du bassin-versant de l'Azergues
(Syndicat mixte du bassin-versant de l'Azergues)**

L'objectif était de concurrencer les renouées asiatiques par la reconstitution d'un couvert dense de graminées ou d'arbustes d'essences locale. D'importants efforts ont été déployés mixant actions préventives et curatives :

- près de 15 000 arbres et arbustes plantés ;
- 800 m de ripisylves reconstituées au moyen de techniques végétales ;
- 140 foyers de renouées asiatiques traités, à raison de 3 à 4 fauches/an, représentant une superficie totale cumulée de 39 ha.

Des résultats encourageants ont été obtenus :

- une espèce en régression ou en non-extension sur la basse vallée ;
- problème de dispersion résolu par arrêt de l'essaimage de rhizomes vers l'aval ;
- rétablissement d'une dynamique végétale naturelle ;
- retour du castor, bio-indicateur de réussite de l'action.

Figure 5-50 : Travaux de génie végétal venant concurrencer le développement d'EEE sur les berges de cours d'eau (SMBVA)



Enfin, la flore exotique envahissante peut être gérée par l'intermédiaire d'actions de gestion curative qui sont qualifiées d'expérimentales, car leur efficacité nécessite d'être étayée scientifiquement et autorisée réglementairement par la suite. Les travaux en cours sur ces sujets expérimentaux méritent donc d'être mentionnés ici.

ACTION CV15	Substances biocides ou plantes phytotoxiques
Objectifs/principes	Affaiblissement de la plante par utilisation de substances phytotoxiques directement en application ou via l'installation de plantes en secrétant.
Moyens/rôles	Les renouées asiatiques sont reconnues pour leur inhibition de la communauté des bactéries dénitrifiantes du sol. Elles profitent alors d'une concentration locale importante en nitrate (Barney <i>et al.</i>, 2006). D'autres recherches scientifiques mettent en évidence des substances chimiques qui pourraient de la même manière se retourner contre les renouées asiatiques (Rouifed <i>et al.</i>, 2019). On peut ainsi citer l'huile essentielle de cèdre de l'Atlas, <i>Cedrus atlantica</i> (Liéval, 2016), des extraits de piment royal <i>Myrica gale</i> (Popovici <i>et al.</i>, 2011) ou encore des lessivats de bourdaine, <i>Rhamnus frangula</i> et de sureau yèble, <i>Sambucus ebulus</i> (Christina <i>et al.</i>, 2015). Le Laboratoire d'écologie des hydrosystèmes naturels et anthropisés (LENHA) a expérimenté une fauche sélective mensuelle des renouées associées à la plantation de sureau yèble. Les résultats montrent une réduction de la hauteur des massifs de renouées identique à celle des foyers traités par la même fréquence de fauche, mais surtout une baisse de la densité de tiges par mètre carré (conseil départemental de la Loire, 2012). D'autres plantes comme l'ailante (<i>Ailanthus altissima</i>) font l'objet de recherche de développement d'agents pathogènes notamment avec un champignon (<i>Verticillium nonalfalfae</i>). De premières expérimentations (encadrées par la DGAL) avec le produit de bio-contrôle (<i>Ailantex</i>) ont été mises en place sur le réseau SNCF et les premiers résultats sont prometteurs. L'usage de saumure comme herbicide est en cours de demande d'autorisation pour l'ambrosie à feuilles d'armoise et il a été déjà accepté (10 à 100 g par pied) pour la dévitalisation des souches de <i>Baccharis</i>, règlement d'exécution (UE) 2021/556 de la commission du 31 mars 2021.
Espèces cibles	Toutes plantes terrestres.
Avantages	Augmentation de l'arsenal des solutions, nouvelles perspectives.
Limites	Pas de conclusion d'efficacité, autorisation réglementaire à avoir.
Coûts	Assez important en fonction des techniques et produits utilisés.

ACTION CV16	Traitement des souches
Objectifs/principes	Suppression de la capacité des rejets par traitement mécanique, chimique ou biologique de la souche.
Moyens/rôles	Certaines EEE comme l'ailante ou le robinier ont des facultés importantes à rejeter après l'abattage des sujets adultes. En effet, les souches emmagasinent des réserves et permettent des rejets soit directement sur la souche ou sur les racines. Ces rejets sont dans certains cas très difficilement gérables et même parfois plus problématiques que le seul sujet initial. Le dessouchage mécanique ou le rognage des souches n'est pas toujours possible et/ou souhaitable (risque d'érosion). Le recours dans les cas autorisés à des traitements chimiques (produit autorisé) de souches ponctuellement peut apporter une efficacité supérieure à l'abattage pour des espèces qui peuvent rejeter facilement comme le robinier, l'ailante ou l'érable négundo. Un projet de programme de recherche (Bon z'Ail) sur l'usage de l'ail est en cours d'élaboration par Plante & Cité et l'ITAB.
Espèces cibles	Ailante, robinier, érable négundo.
Avantages	Destruction définitive de la plante, peu coûteux (traitement de souche).
Limites	De nombreux risques d'échec, assez expérimental.
Coûts	Pas de coût disponible à ce stade.
Exemple	Figure 5-51 : Dévitalisation à l'ail (SNCF Réseau) 

5.5.2 - ESPÈCES ANIMALES

Différentes techniques de gestion des EEE animales existent :

ACTION CA1	Tir
Objectifs/principes	Suppression de l'individu, pratiqué selon les espèces autorisées à l'arc ou à l'arme à feu.
Moyens/rôles	La pratique de la chasse sur les espèces relevant de la réglementation EEE est encadrée par l'arrêté du 2 septembre 2016. Par ailleurs, des arrêtés spécifiques existent afin de permettre l'intervention par les agents de l'OFB, ils encadrent notamment la gestion par tir de certaines espèces (Ibis sacré, grenouille-taureau, érismaure rousse, etc.).
Espèces cibles	Grenouille-taureau, bernache du Canada, ragondin, rat musqué, Ibis sacré, érismaure rousse.
Avantages	Bonne sélectivité des espèces.
Limites	Moyens humains importants, dérangement des autres espèces, technique létale.
Coûts	Non disponible.
Exemple	Figure 5-52 : Opération de régulation par tir sous le contrôle d'agents de l'OFB (J.-M. Cugnasse / ONCFS) 

ACTION CA2	Piégeage
Objectifs/principes	Il s'agit de disposer des pièges sur les lieux de passage de l'espèce, afin de la capturer et d'euthanasier les individus récoltés.
Moyens/rôles	Il existe une grande diversité de pièges selon les espèces et il convient d'utiliser les pièges les plus sélectifs possibles. Le piégeage et le matériel de piégeage peuvent être réglementés. Les piégeurs doivent être agréés par le préfet selon les espèces à piéger et le type de piège utilisé. Les systèmes d'appâts empoisonnés ont été depuis quelques années abandonnés. Elle permet généralement de diminuer les tailles de population sauf exception (écrevisse de Louisiane)
Espèces cibles	Ragondin, rat musqué, têtards et adultes de grenouilles-taureaux, xénope, écrevisses rouges de Louisiane, etc.
Avantages	Méthode assez sélective, respectueuse de l'environnement et préalable à l'élimination, organisation collective (association agréée).
Limites	Assez chronophage, relevé continu des pièges.
Coûts	1,5 à 3 €/queue pour le piégeage des ragondins.
Exemple	Figure 5-53 : L'Écureuil de Corée est une espèce curieuse qui rentre dans les pièges assez rapidement (© J.-L. Chapuis - MNHN) 

ACTION CA3	Stérilisation
Objectifs/principes	Stérilisation des œufs ou des individus adultes afin que les premiers n'éclosent pas et que les deuxièmes ne puissent se reproduire.
Moyens/rôles	La stérilisation des adultes est encore peu employée. Ces techniques nécessitent la capture des individus et parfois une identification génétique. À noter que pour les œufs il existe aussi des techniques de récolte au nid. La destruction des œufs est encadrée par arrêté préfectoral.
Espèces cibles	Vison d'Amérique.
Avantages	Méthode non létale.
Limites	Logistique (capture + stérilisation) lourde à mettre en place.
Coûts	Non disponible.
Exemple	Figure 5-54 : Stérilisation d'œufs de bernache du Canada (D. Serre/ONCFS) 

ACTION CA4	Lutte biologique
Objectifs/principes	Certaines EEE ont un prédateur indigène. Dans ce cas, il s'agit de vérifier que les effectifs de ce prédateur ne diminuent pas afin de maintenir une pression suffisante sur l'EEE.
Moyens/rôles	Il est parfois conseillé de maintenir, voire de renforcer, une population de poissons carnassiers indigène suffisamment importante là où l'écrevisse rouge de Louisiane se développe pour limiter son expansion. Toutefois, ces techniques de compétition biologique ne sont pas sans danger et ne doivent pas être appliquées sans évaluation préalable de leurs impacts potentiels sur les écosystèmes. En effet, les techniques de repoissonnement ne sont pas toujours souhaitables et adaptées au milieu.
Espèces cibles	Poissons exotiques, écrevisses...
Avantages	Peu ou pas d'impact sur les milieux.
Limites	Risque de dispersion, protocole de mise en place lourd. Autorisation réglementaire éventuelle à avoir.
Coûts	Non disponible.
Exemple	Figure 5-55 : L'expansion de l'écrevisse rouge de Louisiane peut être limitée par les poissons carnassiers indigènes (Wikipedia) 

5.6 - MODES D'ÉLIMINATION ET DE VALORISATION DES DÉCHETS

Différentes solutions ont été expérimentées pour éliminer et valoriser les déchets verts, certaines sont aujourd'hui largement utilisées et validées, d'autres restent encore à améliorer, mais toutes obéissent à un cadrage technique et réglementaire spécifique (cf. [Chapitre II](#)). La première partie du guide a dressé les règles en la matière et le [guide](#) publié par le Centre de ressources Espèces exotiques envahissantes en collaboration avec Suez Recyclage et Valorisation France permet de détailler les techniques.

Les choix adoptés dépendent des espèces, de leur mode et risque de dispersion (cf. [annexe fiche espèces](#)). Néanmoins, il convient de souligner la complexité et le coût des actions à mettre en œuvre pour cette phase et la nécessité de prêter une attention particulière aux phases de transport. Les solutions employées pour éliminer et valoriser les déchets doivent avoir comme objectif principal la non-viabilité du produit résiduel obtenu et l'absence de risque de reprise ou de dissémination lors de son stockage, de son transport, de son élimination finale ou de sa valorisation.

Même s'il n'y a pas de spécificité sur le volet déchets inhérent aux EEE, hormis les dérogations concernant les brûlages sur place, les déchets issus des EEE restent à intégrer aux démarches concernant les déchets verts. Les dépôts sauvages de déchets étant interdits et à l'origine de nouvelles zones de colonisation, il est absolument nécessaire de veiller à ne jeter aucun fragment de ces plantes en milieu naturel, les produits de fauche et d'arrachage doivent être exportés vers des centres de traitement adaptés (incinérateurs, plateforme de compostage ou de méthanisation) dans des sacs étanches. Ne pas exporter les résidus de fauche peut être assimilé à une introduction volontaire dans le milieu naturel au sens de la réglementation et donc susceptible de pénalisation administrative et/ou financière. Cette remarque est aussi valable pour la terre dite « contaminée » par ces plantes qui peut contenir des rhizomes, graines ou autres parties de plantes.

Figure 5-56 : Gestion par exportation de la jussie dans un bassin d'assainissement routier (Cerema)



5.6.1 - LES GRANDS PRINCIPES D'ÉLIMINATION ET DE VALORISATION DES DÉCHETS

La valorisation : une solution à privilégier, mais à bien évaluer logistiquement et financièrement

La valorisation énergétique ou biologique des déchets verts est certes la solution souhaitée par la réglementation, mais elle n'est pas sans susciter des interrogations. En effet, d'un point de vue technique et logistique, il importe de pouvoir, pour entrer dans ces filières, séparer au mieux les végétaux et les autres éléments qui ont pu être récoltés en même temps (terres, pierres, eau), notamment en cas d'arrachage mécanique, afin de limiter les volumes à prendre en charge.

Dans la plupart des cas, pour les végétaux aquatiques, une phase préalable de ressuyage de la biomasse extraite est nécessaire, car fortement chargée en eau. Cette période varie de un à trois mois en fonction du type de plante et du type d'intervention (manuelle ou mécanique). Ce laps de temps permet donc une diminution notable des volumes et du poids à transporter et donc des coûts. Pour des déchets associés à des matériaux terreux, il importe également de limiter leur volume. Il est aujourd'hui difficile de trier des graines dans un sol, il faut alors prévoir les interventions avant la floraison des plantes à gérer. Pour les débris végétaux mélangés à des matériaux terreux, des solutions de criblage sont en cours d'expérimentation et permettent de trier les rhizomes.

Le traitement et l'élimination des déchets d'EEE entraînent un coût supplémentaire à prendre en compte que les solutions de valorisation ne diminuent généralement pas. En effet, les industriels des filières de compostage et de méthanisation demandent des coûts de prise en charge des déchets auxquels il faut ajouter des coûts de transport.

Il reste néanmoins préférable, pour des raisons de limitation des rejets de gaz à effets de serre dans l'air, de privilégier les filières de valorisation aux filières d'élimination de type incinération.

Figure 5-57 : Plateforme de compostage (© Aquabio)



Enfin, il existe également des projets de valorisation socio-économique de certaines espèces nécessitant des réflexions importantes et un encadrement scientifique et réglementaire (OFB, 2020) notamment pour des espèces animales comme les écrevisses exotiques. Un travail de 2018 ([UICN Comité français, 2018](#)) a analysé les enjeux et les risques de la valorisation socio-économique des EEE. Elle présente un retour d'expérience de deux catégories : les mesures incitatives des pouvoirs publics et l'exploitation commerciale. Elle conclut qu'il faut veiller à ce que la valorisation commerciale n'ait pas d'effets négatifs nouveaux, comme le maintien des populations à des seuils d'exploitation durable.

Le transport : une phase clé

Le transport des biomasses est souvent nécessaire pour massifier les volumes, et/ou pour diminuer les risques de dissémination dans un milieu. Il est donc nécessaire de prendre des précautions pour éviter les risques de dispersion avant les phases de valorisation ou d'élimination des déchets :

- connaître le type et la nature du déchet EEE transporté (espèce, état phénologique...) ;
- bâcher les bennes de transport lors de l'acheminement vers les centres de traitement ;
- nettoyer tout le matériel ayant servi au chantier et au transport pour éliminer les fragments qui le souillent (penser au broyeur et aux roues des véhicules présents sur le site).

Figure 5-58 : Transport encadré des déchets EEE (ASF)



Le stockage une phase intermédiaire souvent nécessaire

Dans le cas des chantiers d'élimination, des stockages de déchets primaires et intermédiaires peuvent être nécessaires avant les phases d'élimination ou de valorisation. Cette étape temporaire permet de limiter les volumes à transporter en permettant le ressuyage nécessaire pour les plantes aquatiques. Ces étapes qui augmentent la manipulation des déchets sont à encadrer pour limiter le risque de dissémination avec :

- le choix d'un lieu éloigné des zones pouvant être colonisées, notamment les bords de cours d'eau et les zones humides ;
- le bâchage des stocks (sur et dessous). L'application d'une bâche sur les tas de déchets si un stockage intermédiaire est nécessaire avant le traitement, afin d'éviter le transport par les animaux, la pluie et le vent. Faire de même si c'est possible sur la plateforme de stockage du centre de traitement. S'assurer qu'aucun cours d'eau ne se trouve à proximité ;
- le ressuyage des déchets ; la durée est fonction de la destination du déchet ; pour le compostage ou la méthanisation, l'eau n'est pas véritablement un facteur de contrainte, hormis pour ce qui est des coûts de transport et des problématiques de rendement. L'eau est nettement plus problématique pour les solutions thermiques ;
- l'interdiction de déposer les déchets dans les déchetteries non agréées ou non équipées pour cela (bacs spécifiques) ni les confier sans suivi et/ou accompagnement à une plateforme de broyage, afin de ne pas perdre leur traçabilité et de ne pas multiplier les intermédiaires avant le traitement final ;
- le risque de nuisances aux riverains notamment pour les déchets de végétaux aquatiques des canaux qui, compte tenu de leur nature, se dégradent rapidement en produisant d'importantes nuisances olfactives. Pour ces derniers, après un ressuyage rapide, il convient de les transporter ailleurs pour qu'ils finissent leur séchage avant enfouissement ou valorisation.

