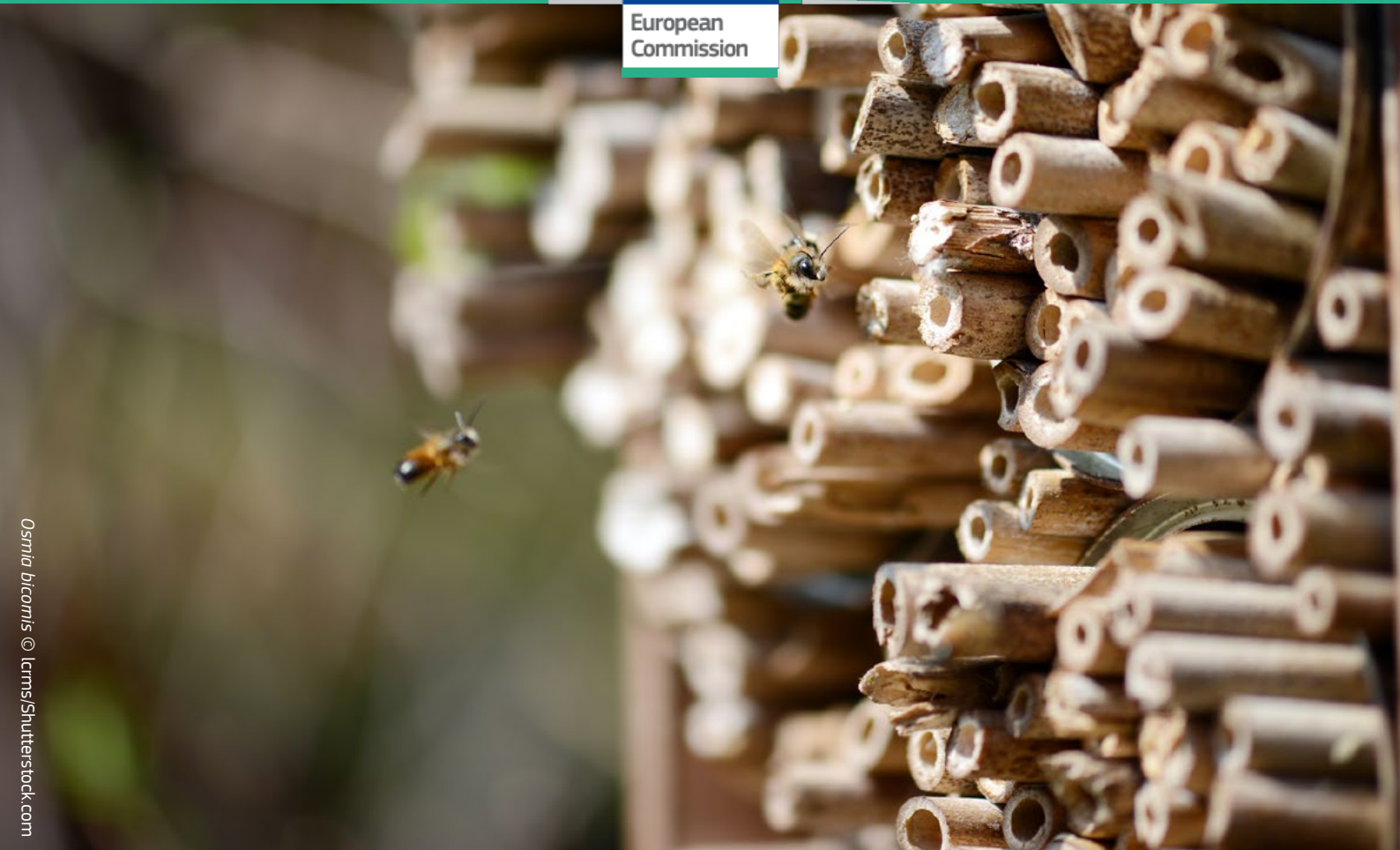




Gestion des espèces exotiques envahissantes pour protéger les **pollinisateurs sauvages**

Gestion des espèces exotiques envahissantes pour **protéger** les pollinisateurs sauvages

Le présent document a été rédigé par l'UICN dans le cadre du contrat n° 07.0202/2018/795538/SER/ENV.D.2 « Soutien technique relatif à la mise en œuvre de l'initiative européenne sur les pollinisateurs ». Les informations et points de vue décrits dans le présent document peuvent ne pas être complets et ne reflètent pas nécessairement l'opinion officielle de la Commission ou de l'UICN. La Commission ne garantit pas la précision des données incluses dans ce document. La Commission, l'UICN ou toute autre personne agissant au nom de la Commission, y compris les auteurs ou contributeurs des notes en soi, ne seront en aucun cas tenus responsables de l'utilisation pouvant être faite des informations contenues dans le présent document. La reproduction est autorisée à condition que la source soit citée.

UICN. 2019. Gestion des espèces exotiques envahissantes pour protéger les pollinisateurs sauvages. Recommandations techniques préparées pour la Commission européenne en vertu du contrat n° 07.0202/2018/795538/SER/ENV.D.2 « Soutien technique relatif à la mise en œuvre de l'initiative européenne sur les pollinisateurs ».

Liste des contributeurs : Kevin Smith, Ana Nunes, Giuseppe Brundu, Katharina Dehnen-Schmutz, Xavier Espadaler, Simone Lioy, Aulo Manino, Marco Porporato, Stuart Roberts et Helen Roy.

Date de réalisation : janvier 2020

Ce que vous devez savoir au sujet des **pollinisateurs**

Qu'est-ce que la pollinisation ?