Figure 5-59 : Stockage intermédiaire, ressuyages végétaux aquatiques (VNF)

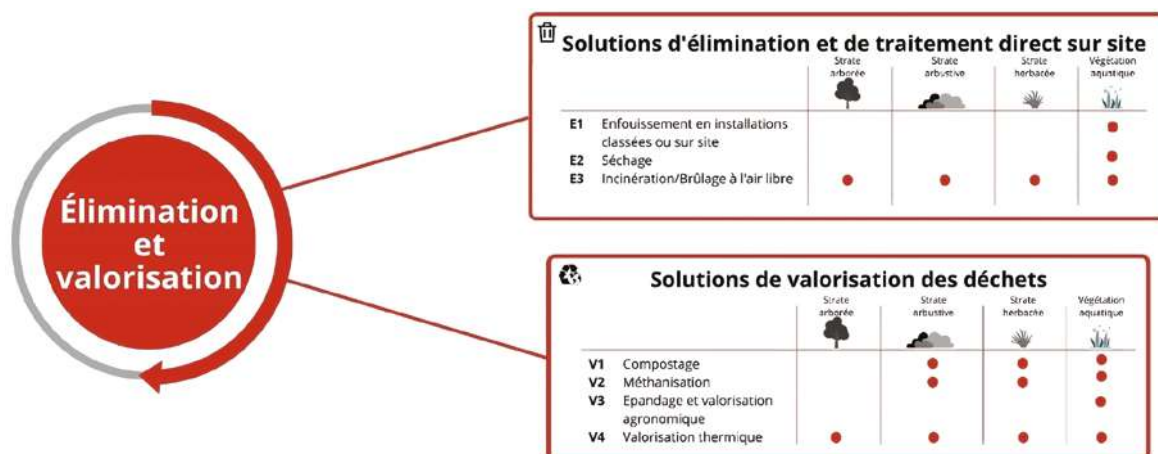


Le classement des solutions de ce chapitre en deux groupes ne remet pas en cause l'objectif final de l'élimination de la plante, directement ou en passant par une solution de valorisation. Les solutions de valorisation restent encore assez limitées et confidentielles du fait des mises au point technologiques pour certains processus. Enfin, les coûts du transport et des traitements industriels ne font qu'alourdir le coût de ces solutions pour les gestionnaires confrontés aux EEE.

Les effets de la mise en place de ces filières sur la gestion des EEE sont le plus souvent sans effet positif dans la lutte contre les EEE et sont même dans certains cas des freins, car on passe effectivement d'une logique de déchet à celle de produit dont il faut maintenir la source d'approvisionnement.

Les solutions développées par certaines sociétés privées sont toutefois encourageantes, car le déchet devient ressource et est à l'origine de procédés industriels prometteurs. En effet, l'approche basée sur le tri et la collecte des rhizomes de renouées asiatiques sur les chantiers permet de laisser en place la terre et les pierres valorisables avec une garantie « zéro reprise ». Les maîtres d'ouvrage peuvent donc se conformer à la réglementation qui fixe des objectifs de recyclage des matériaux à 70 %, mais aussi bénéficier d'une alternative moins coûteuse que la mise en décharge en ISDnD.

Figure 5-60 : Logigramme de choix des solutions de gestion des déchets (Cerema)



5.6.2 - LES SOLUTIONS D'ÉLIMINATION ET DE TRAITEMENT DIRECT SUR SITE

ACTION E1	Enfouissement en installations classées ou sur site
Objectifs/principes	Il s'agit soit de confier le déchet à un centre d'enfouissement agréé, soit de creuser sur site des cavités profondes (supérieur à 2 m), de déposer les biodéchets ou la terre contaminée et de recouvrir suffisamment les éléments à éliminer par des matériaux terreux pour assurer la destruction par étouffement.
Moyens/rôles	Cet enfouissement est encadré par la réglementation des ISDnD (Installations de stockage des déchets non dangereux). Cette technique est également utilisée dans des chantiers d'infrastructures où des terres polluées (renouée, ambroisie) ont pu être acheminées dans des cavités réalisées sous ces installations dans le cadre des chantiers de terrassement. La profondeur d'enfouissement nécessaire peut être de l'ordre de 5 à 10 mètres pour des EEE comme les renouées. Cette solution a été pratiquée lors de grands chantiers routiers où les mouvements de terres étaient importants. Il est important lorsqu'un enfouissement est réalisé, de penser à sauvegarder ses coordonnées géographiques, afin d'en faire le suivi dans le temps et éviter toute perturbation de ces derniers. Cette technique est peu utilisée, car elle nécessite souvent de gros moyens matériels et son coût est souvent élevé. Elle est réservée, hors chantier de construction, à des déchets de petits volumes ou à des plantes spécifiques (berce du Caucase, ambroisie à feuilles d'armoise). Un chaulage peut accompagner le dépôt.
Espèces cibles	Renouées asiatiques, berce du Caucase, ambroisie à feuilles d'armoise.
Avantages	Solution simple pour les petits volumes.
Limites	Coûteuses pour les grands volumes. Suivi sur le long terme.
Coûts	Le coût de prise en charge est de l'ordre de 6 à 13 €/t HT en ISDI.
Exemple	Expérience DIR Atlantique.

ACTION E2	Séchage
Objectifs/principes	Faire sécher la plante jusqu'à complète mortalité.
Moyens/rôles	On distingue : • les ressuyages préalables au sol, nécessaires des biomasses extraites des chantiers. Cette solution n'est qu'intermédiaire et vise à diminuer les volumes à transporter sur plateforme finale, car l'expérience montre que des reprises peuvent être constatées au bout de trois mois pour certaines plantes aquatiques. Cette durée est valable pour la plupart des espèces et se révèle d'autant plus nécessaire pour limiter les volumes que la distance de transport est importante ; • les opérations ponctuelles de séchage pour les renouées, par exemple afin d'assurer la mort complète des individus (2 mois pour les tiges). Il convient d'éviter le paillage avec les coupes d'EEE, notamment de renouées ; • la fabrication de foin peut être envisageable pour certaines espèces comme la jussie lorsqu'elle colonise des espaces terrestres. Cette solution est un moyen de valoriser le mélange herbe-jussie qui reste toutefois de valeur fourragère médiocre. Cette solution permet à la fois d'assurer la mortalité de la plante et aussi la diminution des volumes de biodéchets et donc la réduction des coûts de transport. Elle peut être utilisée comme étape intermédiaire avant élimination complète ou préalable aux solutions de valorisation. La forme des tas de ressuyage et leur gestion par retournement peuvent favoriser le processus de séchage et éviter le pourrissement.
Espèces cibles	Les EEE aquatiques notamment (élodées, myriophylle, égarie, etc.).
Avantages	Peu coûteuse.
Limites	Souvent long. Nécessité de limiter l'accès des stocks aux animaux et au public. Gestion des lixiviats.
Coûts	Variable en fonction du temps de séchage.
Exemple	Figure 5-61 : Séchage-ressuyage temporaire sur la berge du canal (CD44) 

ACTION E3	Incinération/brûlage à l'air libre
Objectifs/principes	Destruction des plantes et biodéchets par le feu.
Moyens/rôles	Elle peut être organisée de deux manières : • sur place, dans le cadre d'une dérogation permise par la réglementation (article L.541-21-1 du Code de l'environnement) pour des petits chantiers (5 à 20 m³) après séchage, si aucune solution alternative efficace moins polluante n'existe, garantissant un niveau de sécurité environnementale équivalent sur le plan du risque de dispersion de vecteurs contaminants. Cette solution est à réserver dans les cas où le transport vers un site de compostage présente des risques importants de dispersion de l'espèce, ou bien en l'absence de tels sites à proximité ; • dans une structure spécialisée, le coût reste néanmoins important et il convient de privilégier des solutions alternatives dans la mesure du possible.
Espèces cibles	Toutes du moment qu'elles sont assez sèches.
Avantages	Gestion simple des petits volumes.
Limites	Inadaptés aux grosses quantités et aux biodéchets humides, méthode polluante.
Coûts	150 €/tonne pour des végétaux et jusqu'à 400 €/tonne pour des mélanges terre-végétal.
Exemple	Figure 5-62 : Brûlage en place dans un incinérateur mobile disposant d'une technologie rideau d'air pour limiter au maximum l'impact sur l'environnement (AK-Team) 

5.6.3 - LES SOLUTIONS DE VALORISATION DES DÉCHETS

ACTION V1	Compostage
Objectifs/principes	La technique du compostage est un processus biologique aérobie de conversion et de valorisation des matières organiques en un produit stabilisé, hygiénique, semblable à un terreau, riche en composés humiques, le compost. Les déchets issus des chantiers d'invasives sont mélangés avec des déchets verts principalement ligneux (en proportion, entre 1/3 à 1/2 de plantes envahissantes) frais ou pré-compostés.
Moyens/rôles	Cette solution a été expérimentée pour les EEE depuis 2005 en Pays de la Loire et plus largement en Métropole. Les résultats de ce co-compostage sur de la jussie fraîchement récoltée en andain ont permis d'obtenir un produit recyclé intéressant, par son caractère très fermentescible. Ces expérimentations ont également mis en évidence pour la jussie la nécessité de bien conduire le processus de montée en température afin d'assurer la destruction complète des parties végétatives et des graines susceptibles de reprendre. Un certain nombre de recommandations sur les précautions à prendre et la gestion des risques ont été formulées (Haury, 2005).
Espèces cibles	Jussies et plantes aquatiques.
Avantages	Bien adaptée aux plantes aquatiques.
Limites	Broyage très fin des rhizomes pour les renouées afin de limiter les risques de reprise. Ne pas utiliser les tiges porteuses de graines. Ressuyage préalable des biomasses de plantes aquatiques nécessaire pour diminuer les volumes à transporter (jussie pré-compostée). Limiter les éléments inertes (tourbe, terre, sédiment).
Coûts	Cette technique est aujourd'hui assez largement utilisée. Les coûts de prise en charge actuelle par les centres de compostage sont de l'ordre de 30 € HT la tonne.
Exemple	Figure 5-63 : Compostage et de co-compostage à la ferme de renouées asiatiques au sein du Sybert (M. Vuillemot/Conservatoire botanique national de Franche-Comté)  Contact : https://cbnfc-ori.org/actualite/especies-exotiques-envahissantes

ACTION V2	Méthanisation
Objectifs/principes	La méthanisation (ou digestion anaérobie) est un processus naturel biologique de dégradation de la matière organique en absence d'oxygène. Une partie de la matière organique est dégradée en méthane et une autre est utilisée par les micro-organismes méthanogènes pour leur croissance et reproduction ; le digestat constitue le résidu de ce processus.
Moyens/rôles	Technique utilisée ponctuellement pour les EEE depuis quelques années, les résultats obtenus sur le pouvoir (ou potentiel) méthanogène des plantes testées (jussie, jussie compostée et Egeria) montrent des valeurs assez faibles, mais le méthane extractible de la matière sèche était jugé intéressant. À noter que les déchets de ligneux ne sont pas recevables dans ces installations, car les bactéries ne sont pas aptes à les dégrader. Ces installations fonctionnent à des températures inférieures (autour de 50 °C) à celles du compostage (supérieur à 60 °C). Or, si des graines sont présentes dans le substrat, il faut dépasser 50 °C pendant huit jours pour neutraliser le pouvoir germinatif des graines de jussie et 60 °C pendant quatre jours pour les graines de renouée. Il est alors possible que le digestat soit « contaminé », si on préfère privilégier l'optimum des bactéries. Dans un travail récent, le Cerema (Cerema, Fournier, 2020) a pu recenser des expériences, moyennant certaines techniques de broyage des tiges et des rhizomes des renouées asiatiques, prouvant que cette filière était techniquement possible (innocuité du digestat) et que le pouvoir méthanogène était considéré comme suffisant (40 nm³ de CH₄ par tonne de matière brute). Le caractère très lignifié des tiges et les doutes subsistant sur la viabilité des graines font que ce type de valorisation reste le plus souvent dans le domaine expérimental. Des essais sont en cours sur le réseau VNF sur le myriophylle hétérophylle. Ils indiquent également des pouvoirs méthanogènes intéressants. Les filières de valorisation restent toutefois à construire avec les méthaniseurs notamment moyennant un travail sur la logistique à mettre en place et ses coûts de réalisation ou de prise en charge.
Espèces cibles	Plantes aquatiques.
Avantages	Production d'énergie.
Limites	Nécessité d'avoir un déchet « propre » exempt de terres et de pierre.
Coûts	Prise en charge supplémentaire des coûts de transport, coût de traitement variable en fonction des besoins de matière du méthaniseur.
Exemple	Néanmoins, des essais sont actuellement menés Figure 5-64 : Plateforme de recherche sur la méthanisation de l'ENSAIA à Vandoeuvre-lès-Nancy (©ENSAIA/SPIGEST) 

ACTION V3	Épandage et valorisation agronomique
Objectifs/principes	Il s'agit d'épandre sur des terres cultivées les déchets plus ou moins dégradés et inoffensifs issus des chantiers d'arrachage d'EEE, puis de les utiliser comme un compost ou un fumier sur des terres agricoles. La transformation qui s'opère dans le sol est biologique et/ou physique.
Moyens/rôles	Ce travail est généralement réalisé en six étapes (Pipet <i>et al.</i>, 2011) pour les plantes aquatiques (jussie, Egeria, myriophylles ou élodées) et est associé à un protocole lourd : • stockage sur terrains agricoles ; • épandage-régalage : cette étape permet de réaliser une fine couche (moins de 10 cm) de biomasse pour faciliter ensuite le séchage et le broyage. Elle est pratiquée à l'aide d'une pelleteuse ; • tri préalable : en fonction de l'origine des déchets d'EEE et du type de méthodes d'arrachage utilisé (mécanique godet, griffes, manuelle), cette étape peut s'avérer obligatoire pour valoriser correctement le produit (broyage) et éviter de polluer les champs (éliminer les macro-déchets) ; • séchage (en fonction des conditions) : il faut compter un minimum de deux semaines ; • broyage : il peut être réalisé à l'aide d'un broyeur agricole, les fragments devant être inférieurs à 20 cm, le résultat est meilleur si la biomasse est dépourvue de déchets ou de sédiments ; • incorporation au sol : phase à réaliser rapidement après le broyage (quelques jours).
Espèces cibles	Plantes aquatiques ou semi-aquatiques. Pas adaptée à des plantes comme les renouées asiatiques.
Avantages	Intéressant sur des terres à proximité. Coût réduit du transport (si à proximité).
Limites	Stocker sur des zones non inondables et éloignées de tous milieux aquatiques. Suivre par analyse le processus de décomposition dans les plantes et le sol pour mesurer les paramètres comme les micropolluants pouvant empêcher réglementairement cette valorisation agronomique. Se tenir informé des plans d'épandage des agriculteurs concernés. Suivre les évolutions réglementaires en vigueur (transport, stockage temporaire, l'épandage de ce type de déchets).
Coûts	Variable et fonction du lieu de valorisation.

ACTION V4	Valorisation thermique
Objectifs/principes	Il s'agit d'utiliser les EEE comme combustible pour produire une énergie thermique par différents processus.
Moyens/rôles	L'utilisation des déchets de plantes invasives comme combustible faisait partie des solutions qu'EDF avait examinées avec le Cerema (Cerema, 2017) pour reconvertir la centrale à charbon de Cordemais dans le cadre de son projet Ecocombust. Dans cette étude préalable, la taille insuffisante du gisement de proximité et la problématique de l'eau et macro-déchets présents dans les stocks de plantes EE examinées (jussie, myriophylle) ont été considérées comme bloquantes à leur utilisation dans le projet qui s'est tourné vers d'autres déchets verts. Il ressortait également la nécessité d'avoir des précisions sur les compositions chimiques des plantes au regard de leur pouvoir calorifique, et des éléments relatifs à leur compatibilité avec les normes fumées et résidus solides dans ce genre d'installation industrielle. D'autres expériences de valorisation thermique de plantes exotiques envahissantes ont été menées hors Métropole selon l'UICN (2018) dans différents pays notamment en Afrique, en Inde ou en Indonésie.
Espèces cibles	Toutes espèces préalablement séchées.
Avantages	Production d'énergie et destruction définitive de la plante.
Limites	Procédés technologiquement en cours de calage. Limiter les éléments indésirables (terre, pierres, et déchets).
Coûts	Pas de données.



Ambrosie à feuille d'armoise © iStock

CHAPITRE 6

Conclusion

CONCLUSION

Ce guide propose un tour d'horizon des modalités de prise en compte des espèces exotiques envahissantes (EEE) le long des Infrastructures linéaires de transport (ILT) en centralisant les éléments constitutifs d'une stratégie de lutte efficace face aux espèces végétales et animales susceptibles d'impacter négativement les réseaux et l'environnement.

La prise en compte des espèces exotiques envahissantes dans les emprises des ILT est complexe. En effet, les EEE ont des impacts réels sur la fonctionnalité des infrastructures ; les ILT constituent, par leur nature (réseaux, surface de dépendances, conception et gestion), des voies de dissémination et des milieux de colonisation importants des EEE ; les techniques de gestion restent encore à améliorer pour de nombreuses espèces ; et enfin, l'éradication n'est un objectif ni atteignable ni souhaitable pour certaines espèces.

Les invasions de certaines espèces et/ou populations (pas toutes) peuvent être considérées comme perturbatrices et dangereuses pour la biodiversité autochtone, vectrices de risques sanitaires et menaçantes pour certains usages et génératrices de lourds impacts économiques. Elles sont surtout révélatrices des perturbations des habitats générés par l'homme et le développement de ses sociétés, notamment par les brèches et les axes de pénétration consécutifs à la réalisation de certains chantiers d'infrastructures linéaires de transport.

Chaque gestionnaire doit avoir conscience de son rôle et de sa responsabilité dans la prévention, l'introduction et la dissémination des EEE. De plus, il lui appartient de définir des priorités, d'effectuer une veille permanente sur les moyens techniques de gestion à sa disposition et de coconstruire une stratégie partagée, à la fois, en interne et avec les partenaires techniques et scientifiques. Elle doit être cohérente avec celle des gestionnaires des zones adjacentes.

Il incombe aux acteurs gestionnaires d'ILT confrontés à la problématique des EEE, non seulement, de prendre du recul sur la situation, mais également de prendre en considération les spécificités locales, leur rôle dans la gestion d'espaces en interrelation avec les milieux voisins (agricole, urbain, etc.) et les acteurs locaux qui en assurent la gestion. La biodiversité ordinaire est également à considérer. **La non-intervention fait partie des solutions à évaluer en fonction de la balance gain/impact des mesures de gestion envisagées.**

Pour l'ensemble du cycle de la vie d'une ILT (études amont, études réglementaires, conception, travaux, exploitation, voire déconstruction), les principales recommandations sont les suivantes :

1 – Dans les phases d'études amont et réglementaires :

- cartographier les enjeux EEE (comme on le fait déjà pour les espèces protégées) dans les différentes bandes d'études sur la base de liste de référence d'EEE par l'intermédiaire de la réalisation d'inventaires et de consultations des bases de données naturalistes régionales et/ou locales.

2 – Dans les phases de conception :

- repérer et identifier les EEE présentes en réalisant une cartographie fine des foyers et en la partageant avec l'ensemble des intervenants de la phase chantier ;
- prévoir, pendant la phase chantier, la mise en place de mesures de prévention spécifiques et adaptées aux EEE présentes, notamment un balisage des foyers au moyen d'un marquage spécifique à la problématique EEE et connu de tous les acteurs des travaux (entreprises et sous-traitants) ;
- intégrer ces demandes dans les marchés de travaux et former l'ensemble de la chaîne des intervenants ;
- définir les objectifs de gestion pour chaque EEE en lien avec une analyse de risques ;

- mettre en place des actions de gestion pour les foyers encore gérables en utilisant les techniques les plus appropriées ;
- limiter les mouvements de terres et gérer les terres polluées par les EEE ;
- végétaliser rapidement les terres nues pour éviter la colonisation par les EEE.

3 – Dans la phase d'exploitation et de déconstruction :

- utiliser des techniques et matériels adaptés à chaque EEE ;
- définir une stratégie de gestion partagée avec l'ensemble des acteurs ;
- la non-intervention fait partie de l'arsenal des mesures disponibles notamment pour assurer les objectifs de non-dissémination, mais elle doit se mettre en place en parallèle (comme toute intervention) d'un suivi de l'évolution des foyers ;
- assurer une détection précoce et une intervention rapide en mettant en place un réseau de veille formé.

Au-delà de la prise de recul sur la question des EEE, il est impératif que tout plan d'action comprenne une phase de retours d'expériences en lien avec des méthodes et protocoles de suivi bien définis.

Enfin, il doit être souligné que les sujets en lien avec la recherche scientifique sont encore peu développés sur les relations entre les EEE et les ILT et mériteraient, du fait du rôle de corridor des ILT, d'être approfondis. Les questions de dissémination dans les compartiments terrestres, aquatiques, d'efficacité des techniques de gestion constituent encore des sujets à explorer et notamment face aux enjeux du changement climatique.



Myriophylle/hétérophylle © M.N.E.

Ce guide méthodologique vient compléter les guides de reconnaissance, retours d'expériences et fiches techniques déjà édités sur la problématique des EEE et des aménagements, notamment :

- *Guide sur les espèces exotiques envahissantes* (VNF, 2016), qui traite de cinq espèces prioritaires (rat musqué, ragondin, jussies, renouées et élodées)
- *Les espèces exotiques envahissantes dans les milieux aquatiques* (UICN France et OFB, 2015-2022)
 - Vol. 1 : État des lieux des connaissances sur les EEE et leur gestion
 - Vol. 2 : Expériences de gestion
 - Vol. 3 : Expériences de gestion (bis) – 35 expériences supplémentaires
 - Vol. 4 : Expériences de gestion (ter) – 25 expériences supplémentaires
- *Les espèces exotiques envahissantes sur les sites d'entreprises* (UICN France, 2015-2016)
 - Liv. 1 : Connaissances et recommandations générales
 - Liv. 2 : Identifier et gérer les principales espèces
- *Guide d'identification et de gestion des espèces végétales exotiques envahissantes sur les chantiers de travaux publics* (MNHN, GRDF, FNTF, Engie lab, 2017)
- *Guide technique - Accompagner le traitement des déchets de plantes exotiques envahissantes issus des interventions de gestion* (UICN France et Suez Recyclage et Valorisation, 2022)
- *Règles professionnelles n° P.E.6-R0 - Gestion de populations de plantes exotiques envahissantes et d'adventices* (applicable aux plantes allergisantes et toxiques) (UNEP et al., 2019)
- *Préconisations pour une meilleure prise en compte du risque de dissémination des espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) terrestres dans les projets de travaux* (UPGE, 2020)
- *Exotiques envahissantes. Un mini-guide pour découvrir 10 espèces communes, mais potentiellement envahissantes* (SNCF, 2017)

Ce document vient en appui des autres guides techniques du Cerema sur les ILT :

- *Les chantiers d'infrastructures linéaires et les milieux naturels – Prise en compte des habitats et des espèces* (2018)
- *Adapter la gestion des bords de routes pour préserver les insectes pollinisateurs sauvages* (2021)
- *Les passages à faune. Préserver et restaurer les continuités écologiques avec les infrastructures linéaires de transport* (2021)

Annexe 1

LISTE DES EEE PRÉOCCUPANTES POUR L'UNION EUROPÉENNE

RÈGLEMENT D'EXÉCUTION (UE) 2016/1141 DU 13 JUILLET 2016



MAMMIFÈRES



Coati roux
Nasua nasua



Écureuil fauve
Sciurus niger



Écureuil gris
Sciurus carolinensis



Écureuil à ventre rouge
Callosciurus erythraeus



Mangouste de Java
Herpestes javanicus



Muntjac de Formose
Muntiacus reevesii



Ragondin
Myocastor coypus



Raton laveur
Procyon lotor



Tamia de Sibérie
Tamias sibiricus



OISEAUX



Corbeau familier d'Inde
Corvus splendens



Erismature rousse
Oxyura jamaicensis



Ibis sacré
Threskiornis aethiopicus



Tortue de Floride
Trachemys scripta elegans



Grenouille taureau
Lithobates catesbeianus



REPTILES



AMPHIBIENS



POISSONS



Goujon asiatique
Pseudorasbora parva



Goujon de l'Amour
Percocottus glenii



CRUSTACES



Crabe chinois
Eriocheir sinensis



Ecrevisse à pattes bleues
Orconectes virilis



Ecrevisse d'Amérique
Orconectes limosus



Ecrevisse de Louisiane
Procambarus clarkii



Ecrevisse des marécages
Procambarus fallax



Ecrevisse signal
Pacifastacus leniusculus



INSECTES



Frelon asiatique
Vespa velutina

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

RÈGLEMENT D'EXÉCUTION (UE) 2016/1141 DU 13 JUILLET 2016



PLANTES HERBACEES TERRESTRES



Berce de
Sosnowsky
*Heracleum
sosnowskyi*



Berce de
Perse
*Heracleum
persicum*



Lysichite jaune
*Lysichiton
americanus*



Parthénium
matricaire
*Parthenium
hysterophorus*



Renouée à feuilles
perfoliées
Persicaria perfoliata



Kudzu
*Pueraria montana
var lobata*



PLANTES AQUATIQUES ET DE MILIEUX HUMIDES



Eventail de
Caroline
*Cabomba
caroliniana*



Lagarosiphon
majeur
Lagarosiphon major



Myriophylle du
Brésil
*Myriophyllum
aquaticum*



Jacinthe d'eau
*Eichhornia
crassipes*



Hydrocotyle
fausse
renoncule
*Hydrocotyle
ranunculoides*



Jussie à
grandes fleurs
*Ludwigia
grandiflora*



Jussie rampante
*Ludwigia
peploides*



ARBRES ET ARBUSTES



Sèneçon en arbre
Baccharis halimifolia



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

RÈGLEMENT D'EXÉCUTION (UE) 2017/1163 DU 12 JUILLET 2017



MAMMIFÈRES



Chien viverrin
*Nyctereutes
procyonoides*



Rat musqué
Ondatra zibethicus



OISEAUX



Oulette d'Egypte
*Alopochen
aegyptiaca*



PLANTES HERBACÉES TERRESTRES



Herbe
à alligator
*Alternanthera
philoxeroides*



Asclépiade
de Syrie
Asclepias syriaca



Nalca, pangue
Gunnera tinctoria



Berce du Caucase
Heracleum mantegazzianum



Balsamine
de l'Himalaya
*Impatiens
glandulifera*



Herbe à échasse
japonaise
*Microstegium
vimineum*



Herbe fontaine
*Pennisetum
setaceum*



PLANTES AQUATIQUES ET DE MILIEUX HUMIDES



Elodée
de Nuttall
Elodea nuttallii



Myriophylle
hétérophylle
*Myriophyllum
heterophyllum*

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

RÈGLEMENT D'EXÉCUTION (UE) 2016/11413 DU 25 JUILLET 2019



ARBRES ET ARBUSTES



Mimosa à feuilles
de saule
Acacia saligna



Ailante
glanduleux
Ailanthus altissima



Bayahonde
Prosopis juliflora



Arbre à suif
Triadica sebifera



PLANTES HERBACÉES TERRESTRES



Barbon de Virginie
*Andropogon
virginicus*



Cardiosperme
à grandes fleurs
*Cardiospermum
grandiflorum*



Herbe de pampa
Cortaderia jubata



Ehrharte
calicinale
Ehrharta calycina



Houblon
du Japon
Humulus scandens



Lespedeza soyeux
Lespedeza cuneata



FOUGÈRES



*Lygodium
japonicum*



PLANTES AQUATIQUES ET DE MILIEUX HUMIDES



Faux hygrophile
*Gymnocoronis
spilanthoides*



Salvinie géante
Salvinia molesta



OISEAUX



Martin triste
Acridotheres tristis



POISSONS



Perche soleil
Lepomis gibbosus



Poisson-chat rayé
Plotosus lineatus



INVERTÉBRÉS DIVERS



Ver plat de
Nouvelle-Zélande
*Arthurdendylus
triangulatus*



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

RÈGLEMENT D'EXÉCUTION (UE) 2016/1141 DU 12 JUILLET 2022



MAMMIFÈRES



Cerf axis
Axis axis



Ecureuil de Finlayson
Callosciurus finlaysonii



Espèce marine

● Espèce présente en France

● Aire d'origine de l'espèce



OISEAUX



Bulbul à ventre rouge
Pycnonotus cafer



POISSONS



Poissons-chat
Ameiurus melas



Poisson à tête de serpent du Nord
Channa argus



Choquemort
Fundulus heteroclitus



Gambusie
Gambusia affinis



Poisson moustique
Gambusia holbrooki



Barret, perche blanche
Morone americana



INSECTES



Fourmi de feu tropicale
Solenopsis geminata



Fourmi de feu
Solenopsis invicta



Fourmi noire importée
Solenopsis richteri



Petite fourmi de feu,
fourmi électrique
Wasmannia auropunctata

RÈGLEMENT D'EXÉCUTION (UE) 2016/1141 DU 12 JUILLET 2022

**AMPHIBIENS**

Xénope lisse
Xenopus laevis

**CRUSTACÉS**

Ecrevisse
à taches rouges
Faxonius rusticus

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

**MOLLUSQUES**

Moule dorée
Limnoperna fortunei

**REPTILES**

Serpent roi
Lampropeltis getula

**PLANTES HERBACÉES TERRESTRES**

Célastre asiatique,
bourreau des arbres
Celastrus orbiculatus



Renouée de l'Himalaya
Koenigia polystachya

**PLANTES AQUATIQUES ET DE MILIEUX HUMIDES**

Laitue d'eau
Pistia stratiotes



Algue brune du Japon
Rugulopteryx okamurae

**ARBRES ET ARBUSTES**

Hakéa soyeux
Hakea sericea

LISTE DES EEE PRÉOCCUPANTES POUR L'UNION EUROPÉENNE

Liste initiale (2016) et ses 3 compléments (2017, 2019 et 2022)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Groupe taxonomique	UE
<i>Acacia saligna</i> (Labill.) H.L.Wendl.	Mimosa à feuilles de saule	Plantes	2019
<i>Acridotheres tristis</i> Linnaeus, 1766	Martin triste	Oiseaux	2019
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	Ailante glanduleux	Plantes	2019
<i>Alopochen aegyptiaca</i> Linnaeus, 1766	Ouette d'Égypte	Oiseaux	2017
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	Herbe à alligator	Plantes	2017
<i>Ameirus melas</i>	Poisson-chat commun	Poissons	2022
<i>Andropogon virginicus</i> L.	Barbon de Virginie	Plantes	2019
<i>Arthurdendyus triangulatus</i> (Dendy, 1894) Jones & Gerard (1999)	Ver plat de Nouvelle-Zélande	Invertébrés divers	2019
<i>Asclepias syriaca</i> L.	Asclépiade de Syrie	Plantes	2017
<i>Axis axis</i>	Cerf axis	Mammifères	2022
<i>Baccharis halimifolia</i> L.	Séneçon en arbre	Plantes	2016
<i>Cabomba caroliniana</i> Gray	Eventail de caroline	Plantes	2016
<i>Callosciurus erythraeus</i> Pallas, 1779	Écureuil à ventre rouge	Mammifères	2016
<i>Callosciurus finlaysonii</i>	Écureuil de Finlayson	Mammifères	2022
<i>Cardiospermum grandiflorum</i> Sw.	Cardiosperme à grandes fleurs	Plantes	2019
<i>Celastrus orbiculatus</i>	Célastré asiatique, bourreau des arbres	Plantes	2022
<i>Channa argus</i>	Poisson à tête de serpent du nord	Poissons	2022
<i>Cortaderia jubata</i> (Lemoine ex Carrière) Stapf	Herbe de pampa	Plantes	2019
<i>Corvus splendens</i> Viellot, 1817	Corbeau familier	Oiseaux	2016
<i>Ehrharta calycina</i> Sm.	Ehrharte calicinale	Plantes	2019
<i>Eichhornia crassipes</i> (Martius) Solms	Jacinthe d'eau	Plantes	2016
<i>Elodea nuttallii</i> (Planch.) St. John	Élodée de Nuttall	Plantes	2017
<i>Eriocheir sinensis</i> H. Milne Edwards, 1854	Crabe chinois	Crustacés	2016
<i>Faxonius rusticus</i>	Écrevisse à taches rouges	Crustacés	2022
<i>Fundulus heteroclitus</i>	Choquemort	Poissons	2022
<i>Gambusia affinis</i>	Gambusie	Poissons	2022
<i>Gambusia holbrooki</i>	Poisson moustique	Poissons	2022
<i>Gunnera tinctoria</i> (Molina) Mirbel	Nalca, pangué	Plantes	2017
<i>Gymnocoronis spilanthoides</i> (D. Don ex Hook. & Arn.) DC.	Faux hygrophile	Plantes	2019
<i>Hakea sericea</i>	Hakéa soyeux	Plantes	2022
<i>Heracleum mantegazzianum</i> Sommier & Levier	Berce du Caucase	Plantes	2017
<i>Heracleum persicum</i> Fischer	Berce de Perse	Plantes	2016
<i>Heracleum sosnowskyi</i> Mandenova	Berce de Sosnowsky	Plantes	2016
<i>Herpestes javanicus</i> É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1818	Mangouste de Java	Mammifères	2016
<i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merr.	Houblon du Japon	Plantes	2019
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L. f.	Hydrocotyle fausse renoncule	Plantes	2016
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	Balsamine de l'Himalaya	Plantes	2017
<i>Koenigia polystachya</i>	Renouée de l'Himalaya	Plantes	2022
<i>Lagarosiphon major</i> (Ridley) Moss	Lagarosiphon élevé	Plantes	2016
<i>Lampropeltis getula</i>	---	Reptiles	2022
<i>Lepomis gibbosus</i> Linnaeus, 1758	Perche soleil	Poissons	2019

<i>Lespedeza cuneata</i> (Dum.Cours.) G.Don	---	Plantes	2019
<i>Limnoperna fortunei</i>	---	Mollusques	2022
<i>Lithobates catesbeianus</i> Shaw, 1802	ouaouaron, grenouille-taureau	Amphibiens	2016
<i>Ludwigia grandiflora</i> (Michx.) Greuter & Burdet	Jussie à grandes fleurs	Plantes	2016
<i>Ludwigia peploides</i> (Kunth) P.H. Raven	Jussie rampante	Plantes	2016
<i>Lygodium japonicum</i> (Thunb.) Sw.	---	Plantes	2019
<i>Lysichiton americanus</i> Hultén & H. St. John	Lysichiton américain	Plantes	2016
<i>Microstegium vimineum</i> (Trin.) A. Camus	Herbe à échasse japonaise	Plantes	2017
<i>Morone americana</i>	Baret, perche blanche	Poissons	2022
<i>Muntiacus reevesi</i> Ogilby, 1839	Muntjac de Reeves	Mammifères	2016
<i>Myocastor coypus</i> Molina, 1782	Ragondin	Mammifères	2016
<i>Myriophyllum aquaticum</i> (Vell.) Verdc.	Myriophylle aquatique, M. du Brésil	Plantes	2016
<i>Myriophyllum heterophyllum</i> Michaux	Myriophylle hétérophylle	Plantes	2017
<i>Nasua nasua</i> Linnaeus, 1766	Coati roux	Mammifères	2016
<i>Nyctereutes procyonoides</i> Gray, 1834	Chien viverrin	Mammifères	2017
<i>Ondatra zibethicus</i> Linnaeus, 1766	Rat musqué	Mammifères	2017
<i>Orconectes limosus</i> Rafinesque, 1817	Écrevisse américaine	Crustacés	2016
<i>Orconectes virilis</i> Hagen, 1870	Écrevisse à pattes bleues	Crustacés	2016
<i>Oxyura jamaicensis</i> Gmelin, 1789	Érismature rousse	Oiseaux	2016
<i>Pacifastacus leniusculus</i> Dana, 1852	Écrevisse de Californie, É. signal	Crustacés	2016
<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	Parthénium matricaire	Plantes	2016
<i>Pennisetum setaceum</i> (Forssk.) Chiov.	Herbe fontaine	Plantes	2017
<i>Percottus glenii</i> Dybowski, 1877	Goujon de l'Amour	Poissons	2016
<i>Persicaria perfoliata</i> (L.) H. Gross	Renouée à feuille perfoliée	Plantes	2016
<i>Pistia stratiotes</i> L.	Laitue d'eau	Plantes	2022
<i>Plotosus lineatus</i> (Thunberg, 1787)	Poisson-chat rayé	Poissons	2019
<i>Procambarus clarkii</i> Girard, 1852	Écrevisse de Louisiane	Crustacés	2016
<i>Procambarus fallax</i> f. <i>virginalis</i> (Hagen, 1870)	Écrevisse marbrée	Crustacés	2016
<i>Procyon lotor</i> Linnaeus, 1758	Raton laveur	Mammifères	2016
<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Bayahonde	Plantes	2019
<i>Pseudorasbora parva</i> Temminck & Schlegel, 1846	Goujon asiatique	Poissons	2016
<i>Pueraria montana</i> var. <i>lobata</i> (Willd.)	Kudzu	Plantes	2016
<i>Pycnonotus cafer</i>	Bulbul à ventre rouge	Oiseaux	2022
<i>Rugulopteryx okamurae</i>	Algue brune du japon	Algues	2022
<i>Salvinia molesta</i> D.S. Mitch.	Salvinie géante	Plantes	2019
<i>Sciurus carolinensis</i> Gmelin, 1788	Écureuil gris	Mammifères	2016
<i>Sciurus niger</i> Linnaeus, 1758	Écureuil fauve, É.-renard	Mammifères	2016
<i>Solenopsis geminata</i>	Fourmi de feu tropicale	Insectes	2022
<i>Solenopsis invicta</i>	Fourmi de feu	Insectes	2022
<i>Solenopsis richteri</i>	Fourmi noire importée	Insectes	2022
<i>Tamias sibiricus</i> Laxmann, 1769	Tamia de Sibérie	Mammifères	2016
<i>Threskiornis aethiopicus</i> Latham, 1790	Ibis sacré	Oiseaux	2016
<i>Trachemys scripta</i> Schoepff, 1792	Tortue de Floride	Reptiles	2016
<i>Triadica sebifera</i> (L.) Small	Arbre à suif	Plantes	2019
<i>Vespa velutina nigrithorax</i> du Buysson, 1905	Frelon asiatique à pattes jaunes	Insectes	2016
<i>Wasmannia auropunctata</i>	Petite fourmi de feu, fourmi	Insectes	2022
<i>Xenopus laevis</i>	Xénope lisse	Amphibiens	2022



Sporobole au sein d'espèces locales © Corentin

Annexe 2

Ailante ou faux vernis du Japon - <i>Ailanthus altissima</i>	162
Ambroisie à feuilles d'armoise - <i>Ambrosia artemisiifolia</i>	164
Berce du Caucase - <i>Heracleum mantegazzianum</i>	166
Buddleia de David ou arbre aux papillons - <i>Buddleja davidii</i>	168
Herbe de la pampa - <i>Cortaderia selloana</i>	170
Renouées asiatiques - <i>Reynoutria japonica</i> , <i>R. sachalinensis</i> et <i>x bohemica</i>	172
Séneçon du Cap - <i>Senecio inaequidens</i>	174
Érable à feuilles de frêne ou érable négundo - <i>Acer negundo</i>	176
Datura stramoine - <i>Datura stramonium</i>	178
Raisin d'Amérique - <i>Phytolacca americana</i>	180
Jussies - <i>Ludwigia grandiflora</i> & <i>L. peploides</i>	182
Élodées (genre) - <i>Elodea nuttallii</i> , <i>Elodea canadensis</i>	184
Myriophylle du Brésil - <i>Myriophyllum aquaticum</i>	186
Balsamine de l'Himalaya - <i>Impatiens glandulifera</i>	188
Séneçon en arbre - <i>Baccharis halimifolia</i>	190
Sumac de virginie - <i>Rhus typhina</i>	192
Robinier faux acacia - <i>Robinia pseudo-acacia</i>	194

D'autres fiches sur les EEE végétales et animales existent ; on peut citer notamment celles du [Centre de ressources sur les espèces exotiques envahissantes](#).

AILANTE GLANDULEUX OU FAUX VERNIS DU JAPON

(*Ailanthus altissima*)



Caractéristiques générales

Famille : Simaroubacées

Reproduction : sexuée et végétative

Dissémination : anémochorie/hydrochorie

Milieu : essence ligneuse, souvent utilisée en ornement, se développant facilement le long des axes de communication sur les terre-pleins centraux, les trottoirs, les rues, les friches, les délaissés et les sites perturbés ; essence peu exigeante résistante aux basses températures et à la sécheresse



Description

- **Arbre à feuilles caduques** pouvant atteindre 30 m.
- **Feuilles composées** (9-33 folioles pourvues de 1-4 dents).
- **Samares** (fruits ailés) verdâtres à rougeâtres de 2-4 cm de long.
- **Fleurs** formant une inflorescence terminale (10-20 cm).

N.B. : il est possible de confondre d'ailante avec le sumac de Virginie (hors période de floraison). Le sumac de virginie se distingue par des feuilles dentées.



Nuisance _____

Biodiversité :

concurrence avec les espèces locales, production de substances allélopathiques (ailanthone néfaste au développement d'autres espèces).

Sanitaire :

pollen allergisant, sève de l'arbre générant des irritations cutanées.

Économique :

risque d'endommagement des infrastructures (notamment les routes) et équipements (fondations des bâtiments) par le système racinaire.



Période d'observation _____

Janvier	février	Mars	Avril	Mai	Juin
Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	déc.



Facteur favorisant son expansion _____

Sites perturbés.



Localisation sur les ILT _____

Voies ferrées, canaux, talus routiers.



Principales méthodes de gestions et conseils _____

- **Très jeunes plants** : arrachage dès la germination jusqu'à 3-5 cm de diamètre et avant la production de graines (méthode facilitée en milieu humide ou après des précipitations importantes).
- **Jeunes populations** : écorçage (sur 3 à 5 cm au plus près du sol)/cerclage pour bloquer la sève et empêcher la régénération, méthode lente (2-3 ans), baliser autour de l'arbre pour établir un périmètre de sécurité du fait des risques de chutes de celui-ci ; répétition de coupes et fauches (5-6 fois entre mai et septembre).
- **Individus adultes** : coupe des arbres trop gros pour être arrachés au début de l'été quand les réserves racinaires sont faibles, accompagnée d'un traitement chimique (si possible) via application sur la souche 5 à 15 minutes après la coupe.



Précautions à prendre _____

- Suivi de la gestion : la coupe favorisant le drageonnement et amplifiant potentiellement la propagation de l'espèce.
- Éviter de laisser le sol nu (engazonnement, plantations rapides d'espèces indigènes, etc.).
- Être vigilant concernant les déchets végétaux (exportation sur une plateforme isolée du sol et de toute zone inondable, élimination par incinération ou par séchage en l'absence de graines matures sur les résidus) et la terre contaminée par la plante.
- Compostage des déchets végétaux à proscrire.
- Surveiller les lieux d'apparition potentiels (cartographie, etc.).

<http://especes-exotiques-envahissantes.fr/espece/ailanthus-altissima/>

AMBROISIE À FEUILLES D'ARMOISE

(*Ambrosia artemisiifolia*)



Caractéristiques générales

Famille : Astéracées

Reproduction : sexuée

Dissémination : anthropochorie/hydrochorie

Milieu : surfaces remaniées, BAU, limite chaussée/accotement
Herbacée provoquant de fortes allergies et pouvant provoquer des troubles respiratoires.



Description

- **Plante annuelle** et dont la hauteur peut atteindre 2 m.
- **Feuilles vertes** sur les deux faces, très découpées, de forme triangulaire à ovale.
- **Tige velue** devenant rougeâtre à la floraison.
- **Inflorescences en grappes** aux extrémités des tiges et composées de capitules de fleurs unisexuées.
- **Petits fruits**, avec 5 à 6 épines vers le sommet.



Nuisance _____

Biodiversité :

concurrence avec les espèces locales sur les sols nus.

Sanitaire :

pollen très allergisant.

Économique :

réduction des rendements et de la qualité des récoltes.



Période d'observation _____

Janvier	février	Mars	Avril	Mai	Juin
Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	déc.



Facteur favorisant son expansion _____

Sol nu, transport accidentel de graines par les engins ou dans les substrats et terres infestées.



Localisation sur les ILT _____

Bordure des BAU, zones ouvertes, saignées dans accotements, zones de gares et triages ferroviaires.



Principales méthodes de gestions et conseils _____

- Élimination de la plante avant le mois d'août pour limiter la dissémination du pollen et les risques d'allergie.
- Pour les petites populations : arrachage manuel de mars à juillet, 3 à 4 fois par an.
- Éviter les fauches trop précoces.
- Pour les plus grandes populations (foyers étendus sur une surface supérieure à 50 m²) :
 - populations denses ; procéder à une coupe rase de 2 à 6 cm du sol.
 - populations peu denses : procéder à une coupe à 10 cm du sol (concurrence des espèces locales) (2 à 3 passages).

N.B. : renouveler la fauche avant la fin du mois d'août si des repousses sont observées.

- Revégétaliser rapidement sur le chantier de gestion : semis d'espèces indigènes dans les terrains envahis par la plante, le sol à nu favorisant l'envahissement par l'ambrosie. La croissance de ces végétaux concurrents peut être facilitée par l'apport de fertilisants

N.B. : dans l'attente d'une revégétalisation, le paillage du sol est recommandé.



Précautions à prendre _____

- Le port des EPI (gants, masque et combinaison) est nécessaire pour éviter tout contact avec le pollen et les plantes.
- Faire intervenir sur le chantier de gestion des agents non sensibles au pollen de l'ambrosie.
- Exporter les déchets de fauche sur une plateforme isolée du sol et hors de toute zone inondable.
- Ne pas composter la plante, éliminer les déchets végétaux par incinération.
- Ne pas utiliser de la terre contaminée par la plante.
- Surveiller et signaler des lieux d'apparition potentiels.
- Ne pas utiliser de produits phytosanitaires (empêchant le développement des espèces locales concurrentes).

Deux autres espèces d'ambrosies sont également réglementées en France : **l'ambrosie trifide** (*Ambrosia trifida* L.) et **l'ambrosie à épis lisses** (*Ambrosia psilostachya* DC.).

<https://ambrosie-risque.info/observatoire-des-ambrosies/>

BERCE DU CAUCASE

(*Heracleum mantegazzianum*)



Caractéristiques générales

Famille : Apiacées

Reproduction : sexuée

Dissémination : zoochorie/anthropochorie

Milieu : surfaces remaniées, jardins

Herbacée dont il faut éviter le contact avec la peau. Elle sécrète en effet une coumarine pouvant provoquer de sévères brûlures.



Description

- **Plante** : de 1-5 m de hauteur.
- **Feuilles** : feuilles composées de feuilles plus petites, découpées et pointues, allant jusqu'à 1 m de haut et 0,5 m de large.
- **Fleurs** : organisées en ombelles de 25-50 cm de diamètre, blanches.
- **Tige** : creuse et robuste, de 4-10 cm de diamètre, recouverte de taches pourpres et de poils blancs.



Nuisance _____

Santé :

graves brûlures de la peau exposée au soleil provoquées par la sève (phototoxicité).

Biodiversité :

concurrence les espèces locales et monopolise l'accès à la lumière.

Milieu :

friches, dépendances routières et des voies ferrées, prairies, berges de cours d'eau, lisières des forêts.



Période d'observation _____

Janvier	février	Mars	Avril	Mai	Juin
Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	déc.



Facteur favorisant son expansion _____

Non-gestion, zones nues.



Localisation sur les ILT _____

Délaissés routiers et ferroviaires, terrains nus.



Principales méthodes de gestions et conseils _____

- Ne pas l'utiliser comme plante ornementale et l'éliminer si elle est déjà présente.
- Arrachage des jeunes plants avec des gants et combinaisons dès la germination.
- Fauche répétée avant la fructification (une vers mai-juin et une seconde, voire une troisième, un mois plus tard).
- Pâturage extensif préconisé (bovins, ovins).
- Coupe des racines avec une bêche tranchante en début de saison végétative.
- Éliminer les déchets par incinération.
- Éviter la dissémination en surveillant avec soin et prudence les travaux.
- Éviter de perturber et de laisser à nu les sols (engazonnement, plantations rapides d'espèces indigènes, etc.).
- Être vigilant sur la terre végétale de remblai ex-situ afin de ne pas contaminer de nouveaux secteurs.
- Surveiller les lieux d'apparition repérés et potentiels (cartographie, etc.).



Précautions à prendre _____

- Sur le chantier de gestion, porter des gants et des lunettes de protection et se couvrir l'ensemble du corps.
- Si la plante est en contact avec la peau, essuyer en évitant de frotter et rincer abondamment à l'eau claire.

<http://especes-exotiques-envahissantes.fr/espece/heracleum-mantegazzianum/>

BUDDLÉIA DE DAVID OU ARBRE AUX PAPILLONS

(*Buddleja davidii*)



Caractéristiques générales

Essence ligneuse, souvent utilisée en ornement.
Se développe aisément sur les friches

Famille : Scrophulariacées

Reproduction : sexuée

Dissémination : anémochorie

Milieu : milieux perturbés et ouverts (dépendances routières, voies ferrées), carrières, friches, sites remaniés, etc. Cet arbre privilégie les terrains secs, mais peut également coloniser des sols drainés sur les bords des cours d'eau.



Description

- **Arbrisseau** de 1-5 m de hauteur à feuillage caduc.
- **Feuilles lancéolées** et légèrement dentées de 10-30 cm de long (face supérieure : vert foncé et glabre, face inférieure : blanc et duveteux).
- **Fleurs** : pourpres-lilas, regroupées en panicule (35 cm de long) et de forme tubulaire.
- **Fruits** : ellipsoïdes (8 mm) et se fendant en deux à maturité.



Nuisance _____

Biodiversité :

le buddléia concurrence les espèces pionnières locales.

Habitat :

altération des sols (accumulation de phosphore), contribution à l'érosion des berges (foyers de buddléias localisés sur les berges facilement emportés par les crues).



Période d'observation _____

Janvier	février	Mars	Avril	Mai	Juin
Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	déc.



Facteur favorisant son expansion _____

Zones nues, friches, non-gestion.



Localisation sur les ILT _____

Berges de cours d'eau talus routiers et ferroviaires.



Principales méthodes de gestions et conseils _____

- Contrôler rigoureusement ou éliminer les plantes déjà présentes.
- Arrachage manuel des jeunes plants dès la germination.
- Coupe des adultes durant la floraison (juillet-octobre) avant la libération des graines et extraction de la souche à la pelle mécanique.
- Semence d'espèces indigènes sur les sols nus dans les terrains envahis par la plante.
- Mettre en place des paillis : matériaux bloquant la végétalisation et protégeant le sol.
- Améliorer la croissance de végétaux concurrents par l'apport de fertilisants organiques.



Précautions à prendre _____

- Ne pas utiliser cette espèce en guise d'ornement.
- Ne pas utiliser de la terre contaminée par la plante.
- Exporter les résidus du chantier de gestion sur une plateforme isolée du sol et localisée hors d'une zone inondable (risque de bouturage).
- Ne pas composter la plante, éliminer les déchets végétaux par incinération.
- Proscrire la fauche seule (amplification de l'envahissement par l'apparition de rejets).

<http://especes-exotiques-envahissantes.fr/espece/buddleja-davidii/>

HERBE DE LA PAMPA

(*Cortaderia selloana*)



Caractéristiques générales

Famille : Poacées

Reproduction : sexuée

Dissémination : anémochorie

Milieu : milieux remaniés (digue, talus, dépendances des ILT, remblais, etc.), bords des milieux naturels (berges, dunes, etc.) ; espèce très résistante à la sécheresse (système racinaire profond)



Description

- **Espèce herbacée** ayant un port en touffe, vivace et originaire d'Amérique du Sud souvent cultivée comme plante ornementale.
- **Plante** de 3-4 m de hauteur et de 2 m de large.
- **Hampe florale** pouvant atteindre 1 m de long et duveteuse.
- **Feuilles** : linéaires, arquées et à bords coupants.



Nuisance _____

Biodiversité :

dégradation de la biodiversité locale (réduction des ressources en eau, nutriments et lumière pour les espèces locales).

Santé :

feuilles coupantes pouvant occasionner des blessures aux touristes.



Période d'observation _____

Janvier	février	Mars	Avril	Mai	Juin
Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	déc.



Facteur favorisant son expansion _____

Zones nues, friches.



Localisation sur les ILT _____

Talus routiers et ferroviaires, bassins d'assainissement.



Principales méthodes de gestions et conseils _____

- Élimination de la plante avant la floraison d'automne pour limiter la dissémination du pollen et limiter les risques d'allergie.
- Dessouchage des plants à la main ou avec une tractopelle à l'entrée de l'hiver ou en avril.
- Semence d'espèces indigènes dans les terrains envahis par la plante.
- Mettre en place des paillis : matériaux bloquant la végétalisation et protégeant le sol.
- Améliorer la croissance des végétaux concurrents par l'apport de fertilisants organiques.



Précautions à prendre _____

- Manipuler l'espèce avec des EPI (gants).
- Ne pas planter cette espèce dans les jardins et les espaces verts.
- Exporter les résidus sur une plateforme isolée du sol et localisée hors de toute zone inondable.
- Ne pas composter la plante, éliminer les déchets végétaux par incinération.
- Ne pas utiliser de la terre contaminée par la plante.
- Surveiller et signaler des lieux d'apparition potentiels.

<http://especes-exotiques-envahissantes.fr/espece/cortaderia-selloana/>

RENOUÉES ASIATIQUES

(*Reynoutria japonica* et autres renouées asiatiques [*sachalinensis* et *x bohemica*])



STATUT NON RÉGLEMENTÉ*

© Cerema

Caractéristiques générales

Famille : Polygonacées

Reproduction : végétative

N.B. : les deux autres renouées asiatiques, renouées de Sakhaline et de Bohème (hybride entre la renouée du Japon et de Sakhaline), présentent également une reproduction sexuée.

* D'autres espèces de renouées asiatiques sont réglementées

Dissémination : hydrochorie/anthropochorie

Milieu : bords des cours d'eau dans les milieux ensoleillés et riches en nutriments, milieux remaniés (dépendances des ILT)



Description

- **Plante herbacée** vivace prenant la forme de fourrés de 1-4 m de hauteur.
- **Fleurs blanches/verdâtres** formant une inflorescence en grappe.

N.B. : la renouée du Japon peut se confondre facilement avec deux autres renouées asiatiques : la renouée de Sakhaline (*Reynoutria sachalinensis*) et la renouée de Bohème (*Reynoutria x bohemica*). Les trois renouées se distinguent principalement grâce à la différence de leurs feuilles :

- **Renouée du Japon :** feuilles de 10-25 cm tronquées à la base et dépourvues de poils (feuilles dites glabres) sur les deux faces.
- **Renouée de Sakhaline :** feuilles de 25-40 cm cordées à la base et face inférieure recouverte de poils très fins duveteux (feuilles dites pubescentes).
- **Renouée de Bohème :** feuilles de 15-25 cm moins cordées à la base et moins pubescentes sur la face inférieure.



Nuisance _____

Biodiversité :

production de substances allélopathiques létales pour les autres espèces au niveau du système racinaire, concurrence des espèces locales (photosynthèse très efficace et monopolisation de l'accès à la lumière).

Habitat :

contribution à l'érosion des berges (renouées facilement entraînées par le courant lors des crues).

Sécurité :

problème de visibilité le long des axes routiers.



Période d'observation _____

Janvier	février	Mars	Avril	Mai	Juin
Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	déc.



Facteur favorisant son expansion _____

Gestion à l'épargne des massifs, sols nus.



Localisation sur les ILT _____

Talus routiers et ferroviaires, accotement, berge de canaux.



Principales méthodes de gestions et conseils _____

- Arrachage manuel durant les trois premières semaines de végétation (avril-mai).
- Fauche répétée (6-10 passages par an) durant toute la période végétative (mai-octobre).
- Former les techniciens et gestionnaires à l'identification des espèces invasives.
- Éviter la dissémination en surveillant avec soin et prudence les travaux.
- Éviter de perturber et de laisser à nu les sols en revégétalisant la zone avec des espèces locales à croissance rapide (saules, etc.). L'ombrage créé par le développement de l'espèce locale génère en effet un ombrage néfaste à l'implantation de la renouée. Cette revégétalisation peut être couplée à la pose de géotextiles permettant aux espèces locales de se développer sans voir apparaître des concurrents plus rapides à proximité.



Précautions à prendre _____

- Exporter les produits du chantier de gestion sur une plateforme isolée du sol, non soumise au vent et localisée hors de toute zone inondable.
- Nettoyer le matériel et vérifier l'absence de tout reste de fragment de rhizome avant de procéder à une gestion sur une autre zone.
- Compostage à proscrire et élimination des déchets végétaux par incinération.
- Utilisation de l'espèce proscrite en guise d'espèce ornementale.
- Fauche unique à proscrire (amplification de l'envahissement) : il est parfois préférable de ne pas intervenir plutôt que de négliger le suivi d'un chantier de gestion.
- Être vigilant sur la terre végétale de remblai ex-situ afin de ne pas contaminer de nouveaux secteurs.
- Surveiller les lieux d'apparition avérés et potentiels (cartographie, etc.).

<http://especes-exotiques-envahissantes.fr/espece/reynoutria-japonica/>

<http://especes-exotiques-envahissantes.fr/espece/reynoutria-sacchalinensis/>

<http://especes-exotiques-envahissantes.fr/espece/reynoutria-x-bohemica/>

SÉNEÇON DU CAP

(*Senecio inaequidens*)



Caractéristiques générales

Famille : Astéracées

Reproduction : sexuée

Dissémination : anémochorie

Milieu : dépendances des ILT (voies ferrées, routes, friches industrielles, cultures et friches agricoles)

Plante très dynamique à forte capacité d'envahissement

* Sauf en Nouvelle Calédonie



Description

- **Plante herbacée** vivace, à racines superficielles, forme une touffe arrondie et dense de tiges ligneuses, pouvant atteindre 110 cm.
- **Feuilles étroites linéaires**, alternes de 3-14 cm de long et 2-3 cm de large.
- **Capitules de fleurs jaunes** de 1,8 cm à 2,5 cm, regroupées en corymbe.
- **Fruit de type akènes** de 2 mm.
- Chaque **piéd** produit 10 000 à 30 000 graines par an. Les touffes ont une longévité de 5 à 10 ans.



Nuisance _____

Biodiversité :

plantes très dynamiques à forte capacité d'envahissement des milieux anthropisés, mais aussi dans les milieux naturels.

Sanitaire :

toxique pour le bétail, diffusion de substances allélopathiques.



Période d'observation _____

Janvier	février	Mars	Avril	Mai	Juin
Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	déc.



Facteur favorisant son expansion _____

Espèce peu exigeante de milieux ouverts et secs, sols drainants, fort ensoleillement et chaleur.



Localisation sur les ILT _____

Présent sur tous les réseaux principalement les milieux ouverts des grandes infrastructures routières (pied de glissière limite Bau/accotement) et ferrées (gare, ballast), voies navigables.



Principales méthodes de gestions et conseils _____

- Gestion de la plante le plus tôt possible.
- Arrachage manuel avant la fructification (avant juin).
- Fauchage répété avant la fructification (avril-mai) à 10 cm du sol pour rendre possible la floraison des espèces locales.
- Décaper le sol et revégétaliser rapidement.
- Éviter de laisser le sol à nu dans les terrains envahis par la plante, semer des espèces indigènes couvrantes adaptées au milieu.



Précautions à prendre _____

- Ne pas donner les déchets d'arrachage aux animaux.
- Détruire les rémanents.
- Bien nettoyer les outils et appareils pour éviter la dissémination des graines.
- Ne pas composter la plante, éliminer les déchets végétaux par incinération.
- Ne pas utiliser de la terre contaminée par la plante.
- Surveiller les lieux d'apparition potentiels.

<http://especes-exotiques-envahissantes.fr/espece/senecio-inaequidens/>

ÉRABLE À FEUILLES DE FRÊNE OU ÉRABLE NÉGUNDO

(*Acer négundo*)



Caractéristiques générales

Famille : Acéracées

Reproduction : sexuée et végétative

Dissémination : anémochorie

Milieu : zones alluviales à proximité des cours d'eau et milieux perturbés (dépendances des ILT, zones de dépôts, chantiers) grâce à sa résistance au stress hydrique et aux milieux pauvres en nutriments



Description

- **Arbre** de 15-25 m de haut avec un tronc pouvant atteindre 50 cm de diamètre.
- **Écorce** rugueuse, grise, pâle ou brune avec fente.
- **Feuilles vert clair** composées de 3 à 7 folioles dentées.
- **Fleurs dépourvues de pétales** et regroupées en grappes, apparition des fleurs avant les feuilles.
- **Fruit de type samare** en grappe.



Nuisance _____

Biodiversité :

perte de la biodiversité (concurrence avec les espèces locales et espèces pionnières) et altération des habitats (composition des forêts alluviales).

sanitaire :

pollen allergisant.



Période d'observation _____

Janvier	février	Mars	Avril	Mai	Juin
Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	déc.



Facteur favorisant son expansion _____

Habitats perturbés, coupes forestières.



Localisation sur les ILT _____

Bords de canaux, ballast, dépendances routières.



Principales méthodes de gestions et conseils _____

- Aucune méthode de gestion n'est considérée comme concluante.
- Jeunes plants : Arrachage manuel, coupes répétées ou écopâturage.
- Pieds adultes : Coupe intégrale des arbres adultes et fauche répétée des rejets, surveillance des repousses. Le dessouchage avec une tractopelle est possible. Ce dernier donne de bons résultats, mais implique une intervention lourde et perturbante pour le milieu. Afin de pallier la prolifération d'autres espèces invasives sur le chantier de gestion, une procédure de revégétalisation avec des espèces indigènes est ainsi préconisée.



Précautions à prendre _____

- Éviter les coupes d'arbres à proximité des zones colonisées.
- Proscrire la plantation de cette espèce dans le cadre d'aménagements paysagers.
- Exporter les produits de fauche sur une plateforme isolée du sol et localisée hors de toute zone inondable.
- Résidus devant être incinérés, compostage à proscrire.

<http://especes-exotiques-envahissantes.fr/espece/acer-negundo/>

DATURA STRAMOINE

(*Datura stramonium*)



Caractéristiques générales

Famille : Solanacées

Reproduction : sexuée

Dissémination : zoochorie

Milieu : espèce pionnière. Berges des cours d'eau, champs cultivés, friches, dépendances routières, sites rudéraux, terres arables. Le *Datura* privilégie les sols riches en nutriments.



Description

- **Plante annuelle** à germination estivale et odeur désagréable pouvant atteindre 1,5 m de hauteur.
- **Fleurs :** blanches/violacées, en forme d'entonnoir de 5,5-11 cm, solitaires et localisées à l'aisselle des feuilles.
- **Feuilles :** vert foncé et dentées, pouvant atteindre 20 cm et dont le limbe est ovale.
- **Tige :** vert-jaune, pouvant atteindre 1,2 m, dépourvue de poils.
- **Fruits :** capsules de forme ovale recouvertes d'épines et de 4-5 cm (analogie possible avec les bogues de marron d'Inde).



Nuisance _____

Santé :

plante toxique pouvant générer des empoisonnements, même à dose très faible (alcaloïdes de type hyoscyamine, scopolamine, atropine) en cas d'ingestion volontaire, voire parfois involontaire (contamination de sachets de haricots).

Biodiversité :

concurrence les espèces estivales locales.

Économie :

diminution des rendements agricoles.

N.B. : plante utilisée comme poison dans l'Antiquité



Période d'observation _____

Janvier	février	Mars	Avril	Mai	Juin
Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	déc.



Facteur favorisant son expansion _____

Zones nues, remaniées.
Ensoleillement.



Localisation sur les ILT _____

Accotements, talus, toutes zones ouvertes.



Principales méthodes de gestions et conseils _____

- Jeunes plantes : arrachage manuel avec des gants, puis incinération (ne pas brûler directement, car des intoxications liées aux fumées sont possibles).
- Veiller à procéder à l'arrachage avant la floraison pour éviter tout risque de dissémination des graines.



Précautions à prendre _____

- Sensibiliser les services responsables de la gestion des voiries (identification, explication des dangers).
- Porter des EPI (gants).

<http://especes-exotiques-envahissantes.fr/espece/datura-stramonium/>

RAISIN D'AMÉRIQUE

(*Phytolacca americana* L.)



STATUT NON RÉGLEMENTÉ

Caractéristiques générales

Famille : *Phytolaccacées*

Reproduction : *sexuée*

Dissémination : *zoochorie (oiseaux)*

Milieu : *milieux perturbés (talus, dépendances vertes, friches, voies ferrées, pinède éclaircie, etc.)*



Description

- **Plante herbacée** vivace atteignant 3 m de haut
- **Feuilles alternes entières** de 10-25 cm de long
- **Tige robuste et glabre** de couleur rougeâtre
- **Fleurs blanc-vert à rose pâle** à 5 pétales et disposées en grappes
- **Baies pourpres à noires.**



Nuisance _____

- Obstacle à la régénération naturelle des essences forestières à la suite d'une coupe à blanc.
- Obstacle au développement des espèces pionnières des milieux sableux.
- Espèce toxique (risque de mortalité si consommée en grande quantité).



Période d'observation _____

Janvier	février	Mars	Avril	Mai	Juin
Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	déc.



Facteur favorisant son expansion _____

Terrains meubles, remaniés et perturbés.



Localisation sur les ILT _____

Dépendances vertes, voies ferrées.



Principales méthodes de gestions et conseils _____

- Petites populations/Zones d'émergence de l'espèce : arrachage manuel entre mi-juin et début juillet (plants non fleuris et moins vigoureux), utiliser la pioche/fourche/bêche pour les plus grands pieds.
- Populations importantes : Fauche (entre juillet et mi-août avant la fructification) suivie d'un traitement herbicide localisé.



Précautions à prendre _____

- Grandes capacités germinatives des graines (40 ans).
- Résidus de fauche et d'arrachage pouvant être laissés sur place (pouvoir de reprise faible).

<http://especies-exotiques-envahissantes.fr/espece/phytolacca-americana/>

JUSSIES

(*Ludwigia grandiflora* & *L. peploides*)



Caractéristiques générales

Famille : Onagracées

Reproduction : végétative et sexuée

Dissémination : hydrochorie/zoochorie

Milieu : eaux stagnantes de 1 à 4 m de profondeur et ensoleillées (bassins d'orage à titre d'exemple), formes terrestres



Description

- **Plante vivace amphibie** enracinée avec de longues tiges (diamètre 7-10 mm, longueur pouvant atteindre 7 m) à la surface.
- **Tiges érigées avec feuilles lancéolées.**
- **Fleurs à pétales jaune vif à corolle** (5-6 pétales) souvent > 35 mm de diamètre, 5-6 sépales > 10 mm de long et 10-12 étamines.
- **Racines profondes** (jusqu'à 5 m) à rhizomes se cassant facilement.
- **Fruit :** capsule allongée, cylindrique, à l'extrémité d'un pédicelle long de 1-6 cm.



Nuisance _____

- Monopolisation de l'espace.
- Obstacle à l'accès à la lumière pour les autres espèces.
- Limitation de la diffusion de l'oxygène (dommages à la faune piscicole).
- Gêne pour les activités de pêche et la navigation.



Période d'observation _____

Janvier	février	Mars	Avril	Mai	Juin
Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	déc.



Facteur favorisant son expansion _____

Transport par les animaux, gestion inadaptée des boues de curage.



Localisation sur les ILT _____

Voies d'eau, fossés et bassins d'assainissement.



Principales méthodes de gestions et conseils _____

- Colonisation de petites surfaces (bassins d'orage) : arrachage manuel depuis les rives ou une embarcation
- Colonisation de surfaces plus importantes : arrachage mécanique (grue munie d'une pince hydraulique posée sur une embarcation/engin), poser des grilles de filtration (maillage 1x1 cm) sur le périmètre de la surface traitée (après avoir obtenu l'accord de la DDT[M]).



Précautions à prendre _____

- Ne pas utiliser de produits phytosanitaires (usage interdit sauf dérogation par l'arrêté du 12/09/2006).
- Ne pas composter les résidus.
- Étaler les produits arrachés sur un terrain sec, isolé du sol et en dehors d'une zone inondable, et les faire sécher.

<http://especes-exotiques-envahissantes.fr/espece/ludwigia-grandiflora/>

<http://especes-exotiques-envahissantes.fr/espece/ludwigia-peplodes/>

ÉLODÉES

(*Elodea nuttallii*, *Elodea canadensis*)



Caractéristiques générales

Famille : Hydrocharitacées

Reproduction : végétative
(fragmentation des tiges) et sexuée

N.B. : la reproduction sexuée est plus rare (il s'agit d'une espèce dioïque et les fleurs mâles restent largement minoritaires).

Dissémination : zoochorie, anémochorie, hydrochorie

Milieu : eaux calmes des marais, lacs et cours d'eau, préférence pour les eaux méso-eutrophes à eutrophes



Description

- **Plante aquatique** et herbacée vivace.
- **Tiges :** ramifiées, grêles et cassantes (20-30 cm de long) de 0,2 à 1 m.
- **Feuilles :** vertes et réparties régulièrement en verticille de 3, de 1 cm de long et 2-3 mm de large.
- **Fleurs :** trois pétales blanchâtres, lilas ou blanc verdâtre et trois sépales.
- **Fruits :** capsules (1 cm de long, 3 mm de large).



Nuisance _____

Biodiversité :

- Modification du fonctionnement des écosystèmes.
 - Blocage de la diffusion de l'oxygène de l'air par le tapis végétal formé et génération de conditions anaérobiques néfastes pour la faune aquatique.
 - Réduction de l'intensité lumineuse (réflexion des rayons incidents) pour les espèces aquatiques sous-jacentes.
 - Accélération de l'eutrophisation (via la sédimentation des matières organiques).
 - Réduction de l'écoulement de l'eau.
- Réduction de la richesse spécifique.
- Production de substances allélopathiques (inhibition de la croissance de certaines espèces).

Usages :

Gêne pour les loisirs nautiques et la pêche.



Période d'observation _____

Janvier	février	Mars	Avril	Mai	Juin
Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	déc.



Facteur favorisant son expansion _____

Transport par les animaux, gestion inadaptée des boues de curage.



Localisation sur les ILT _____

Voies d'eau et bassins d'assainissement



Principales méthodes de gestions et conseils _____

- Arrachage manuel : méthode de gestion adaptée aux surfaces réduites, de faible profondeur et où les enjeux écologiques et économiques sont importants.
- Arrachage mécanique.
- Moissonnage : technique permettant de réduire la prolifération des élodées à certaines conditions : pose de filets, exportation des résidus sur une plateforme isolée du sol et hors de toute zone inondable, machines et matériel soigneusement nettoyés. Il est également conseillé de patienter jusqu'à ce que les élodées parviennent à maturité et de sortir les élodées avec une fourche.
- Point de vigilance ; certaines espèces locales sont plus sensibles au faucardage que les élodées. Ainsi, cette technique peut s'avérer inappropriée, inefficace, voire amplificatrice de l'envahissement par les Élodées.
- Lutte biologique ; cette technique peut être utilisée en complément d'autres techniques (introduction des gastéropodes *Lymnaea stagnalis* L.).



Précautions à prendre _____

- Ne pas utiliser de produits phytosanitaires (usage interdit sauf dérogation par l'arrêté du 12/09/2006).
- Ne pas composter les résidus.
- Étaler les produits arrachés sur un terrain sec, isolé du sol et en dehors d'une zone inondable, et les faire sécher.

Trois espèces d'élodées sont répertoriées comme envahissantes :

http://especes-exotiques-envahissantes.fr/?s=%C3%A9lod%C3%A9e&post_type=product

Elodea nuttallii est réglementée

MYRIOPHYLLE HÉTÉROPHYLLE

(*Myriophyllum heterophyllum*)



STATUT RÉGLEMENTÉ

© A. Dutartre/CDR EEE

Caractéristiques générales

Famille : Haloragacées

Reproduction : végétative (fragments de tiges, rhizomes et hibernacles), sexuée

Dissémination : zoochorie, anémochorie, hydrochorie

Milieu : eaux stagnantes à faiblement courantes



Description

- **Plante aquatique vivace**
- **Tiges :** ramifiées de couleur vert clair à rouge de 3 mm de diamètre et de 1 à 2 m de long. Racines et rhizomes.
- **Feuilles :** folioles vertes et réparties régulièrement en verticille de 4 à 6, de 2 à 5 cm de long et 2 à 4 mm de large pour les feuilles immergées. Groupement en verticilles de 4 à 5 pour les feuilles de transition. Feuilles émergées entières, lancéolées-spatulées et dentées, verticillées par 4, de 0,5 à 3 cm de long sur 1,5 à 5 mm de large.
- **Fleurs :** inflorescence en épi terminal de 5 à 35 cm de long constituée de leurs unisexuées en verticilles de 4. Fleurs mâles situées en partie supérieure de l'épi, composées de 4 étamines et de 4 pétales libres entre eux de 1,5 à 3 mm de long. Fleurs femelles situées en partie inférieure de l'épi, composées de 4 stigmates rose vif, duveteux et recourbés. Absence de sépales chez les deux types de fleurs.
- **Fruits :** 4 akènes (1 à 1,5 cm de long).



Nuisance _____

Biodiversité :

- Modification du fonctionnement des écosystèmes.
 - Blocage de la diffusion de l'oxygène de l'air par le tapis végétal formé et génération de conditions anaérobiques néfastes pour la faune aquatique.
 - Réduction de l'intensité lumineuse (réflexion des rayons incidents) pour les espèces aquatiques sous-jacentes.
 - Accélération de l'eutrophisation (via la sédimentation des matières organiques).
 - Réduction de l'écoulement de l'eau.
- Réduction de la richesse spécifique.

Usages :

Gêne pour les loisirs nautiques et la pêche.



Période d'observation _____

Janvier	février	Mars	Avril	Mai	Juin
Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	déc.



Facteur favorisant son expansion _____

Transport par les animaux et navigation, gestion inadaptée des boues de curage.



Localisation sur les ILT _____

Voies d'eau et bassins d'assainissement.



Principales méthodes de gestions et conseils _____

- Arrachage manuel : méthode de gestion adaptée aux surfaces réduites, de faible profondeur et où les enjeux écologiques et économiques sont importants.
- Arrachage mécanique.
- Moissonnage : technique permettant de réduire la prolifération des élodées à certaines conditions : pose de filets, exportation des résidus sur une plateforme isolée du sol et hors de toute zone inondable, machines et matériel soigneusement nettoyés. Il est également conseillé de patienter jusqu'à ce que les élodées parviennent à maturité et de sortir les élodées avec une fourche.
- Point de vigilance ; certaines espèces locales sont plus sensibles au faucardage que les élodées. Ainsi, cette technique peut s'avérer inappropriée, inefficace, voire amplificatrice de l'envahissement par les Élodées.
- Lutte biologique.



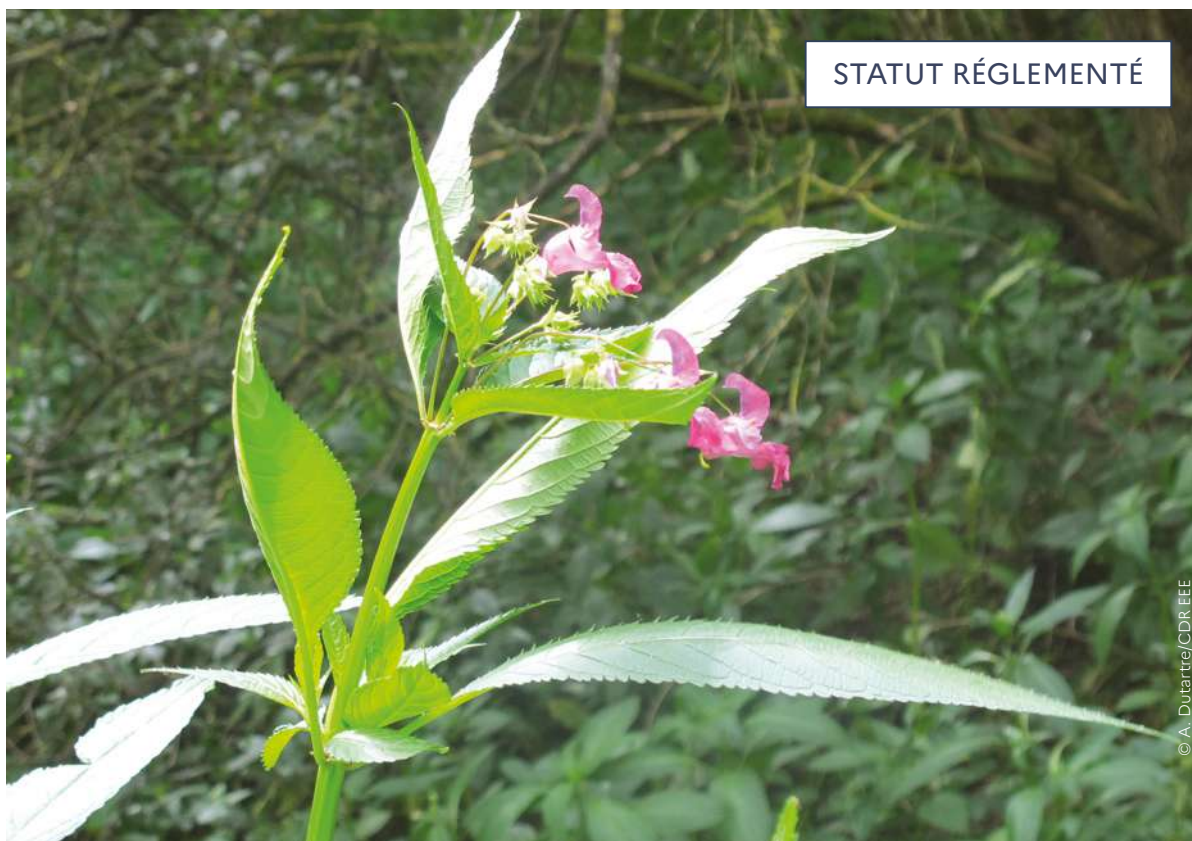
Précautions à prendre _____

- Ne pas utiliser de produits phytosanitaires (usage interdit sauf dérogation par l'arrêté du 12/09/2006).
- Ne pas composter les résidus.
- Étaler les produits arrachés sur un terrain sec, isolé du sol et en dehors d'une zone inondable, et les faire sécher.

<http://especes-exotiques-envahissantes.fr/espece/myriophyllum-heterophyllum/>

BALSAMINE DE L'HIMALAYA

(*Impatiens glandulifera*)



STATUT RÉGLEMENTÉ

Caractéristiques générales

Famille : Balsaminacées

Reproduction : sexuée et végétative

Dissémination : autochorie, hydrochorie, anthropochorie

Milieu : bords des cours d'eau, berges, bois humides, talus, fossés, lisières, canaux, accotements, etc.



Description

- **Plante herbacée** annuelle pouvant atteindre 2 m de hauteur.
- **Feuilles à bord denté** dépourvues de poils de 10-25 cm de long et 5-7 cm de large.
- **Tige creuse**, de couleur rougeâtre, dépourvue de poils et pourvue de glandes à la base des feuilles.
- **Fleurs** : fleurs regroupées en grappes de 5-12 fleurs, de couleur rose pourpre, odorantes, de 2,5-4 cm de long, constituées de 5 pétales protéiformes et d'un éperon nectarifère court et recourbé vers le bas.
- **Fruits** : capsules et de couleur verte.



Nuisance _____

Biodiversité :

concurrence les espèces locales (réduction de la biodiversité).

Habitats :

contribue à l'érosion des berges (en hiver, plantes laissant place à un sol nu sensible).



Période d'observation _____

Janvier	février	Mars	Avril	Mai	Juin
Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	déc.



Facteur favorisant son expansion _____

Terrains meubles, remaniés et perturbés.



Localisation sur les ILT _____

Accotement, talus plutôt ombragés, berges de cours d'eau.



Principales méthodes de gestions et conseils _____

- Petites populations : Procéder à un arrachage manuel de juin à fin octobre (avant que les graines atteignent leur maturité).
- Populations importantes : Fauchage répété et à proximité du sol réalisé de juin à fin octobre.
- Exporter les déchets produits avec fleurs sur une plateforme isolée du sol et localisé hors de toute zone inondable (les déchets sans fleurs peuvent être laissés sur place).
- Éliminer les déchets avec fleurs produits par incinération (compostage à proscrire).
- Revégétaliser les sols nus avec des espèces locales.
- Réaliser un suivi régulier.



Précautions à prendre _____

- Faucher avant montée à graine.

<http://especes-exotiques-envahissantes.fr/espece/impatiens-glandulifera/>

SÉNEÇON EN ARBRE

(*Baccharis halimifolia*)



© A. Dutartre/CDR EEE

Caractéristiques générales

Famille : Astéracées

Reproduction : sexuée et végétative

Dissémination : anémochorie

Milieu : zones littorales, bords de routes bords des canaux, friches agricoles, industrielles et salicoles ; terrains humides avec un certain taux de salinité ou secs



Description

- **Arbuste à feuillage caduc** atteignant jusqu'à 4 m de haut.
- **Tiges glabres**, dressées et ramifiées.
- **Tronc** atteignant jusqu'à 16 cm de diamètre.
- **Feuilles** : alternes, simples, à bords dentés, glabres et vertes tendres.
- **Inflorescence terminale**, formée de capitules de petites fleurs blanches ou jaunâtres s'il s'agit d'un pied femelle ou mâle (plante dioïque).
- **Fruits** : munis d'une aigrette plumeuse.
- **Rejets partant de la souche** après une coupe.



Nuisance _____

Biodiversité :

régression des espèces locales (car le Baccharis génère une fermeture des milieux) et perturbation des habitats littoraux (roselières, fourrés à Tamaris, etc.).

Économie :

nuisances aux activités salicoles (création d'un effet brise-vent et obstacles aux accès).

Santé :

pollen allergène.

Sécurité :

augmentation du risque incendie.



Période d'observation _____

Janvier	février	Mars	Avril	Mai	Juin
Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	déc.



Facteur favorisant son expansion _____

Zones nues, remaniées. Plantations



Localisation sur les ILT _____

Dépendances vertes notamment zones humides, fossés et bassins



Principales méthodes de gestions et conseils _____

Les opérations décrites ci-dessous doivent être réalisées en juin/juillet avant la floraison du Baccharis.

- Nombre de pieds restreint et jeunes plants : arrachage manuel.
- Nombre de pieds important :
 - dessouchage à l'aide d'une mini-pelle mécanique : opération permettant de limiter l'apparition de rejets, mais onéreuse. De plus, perturbant le milieu (déstructuration des sols), cette dernière peut être couplée à la plantation d'espèces locales (tamaris, pruniers épineux, ajoncs, etc.). Ces dernières permettent de concurrencer le Baccharis sauf en milieu salin, où le meilleur moyen d'endiguer le développement des foyers de Baccharis est la fauche ;
 - coupe du pied à moins de 10 cm du sol (mi-juillet avant la fructification). À la suite de l'intervention, des rejets de souche peuvent se développer et ces derniers doivent être coupés (itération des opérations de fauchage). Des produits phytosanitaires peuvent être appliqués sur les souches pour limiter l'apparition de rejets, mais leur utilisation doit rester ponctuelle et ciblée. Une taille régulière précédant la floraison est également préconisée pour réduire la prolifération de l'espèce.



Précautions à prendre _____

- Ne pas réaliser une seule fauche, qui conduit à une amplification du développement du Baccharis (rejets, drageons)
- Exporter les résidus sur une plateforme isolée du sol et localisée hors de toute zone inondable.
- Faucher avant montée à graine.

<http://especies-exotiques-envahissantes.fr/espece/baccharis-halimiifolia/>

SUMAC DE VIRGINIE

(*Rhus typhina*)



Caractéristiques générales

Famille : Anacardiacees

Reproduction : végétative et sexuée (à condition que pieds mâles et femelles cohabitent, les pieds femelles étant plus nombreux, car retenus en guise d'ornement en raison de leur infrutescence rouge)

N.B. : il s'agit d'une espèce dioïque (il existe des pieds mâles et des pieds femelles).

Dissémination : zoochorie

Milieu : plante pionnière, résistante au stress hydrique et à la pollution. Le sumac privilégie les friches et clairières, les lisières forestières et les sites rudéraux. Cette espèce affectionne les zones ensoleillées et les sols secs, bien drainés et rocailleux. De plus, cette espèce est résistante aux sols pauvres.



Description

- **Arbre à feuilles caduques** dont la taille peut atteindre 6-8 m de haut.
- **Rameaux couverts de poils soyeux** et de couleur brun/rouge.
- **Feuilles composées dentées** (30-50 cm de long) et de couleur rouge en automne.
- **Fleurs verdâtres** formant une inflorescence pyramidale dressée.
- **Fruits en capitules velus** de couleur bordeaux.



Nuisance _____

Biodiversité :

concurrence les espèces locales et monopolise l'accès à la lumière. De plus, cette espèce produit des substances allélopathiques néfastes aux autres espèces (inhibition de la germination et croissance des graines d'autres espèces).

Santé :

toutes les parties de la plante sont légèrement toxiques (en particulier le latex) et peuvent générer des allergies/dermatoses par contact avec la peau et les yeux.



Période d'observation _____

Janvier	février	Mars	Avril	Mai	Juin
Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	déc.



Facteur favorisant son expansion _____

Zones nues, remaniées. Plantations



Localisation sur les ILT _____

Talus, accotements, berges



Principales méthodes de gestions et conseils _____

- Jeunes plants : arrachage manuel en veillant à prélever le système racinaire.
- Pieds adultes : dessouchage et arrachage des rejets. Après dessouchage, la terre est excavée pour réaliser une opération de criblage de celle-ci afin d'éliminer les potentiels fragments d'organes végétatifs qui subsistent. Sur le chantier de lutte, il est préconisé de réaliser une végétalisation des sols nus avec des essences telles que le frêne à fleurs et commun, le sureau ou encore le sorbier des oiseleurs.
- Coupes réitérées (3-5 fois par an) pendant plusieurs années et réalisées au cours de la floraison assurant un épuisement des réserves des individus. Point de vigilance : ne pas réaliser une coupe seule des individus : cette dernière n'entraîne qu'une amplification de l'envahissement. En effet, le stress provoqué par la coupe seule conduit à la formation de nombreux rejets. Aussi est-il fondamental de procéder à un dessouchage complet ou de réaliser des coupes répétées tout en assurant un suivi régulier.
- Exporter les déchets végétaux sur une plateforme isolée du sol et localisée hors de toute zone inondable.
- Éliminer et incinérer les déchets végétaux produits.
- Réaliser un suivi du chantier de lutte afin de prévenir les repousses potentielles.
- Ne pas réutiliser ni transporter la terre lors des opérations de dessouchage/arrachage. Cette dernière comporte en effet potentiellement des fragments d'organes végétatifs susceptibles de former des rejets la terre contenant potentiellement des fragments de racines et susceptibles de former des rejets.



Précautions à prendre _____

- Porter des vêtements couvrants et se doter de gants (latex de l'espèce s'écoulant en sectionnant un rameau pouvant provoquer des dermatoses et allergies).
- Espèce à proscrire en guise d'ornement.

<http://especes-exotiques-envahissantes.fr/espece/rhus-typhinarhus-hirta/>

ROBINIER FAUX ACACIA

(*Robinia pseudo-acacia*)



STATUT NON RÉGLEMENTÉ

Caractéristiques générales

Famille : Fabacées

Reproduction : végétative (principalement)
et sexuée

Dissémination : barochorie

Milieu : terrains récemment remaniés (bords de route, voies ferrées, friches, terrains vagues) : milieux ensoleillés, potentiellement pauvres et bien drainés



Description

- **Arbre** de 10 à 30 m de hauteur.
- **Feuilles composées** de 3 à 10 paires de folioles ovales de 2-5 cm de long.
- **Fleurs blanches parfumées**, regroupées en longues grappes de 10-20 cm de long.
- **Fruits** ; gousses plates de 5-10 cm de long et contenant 4-8 graines rondes.



Nuisance _____

Régression de la biodiversité et modification des caractéristiques des sols (disparition des milieux pauvres en nutriments par la diazotrophie du robinier)



Période d'observation _____

Janvier	février	Mars	Avril	Mai	Juin
Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	déc.



Facteur favorisant son expansion _____

Espèce largement répandue



Localisation sur les ILT _____

Dépendances vertes, voies ferrées



Principales méthodes de gestions et conseils _____

- Réalisation d'une coupe du pied, d'un dessouchage et d'un arrachage des rejets entre mai et juin-juillet.
- Produits phytosanitaires pouvant être utilisés ponctuellement et de façon ciblée et avec parcimonie, uniquement appliqués sur la souche et les rejets.
- Plantation d'espèces locales et pose de géotextile/paillage en lieu et place du chantier de lutte préconisés, le remaniement des sols pouvant favoriser l'apparition de nouvelles EEE incluant le robinier faux acacia.



Précautions à prendre _____

- Fauche seule à proscrire (production de rejets de souche accroissant la prolifération de l'espèce).
- Exportation des souches et rejets sur une plateforme isolée du sol et située hors d'une zone inondable (souches et rejets ne doivent en aucun cas être compostés). Ces derniers peuvent être séchés ou brûlés.
- Robinier ne se redéveloppant pas à partir des branchages (produits du fauchage).

<http://especes-exotiques-envahissantes.fr/espece/robinia-pseudoacacia/>



Glossaire

GLOSSAIRE

Aire de répartition naturelle : territoire occupé naturellement par l'ensemble des populations d'une espèce sur la planète. (Observatoire de la biodiversité de Bretagne)

Allochtone : en écologie, désigne une espèce d'origine étrangère à la zone biogéographique étudiée, équivalent à « non-indigène ».

Apex : partie d'une plante qui se trouve près du sommet ou de l'extrémité d'un organe (tige, feuille).

Amphiphytes : est le nom qualifiant une espèce végétale amphibie, toute plante qui pousse sur les bords de l'eau ou des zones humides, et peut parfois avoir son système racinaire submergé pendant de courtes périodes.

Autochtone : en écologie, désigne le caractère local d'une espèce (animale, végétale, fongique...), équivalent à « indigène ».

Biodiversité : diversité naturelle des organismes vivants. Ce terme regroupe la diversité des écosystèmes, des espèces, des populations et des gènes dans l'espace et dans le temps, ainsi que l'organisation et la répartition des écosystèmes aux échelles biogéographiques.

Biome : vaste région biogéographique s'étendant sous un même climat.

Biotope : ensemble d'éléments (physiques, chimiques, climatiques...) caractérisant un milieu donné.

Continuités écologiques : au sens écologique, association de réservoirs de biodiversité (zone vitale où les individus accomplissent leur cycle de vie) et de corridors écologiques (voies de déplacement pour la faune et la flore)

Degré d'invasivité : potentiel d'invasion (capacité et vitesse d'invasion d'un territoire) et stratégie de développement (qui va permettre de savoir comment limiter sa propagation)

Diaspores : unité de dispersion végétale constituée d'une graine ou d'une spore et de tout tissu supplémentaire qui aide à la dispersion

Drageonnement : phénomène de multiplication asexuée qui permet le développement d'une plante génétiquement identique non pas à partir d'une graine, mais à partir d'un méristème (tissu cellulaire) situé sur les racines. Certaines espèces émettent ainsi des drageons ou rejets.

Dulçaquicole : un organisme dulçaquicole est un organisme qui vit et se reproduit exclusivement en eaux douces.

Espèce exotique envahissante : espèce (animale ou végétale) exotique (allochtone, non indigène) dont l'introduction par l'homme (volontaire ou fortuite) sur un territoire menace les écosystèmes, les habitats ou les espèces indigènes avec des conséquences écologiques, économiques et sanitaires négatives.

Espèce pionnière : en écologie, espèce qui se développe dans le premier type et stade de colonisation d'un néo-milieu (île volcanique émergeant de l'océan, mur ou objet construit, sol ou flanc de carrière, etc.) ou dans un milieu fraîchement « perturbé » (éboulis, sol mis à nu par l'érosion, chablis ou mise à blanc).

Horticole : désigne une pratique consacrée à la production intensive de plantes pour l'alimentation ou la plantation d'agrément dans les espaces verts et jardins.

Inversion de la flore : changement dans la communauté de plantes adventices (en diversité ou abondance), résultant d'un phénomène de sélection de peuplements floristiques souvent mono-spécifiques constitués d'espèces adaptées aux conditions particulières d'un écosystème (pour le cas des traitements herbicides, les peuplements sélectionnés sont constitués d'espèces sur lesquelles ces matières actives ne sont pas efficaces).

Plantes adventices : une adventice appelée également « mauvaise herbe », désigne, pour les agriculteurs et les jardiniers, une plante qui pousse dans un endroit (champ, massif...) sans y avoir été intentionnellement installée. Elle n'est pas forcément d'origine exotique.

Plante vasculaire : plantes qui possèdent des vaisseaux conducteurs de sève brute et élaborée (xylème et phloème). Il s'agit de la grande majorité des plantes actuelles.

Réservoir de biodiversité ou cœur de nature : zone dans laquelle la biodiversité est riche et où les conditions vitales à son maintien et à son fonctionnement sont réunies (une espèce peut y exercer son cycle de vie : alimentation, reproduction, repos...).

Résilience écologique : capacité d'un écosystème, d'un habitat, d'une population ou d'une espèce à retrouver un fonctionnement et un développement normal après avoir subi une perturbation importante.

Rhizome : partie souterraine et parfois subaquatique de la tige de certaines plantes vivaces, émettant chaque année des racines et des tiges aériennes.

Stolon : tige aérienne rampante, terminée par un bourgeon qui, de place en place, produit des racines adventives, point de départ de nouveaux pieds.

Substance allélopathique : substance produite par une plante qui déclenche des interactions chimiques positives ou négatives avec une ou plusieurs autre(s) (végétales, animales, microbiennes...).

Toxine : substance toxique élaborée par un organisme vivant (bactérie, champignon, plante, insecte...) auquel elle confère son pouvoir pathogène. Dans le cas des plantes, les toxines sont produites via les métabolites secondaires et jouent souvent un rôle de défense et dans la concurrence avec les autres plantes (il s'agit d'une substance allélopathique à impact négatif).

Zone biogéographique : vaste zone qui présente des conditions écologiques relativement homogènes (climat notamment) avec des caractéristiques communes en termes d'espèces. La France est concernée par quatre régions terrestres (atlantique, alpine, continentale et méditerranéenne) et deux régions marines (marine atlantique et marine méditerranéenne) (d'après INPN).

Zone de non-traitement : une zone de non-traitement est une zone où le traitement est interrompu, historiquement au droit d'ouvrages d'art notamment les ponts au-dessus afin de protéger les eaux superficielles. Aujourd'hui, les ZNT caractérisées par l'arrêté du 12 septembre 2006 sont répertoriées dans un système d'information géographique fiabilisant le non-traitement chimique de ces zones.



Solidago, verge d'or © Cerema

Sigles

SIGLES

- AFB** : Agence française pour la biodiversité (regroupé dans l'OFB en 2020)
- ARS** : Agence régionale de santé
- ASF** : Autoroutes du sud de la France (groupe Vinci)
- CE** : Commission européenne
- CBN** : Conservatoires botaniques nationaux
- CEN** : Conservatoire d'espaces naturels
- CGDD** : Commissariat général au développement durable
- CILB** : Club infrastructures linéaires et biodiversité
- CNPN** : Conseil national de la protection de la nature
- CRAM** : Caisse Régionale d'assurance maladie
- CRPM** : Code rural et de la pêche maritime
- CSRPN** : Conseil scientifique régional du patrimoine naturel
- DDT(M)** : Direction départementale des territoires (et de la mer)
- DGAL** : Direction générale de l'alimentation
- DGPE** : Direction générale de la performance économique et environnementale des entreprises
- DMR** : Direction des mobilités routières (ex-DIT : Direction des infrastructures terrestres)
- DREAL** : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
- EEE** : Espèces exotiques envahissantes
- EVÉE** : Espèces végétales exotiques envahissantes
- FCEN** : Fédération des conservatoires d'espaces naturels
- FN PNR** : Fédération nationale des parcs naturels régionaux
- FREDON** : Fédération régionale de défense contre les organismes nuisibles
- FNTP** : Fédération nationale des travaux publics
- GBA** : Glissière béton armé
- GRDF** : Gaz réseau diffusion de France
- ICPE** : Installation classée pour l'environnement
- IIBSN** : Institution interdépartementale du bassin de la Sèvre niortaise
- ILT** : Infrastructure linéaire de transport
- ISDI** : Installation de stockage de déchets inerte
- ISDnD** : Installation de stockage de déchets non dangereux

ITAB : Institut technique de l'agriculture biologique

JO : Journal officiel

MASA : ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire

MNHN : Muséum national d'histoire naturelle

MSP : ministère de la Santé et de la Prévention

MTECT : ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires

OFB : Office français de la biodiversité

OGM : Organisme génétiquement modifié

ONCFS : Office national de la chasse et de la faune sauvage (regroupé dans l'OFB en 2020)

ONEMA : Office national de l'eau et des milieux aquatiques (regroupé dans l'AFB en 2017 et dans l'OFB en 2020)

ONF : Office national des forêts

PNSE : Plan national santé environnement

PRSE : Plan régional santé environnement

RUP : Région ultra-périphérique

SPN : Société de protection de la nature

SIG : Système d'information géographique

SNCF : Société nationale des chemins de fer

SNEEE : Stratégie nationale pour les espèces exotiques envahissantes

UICN : Union internationale pour la conservation de la nature

UNEP : Union nationale des entreprises du paysage

UNPG : Union nationale des producteurs de granulats

VNF : Voies navigables de France



Berce du Caucase © Cerema



Bibliographie

BIBLIOGRAPHIE

AFB, MTECT, ONCFS, *Espèces exotiques envahissantes. Les nouvelles obligations des particuliers, association, collectivités...*, 2018.

ANSES, *Impacts sanitaires et coûts associés à l'ambrosie à feuilles d'armoise en France*, Rapport d'expertise collective, 2020.

Arnold E., Toran L., *Effects of bank vegetation and incision on erosion rates in an urban stream*, Water, vol. 10, article 482, 2018.

Association Hommes et Territoires, « Gestion des dépendances routières et bordures de champ à l'échelle de la région Centre, dans le cadre du Grenelle de l'environnement et de la trame verte et bleue », 2011.

Bio Beri F., Adam Y., Beranger C., Voeltzel D., Guide « Espèces invasives sur les sites de carrière : comprendre, connaître et agir », UNPG, 2014, 60 p.

Bio Intelligence Service, MNHN, *Les Espèces exotiques envahissantes en France. Méthodes de lutte, résultats, efficacité d'après l'enquête : retour d'enquête*, 2018, 96 p.

Bouin C., Hurel P., Maillard J.-F., *Guide de la faune exotique envahissante du bassin de la Loire*, Office national de la Chasse et de la faune sauvage, 2018, 68 p.

Boyer M., « Une nouvelle technique d'éradication mécanique des renouées du Japon testée avec succès au bord de l'Ain et de l'Isère », in *Ingénieries* 57-58, 2009, p. 17-31.

Boyer M., Gerber E., « Expérimentations d'une méthode de gestion mécanisée des renouées exotiques envahissantes (*Fallopia* sp.) en France, Suisse et Allemagne », GT-IMBA, 2013.

Brancotte, V., Vincent, T., « L'invasion du réseau hydrographique français par les mollusques *Corbicula* spp. Modalité de colonisation et rôle prépondérant des canaux de navigation », in *Bull. Fr. Pêche. Piscic.*, 2022, 365/366, p. 325-337.

Carpentier M., « Maîtrise des risques liés aux espèces exotiques de faune et de flore sauvages envahissantes dans le cadre d'aménagements et d'infrastructures », CETE Nord-Picardie, 2010.

CBN Alpin, *Les Espèces végétales exotiques envahissantes dans l'Ain : fiches de synthèse par espèce*, 2011, 89 p.

CBN de Bailleul, « L'invasion de la berce du Caucase... une menace pour la nature et la santé ! », notice d'information, 2010.

CBN de Bailleul, « Le myriophylle du Brésil », 4 p.

CBN de Bailleul, « Le sumac de Virginie », 4 p.

CBN du Bassin parisien, MNHN, « Synthèse des connaissances sur les jussies exotiques (*Ludwigia* spp.) de Champagne-Ardenne », 2017, 17 p.

CBN Sud-Atlantique, DIR Atlantique, *Guide d'aide à l'identification et la gestion des principales espèces exotiques envahissantes présentes sur le réseau de la DIRA*, 2020, 46 p.

CE, Convention de Berne, Conseil de l'Europe, adoptée le 19 septembre 1979 et entrée en vigueur le 6 juin 1982, 1979.

Cerema, *Adapter la gestion des bords de routes pour préserver les insectes pollinisateurs sauvages*, Bron : Cerema, 2021.

Cerema, *Étude exploratoire des conditions de mise en place d'une filière de valorisation des biomasses issues des chantiers d'arrachage de plantes invasives dans la centrale EDF de Cordemais*, 2017.

Cerema, *La problématique des renouées asiatiques sur un chantier routier. Analyse bibliographique des techniques de gestion et recommandations pour la gestion d'importants volumes de terres infestées*, rapport, 2020.

Cerema, *Les chantiers d'infrastructures linéaires et les milieux naturels - Prise en compte des habitats et des espèces*, Bron : Cerema, 2018.

Cerema, *Les espèces exotiques envahissantes dans la région Grand Est : perceptions, initiatives et attentes des acteurs de territoire*, rapport, 2018.

Cerema, *Lutte contre la renouée du japon. Suivi de l'écopâturage par des chèvres*, rapport d'études, 2020.

Cerema, *Recueil d'expériences de gestion des invasives terrestres en Pays de la Loire*, rapport, 2017, 48 p.

Cerema, *Terres végétales et espèces exotiques envahissantes*, rapport d'étude, 2021.

Cerema, DIR Ouest, *La gestion des invasives végétales sur les dépendances routières : quelles stratégies mettre en place ?* in 4^e Conférence sur l'entretien des jardins, espaces végétalisés et infrastructures. Toulouse, 2016.

CGDD, « Analyse économique des EEE en France – Première enquête nationale (2009-2013) », Études & Documents, n° 130, 2015.

CGDD, « Chiffres clés du transport », 2021.

Chanudet-Buttet, B., « Méthodologie d'épuisement des renouées asiatiques invasives par fauchage répété », in Colloque SPIGEst. Laxou, 2017.

Cochard P.O., « Histoire de l'expansion en France du *Senecio inaequalis* DC : analyse bibliographique », in *Symbiose*, nouvelle série, n° 9, 2003, p. 41-56.

Cohen A., Carlton J., « Accelerating Invasion Rate in a Highly In vaded Estuary », in *Science* 279, 1998, p. 555-558.

Coignet A., *Gestion de l'écrevisse de Louisiane (*Procambarus clarkii*) au sein du parc naturel régional de la Brenne. Retour d'expérience de gestion réalisé dans le cadre des travaux du groupe de travail Invasions biologiques en milieux aquatiques*, Onema & UICN France, 2016.

Den Hartog, C., Van den Brink, F.W.B., et Van der Velde, G., « Why was the invasion of the River Rhine by *Corophium curvispinum* and *Corbicula* species so successful? », in *J. Nat. Hist.* 26, 1992, p. 1121-1129.

Diagne C., Leroy B., Vaissière A-C., Rodolphe E. Gozlan, Roiz D., Jarić I., Salles J.M., Corey J., Bradshaw A., Courchamp F., *High and rising economic costs of biological invasions worldwide*, in *Nature*, 2021.

Duncombe J., *Étude des voies d'introduction des EEE*, OFB, 2018.

Evette A. et al., *Dynarp : Dynamique paysagère des renouées sur les infrastructures de transport*, rapport de recherche, Agence française de la biodiversité, IRSTEA Grenoble, Cerema, UMR 5600 EVS CNRS, 2018, p. 138.

Fondation SNCF, Tela Botanica, *Exotiques envahissantes. Un mini-guide pour découvrir 10 espèces communes, mais potentiellement envahissantes*, 2016.

Fredon France, *Espèces envahissantes nuisibles à la santé humaine*, 2019, 20 p.

Gargominy, O., Tercerie, S., Régnier, C., Ramage, T., Dupont, P., Daszkiewicz, P. et Poncet, L. *TAXREF, référentiel taxonomique pour la France : méthodologie, mise en œuvre et diffusion*. Rapport PatriNat (OFB-CNRS-MNHN), Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 2022, 47 p.

Genot, J.-C., *La Nature malade de la gestion. La gestion de la biodiversité ou la domination de la nature*, Paris, Sang de la terre, 2008.

GRDF, FNTP, MNHN, *Guide d'identification et de gestion des espèces végétales envahissantes sur les chantiers de travaux publics*, 2016.

Guerin M., Hedon M., *Plantes envahissantes : pratiques des gestionnaires d'espaces verts - recueil d'expériences* Plante & Cité, 2019, 56 p.

Guerin M., *Facteurs influençant le choix d'une stratégie de gestion des plantes envahissantes dans les JEVI*, compte rendu d'enquête, Plante & Cité, 2019.

Haury J., Debril J., Matrat R., *Fiche sur le compostage des végétaux aquatiques et palustres*. fiche de synthèse, Dreal Pays de la Loire, 2005.

Hudin S. et al., *Guide d'identification des principales plantes exotiques envahissantes du bassin Loire-Bretagne*, Fédération des Conservatoires d'espaces naturels, 2018, 116 p.

Hulme P., *Invasive species challenge the global response to emerging diseases*, in *Trends in parasitology*, vol. 30, issue 6, 2014.

INRAE, Observatoire des ambrosies, *Problématique de la gestion de l'ambrosie à feuilles d'armoise en bord de route*, 2015.

Joly P., Pascal M., « Les leçons de l'évolution biologique : entre bien et mal », in *Les Invasions biologiques, une question de natures et de sociétés*, Barbault, R., & Atramentowicz, M., éditions Quae, 2010.

Keith P. et al., *Les Poissons d'eau douce de France*, Paris, Biotope, Mèze, MNHN, collection Inventaires et biodiversité, 2011, 552 p.

Kettunen et al., *Technical support to EU strategy on invasive species (IS) – Assessment of the impacts of IS in Europe and the EU (Final module report for the European Commission)*, Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels, Belgium, 2008, 40 p. + annexes.

Leveque C., Tabacchi E., Menozzi M-J, « Les espèces exotiques envahissantes pour une remise en cause des paradigmes écologiques », in *Science Eaux & Territoires*, n° 06, 2012.

Panzacchi M. et al., « Population control of coypu MYOCASTOR Coypus in Italy compared to eradication in UK: a cost-benefit analysis », in *Wild.biol.* 13, 2007, p. 159-171.

Manfrini E. et al., *Les Coûts économiques des invasions biologiques en France, Synthèse à l'intention des décideurs*, rapport de recherche, université Paris-Saclay, FRA, IUCN, France, 2021, p. 32.

Manné S., Poulet N., Dembski S., *Colonisation of the Rhine basin by non-native gobiids: an update of the situation in France*, Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems, 411, 2, 2013, 17 p.

MTECT, *Plan d'action pour prévenir l'introduction et la propagation des espèces exotiques envahissantes*, 2022, 72 p.

MTECT, Muller S. (coord.), collectif, *Stratégie nationale relative aux espèces exotiques envahissantes*, 2017.

Muller S. (coord.), « Plantes invasives en France. État des connaissances et propositions d'actions », in *Publications scientifiques du Muséum*, collection Patrimoines naturels, vol. 62, 2004.

Préservation et restauration des continuités écologiques dans le cadre d'un projet d'infrastructure linéaire de transport - Guide des passages à faune, Bron : Cerema, 2021.

Observatoire des ambrosies, *Agir contre l'ambrosie à feuilles d'armoise - Technique de gestion par milieu colonisé*, 2017.

OFB, *Listes des 36 plantes exotiques envahissantes (PEE) préoccupantes pour l'Union européenne*, 2020.

OIEau, *Synthèse documentaire sur les stratégies de pays européens vis-à-vis des espèces exotiques envahissantes en milieux aquatiques*, 2015.

ONU, Convention internationale pour la protection des végétaux, conférence de la FAO auprès du secrétariat de l'ONU, sous le n° 1963, 1951.

ONU, Convention sur la Diversité biologique, adoptée le 5 juin 1992 et entrée en vigueur le 29 septembre 1993, 1992.

Pipet N. et al., *Proposition d'une méthode de recyclage et de valorisation agronomique des jussies extraites des milieux aquatiques*, fiche Rex, Comité des Pays de la Loire, Gestion des plantes exotiques envahissantes, 2011.

Règlement (UE) 1143/2014 sur les espèces exotiques envahissantes.

Sarat E., Blottiere D., Dutartre A., Poulet N., Soubeyran Y., *Les EEE dans les milieux aquatiques : connaissances pratiques et expérience de gestion*, vol 2, Expériences de gestion, 2015.

Sarat E., Blottiere D., Dutartre A., Poulet N., Soubeyran Y., *Les EEE dans les milieux aquatiques : connaissances pratiques et expérience de gestion (bis)*, vol 3, Agence française pour la biodiversité, collection Comprendre pour agir, 2018, 212 p.

Sarat E., Mazaubert E., Dutartre A., Poulet N., Soubeyran Y., *Les EEE. Connaissances pratiques et expériences de gestion*, vol 1, in *Connaissances pratiques*, Onema, collection Comprendre pour agir, 2015, 252 p.

Seebens H. et al. *No saturation in the accumulation of alien species worldwide*, in *Nat Commun* 8, 14 435 (2017), 2016.

Setra, « La lutte contre l'ambrosie », note d'information n° 71, 2003.

Setra, « Paysage et lisibilités, approches "paysage et sécurités routières" », recueil d'expériences, 2003.

SNCF, *Guide de maîtrise de la végétation sur le réseau ferré national*, 2017.

Soubeyran Y. Kirchner F., Muller S., Dutartre A., Meyer J-Y., Lavergne C. 2014. « Dédiaboliser les espèces invasives sans minimiser les impacts et les enjeux », in *Le Monde*, 17 mars 2014.

Thevenot J., « Synthèse et cadrage des définitions relatives aux invasions biologiques, Appui technique pour l'élaboration d'une Stratégie nationale sur les EEE (invasive) », Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 2010.

UE, directive n° 2000/60/CE du 23/10/2000, « Directive Cadre Eau », concernant l'atteinte pour 2015 du « bon état écologique » des milieux aquatiques européens, 2000.

UE, directive n° 2008/56/CE du 17/06/2008, « Directive Cadre Stratégie pour le milieu marin », concernant l'atteinte du bon état écologique du milieu marin et l'amélioration de l'état de conservation de la biodiversité marine, 2008.

UE., directive n° 92/43/CEE du 21/05/92, « Habitats-Faune-Flore », concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore, sauvages (dite directive « Habitats »), 1992.

UICN France, *Les espèces exotiques envahissantes sur les sites d'entreprises*, in Livret 1 : Connaissances et recommandations générales, Paris, 2015, 40 p.

UICN France, *Les espèces exotiques envahissantes sur les sites d'entreprises*, in Livret 2 : Identifier et gérer les principales espèces, Paris, 2015, 96 p.

UICN France, *La valorisation socio-économique des EEE établies en milieux naturels : un moyen de régulation adapté ? Première analyse et identification de points de vigilance*, France, 2018, 84 p.

UICN France, Suez Recyclage et Valorisation France, *Accompagner le traitement des déchets de plantes exotiques envahissantes issus d'interventions de gestion. Guide technique*, Centre de ressources espèces exotiques envahissantes, UICN Comité français et Office français de la biodiversité, 2022, 136 p.

UICN Comité français et OFB, 2022, *Espèces exotiques envahissantes et changements climatiques : quels impacts et conséquences pour la gestion ? Éclairage scientifique*, Centre de ressources espèces exotiques envahissantes et Réseau espèces exotiques envahissantes outre-mer, France, 58 p.

UICN Comité français et Office français de la biodiversité, (2023), *La réglementation relative aux espèces exotiques envahissantes. Panorama réglementaire*, Centre de ressources espèces exotiques envahissantes et Réseau espèces exotiques envahissantes outre-mer, 86 pages.

UICN, CILB, *Corridors d'infrastructures, corridors écologiques ? État des lieux et recommandations*, 2015.

UPGE, *Préconisation pour une meilleure prise en compte du risque de dissémination des espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) terrestres dans les projets de travaux*, 2020.

UNEP et al., *Règles professionnelles P.E.6-R0. Gestion de population de plantes exotiques envahissantes et d'adventices*, éditions de Bionnay, 2019, 32 p.

Varray S. (coord.) et al., *Manuel de gestion des espèces exotiques envahissantes du bassin Loire-Bretagne. Fédération des conservatoires d'espaces naturels*, 2018, 152 p.

VNF, *Guide sur les espèces exotiques envahissantes*, 2016.

VNF, FNE, *Résultats de l'enquête relative aux espèces animales et végétales envahissantes du réseau de voies navigables de France*, 2013.

Wittman K., Ariani A., « *Limnomysis benedeni* : Mysidacé ponto-caspien nouveau pour les eaux douces de France (Crustacea, Mysidacea) ? », in *Vie et milieu* 50 (2), 2000, p. 117-122.



Seneçon du Cap © Cerema

Invasive alien species and linear transport infrastructures

Definition of a management strategy and action plan

The relationship between linear transport infrastructure (LTI) and invasive alien species (IAS) is well-established. Indeed, the green and blue areas along these infrastructure lines provide these species with important areas for development and dispersal, which traffic and maintenance help to accentuate. These species can cause problems in terms of health, maintenance of structures, costs, etc. They threaten native biodiversity, are a source of health risks and have a major economic impact.

This guide, aimed at infrastructure managers, provides information on how to identify and map the main IAS. It explains how to take them into account in management practices. Lastly, it suggests ways of putting in place an effective strategy to combat these plant and animal species, which are likely to have an adverse impact on networks and the environment.

Especies exóticas invasoras e infraestructuras lineales de transporte

Definición de una estrategia de dirección y de un programa de acción

Está demostrado que existe una relación entre las infraestructuras lineales de transporte (ILT) y las especies exóticas invasoras (EEI). Efectivamente, las dependencias verdes y azules de esas infraestructuras lineales ofrecen a tales especies mucho terreno para su desarrollo y propagación, algo que el tráfico y el mantenimiento contribuyen a acentuar. Tales especies pueden dar lugar a problemas de salud, de mantenimiento de las obras, de coste, etc. Amenazan a la biodiversidad autóctona y son una fuente de riesgos sanitarios que suponen un gran impacto económico.

Esta guía, dirigida a las entidades gestoras de infraestructuras, ofrece elementos para identificar y cartografiar las principales EEI. En ella se explica cómo tenerlas en cuenta en las prácticas de gestión. También se ofrecen pistas para implementar una estrategia de lucha eficaz contra aquellas especies vegetales y animales que pueden tener un impacto negativo en las redes y el medio ambiente.

© 2023 – Cerema

LE CEREMA, L'EXPERTISE PUBLIQUE POUR LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET LA COHÉSION DES TERRITOIRES

Le Cerema, Centre d'Études et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement, est un établissement public qui apporte son concours à l'État et aux collectivités territoriales pour l'élaboration, la mise en œuvre et l'évaluation des politiques publiques au service de la transition écologique, de l'adaptation au changement climatique et de la cohésion des territoires. Il porte des missions de recherche & innovation et appuie le transfert d'innovations dans les territoires et auprès des acteurs privés.

Le Cerema agit dans 6 domaines d'activité : Expertise & Ingénierie territoriale, Bâtiment, Mobilités, Infrastructures de transport, Environnement & Risques, Mer & Littoral. Présent partout en métropole et dans les Outre-mer par ses 26 implantations, il développe une expertise de référence au contact de ses partenaires européens et contribue à diffuser le savoir-faire français à l'international.

Le Cerema capitalise les connaissances et savoir-faire dans ses domaines d'activité. Éditeur, il mène sa mission de centre de ressources en ingénierie par la mise à disposition de près de 3000 références à retrouver sur www.cerema.fr rubrique nos publications.

Toute reproduction intégrale ou partielle, faite sans le consentement du Cerema est illicite (article L.122-4 du Code de la propriété intellectuelle). Cette reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait une contrefaçon sanctionnée par les articles L.335-2 et L.335-3 du CPI.

Cet ouvrage a été imprimé sur du papier issu de forêts gérées durablement (norme PEFC) et fabriqué proprement (norme ECF). L'imprimerie Dupliprint est une installation classée pour la protection de l'environnement et respecte les directives européennes en vigueur relatives à l'utilisation d'encre végétales, le recyclage des rognures de papier, le traitement des déchets dangereux par des filières agréées et la réduction des émissions de COV.

Coordination : Direction de la Stratégie et de la Communication / Pôle éditions

Conception de la maquette graphique : Farénis

Mise en page : Gaëlle Bouché

Impression : Dupliprint, 733 rue Saint-Léonard 53100 Mayenne

Photo couverture : Renouée asiatique en bord de route (crédit : Cerema)

Achevé d'imprimer : novembre 2023

Dépôt légal : novembre 2023

ISSN : 2276-0164

ISBN : 978-2-37180-658-0 (pdf) – 978-2-37180-657-3 (papier)

Éditions du Cerema

Cité des mobilités

25, avenue François Mitterrand CS 92803 – 69674 Bron Cedex – France

www.cerema.fr

ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES ET INFRASTRUCTURES LINÉAIRES DE TRANSPORT

Définition d'une stratégie de pilotage et d'une démarche d'actions

La relation entre les infrastructures linéaires de transport (ILT) et les espèces exotiques envahissantes (EEE) est avérée. En effet, les dépendances vertes et bleues de ces linéaires d'infrastructures offrent à ces espèces des terrains importants de développement et de dissémination que le trafic et l'entretien contribuent à accentuer.

Ces espèces peuvent engendrer des problèmes de santé, de maintenance des ouvrages, de coûts... Elles menacent la biodiversité autochtone et sont source de risques sanitaires avec de lourds impacts économiques.

Ce guide, destiné aux gestionnaires d'infrastructures propose des éléments pour identifier et cartographier les principales EEE. Il explique comment les prendre en compte dans les pratiques de gestion. Il propose enfin des pistes pour mettre en place une stratégie de lutte efficace face à ces espèces végétales et animales susceptibles d'impacter négativement les réseaux et l'environnement.



EXPERTISE & INGÉNIERIE TERRITORIALE | BÂTIMENT | MOBILITÉS |
INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT | ENVIRONNEMENT & RISQUES
| MER & LITTORAL