La pollinisation (transfert de grains de pollen entre les fleurs de différentes plantes de la même espèce) constitue une étape essentielle du processus de reproduction de la plupart des plantes à fleurs, y compris de nombreuses plantes utilisées dans l'alimentation et la fabrication des matières. Ce processus a lieu lorsque des insectes et d'autres animaux se déplacent de plante en plante, facilitant ainsi la dispersion du pollen. Les espèces qui recherchent activement le pollen pour se nourrir font

les pollinisateurs les plus efficaces. Sans pollinisateurs, de nombreuses plantes ne pourraient pas monter en graine et se reproduire. De ce fait, la diversité végétale en viendrait à diminuer et de nombreuses espèces animales seraient privées d'une source d'alimentation essentielle, avec les répercussions que cela entraînerait tout au long des chaînes trophiques[1]. De plus, la pollinisation est censée constituer un facteur clé dans la diversification et l'évolution d'un grand nombre de plantes et d'animaux[2].

Que sont les pollinisateurs ?

Certains pollinisateurs n'ont pas besoin d'être présentés : le déclin des abeilles mellifères (*Apis mellifera*) a suscité l'intérêt du public il y a quelques temps. On pense souvent que les abeilles mellifères assurent la plupart des services de pollinisation pour l'agriculture, mais en fait la majeure partie de la pollinisation est réalisée par les pollinisateurs sauvages[3]. En Europe, les pollinisateurs sont essentiellement des insectes : abeilles, syrphes, papillons, mites, coléoptères et autres espèces

de mouches. Même si la conservation de notre abeille mellifère européenne est importante en raison de son lien avec notre héritage culturel et pour la production de miel, il existe également un besoin crucial d'étendre les actions de conservation aux espèces de pollinisateurs sauvages pour préserver la santé de l'écosystème, assurer la résilience et soutenir la diversité des plantes, en particulier compte tenu des impacts actuels et à venir du changement climatique.

Les pollinisateurs sont en déclin...

Le déclin des insectes est décrit de façon systématique dans le monde entier, et l'Europe n'est pas épargnée. Les populations de pollinisateurs sauvages (abeilles, syrphes, mites, papillons et coléoptères) connaissent un déclin significatif dans toute l'Europe depuis quelques décennies[4-6]. Par exemple, une diminution saisonnière de plus de 75 % de la biomasse totale d'insectes volants a été récemment estimée en Allemagne sur 27 ans[5], tandis que des contrôles systématiques dans certains États membres de l'UE ont montré des déclins de quelque 75 % depuis 1990, et d'environ 40 % de la totalité des

espèces de papillons des prairies dans toute l'Union européenne[6]. De plus, d'après la Liste rouge européenne des abeilles[7] publiée en 2014, au sein de l'Europe des 27, plus de 9 % des espèces d'abeilles sauvages seraient menacées d'extinction, et plus de 50 % des espèces d'abeilles sauvages d'Europe ne sont pas suffisamment connues pour évaluer leur état de conservation. Les insectes se trouvent à la base de la chaîne alimentaire de nombreux autres animaux, et les pollinisateurs sauvages assurent avec efficacité des services de pollinisation vitaux.

Apis Mellifera © Codega/Shutterstock.com



L'importance des pollinisateurs pour la société et pourquoi leur conservation est nécessaire

Les pollinisateurs constituent une part étendue et diversifiée de notre biodiversité. Sans services de pollinisation, un grand nombre de fruits, fruits à coque et légumes disparaîtraient de notre alimentation, de même que beaucoup d'autres aliments et matières, telles que les huiles végétales, le coton et le lin. Outre ces avantages d'ordre matériel, la société bénéficie, à différents niveaux, directement ou indirectement des services des pollinisateurs et de leur influence sur la qualité de l'écosystème, y compris notre santé et notre bien-être, nos activités sportives et loisirs, l'éducation, le tourisme et la culture.



Aglais io (Peacock Butterfly) © Kenneth Allen wikimedia commons

Espèces exotiques envahissantes et pollinisateurs

Pourquoi ce document de recommandations ? À qui est-il destiné ?

Le principal objectif de ce livret est de présenter des recommandations techniques sur les mesures de gestion les plus pertinentes pouvant être adoptées pour prévenir l'introduction et la propagation des espèces exotiques envahissantes (EEE) considérées comme nuisibles pour les pollinisateurs sauvages indigènes en Europe. Il vise également à encourager leur détection précoce, ainsi que faciliter leur éradication ou contrôle. L'audience cible englobe toute entité responsable de la gestion des EEE, les autorités impliquées dans la création de politiques relatives aux EEE, et les

résidents européens cherchant à prévenir l'introduction et la propagation des EEE, à surveiller les nouvelles incursions, ainsi qu'à éradiquer ou contrôler les populations d'EEE.

Ce document de recommandations trouve son origine dans l'Action 8A de l'initiative européenne sur les pollinisateurs (IEP)¹. Il fait partie d'une série de documents qui seront produits dans le cadre de l'initiative qui vise à donner des conseils à différents secteurs et intervenants sur la façon de mieux contribuer à la conservation des pollinisateurs sauvages.

Que sont les espèces exotiques envahissantes (EEE) ?

Les espèces exotiques (ou non indigènes) sont des animaux, des plantes ou autres organismes introduits par l'humain, intentionnellement ou par accident, dans des milieux se trouvant en dehors de leur aire naturelle. Les espèces exotiques qui établissent des populations et engendrent de graves répercussions sur la biodiversité et sur les écosystèmes sont connues sous le nom d'espèces exotiques « envahissantes ».

En raison de l'augmentation du déplacement de personnes et de marchandises partout dans le monde, l'introduction d'espèces dans de nouvelles aires augmente et constitue l'une des plus grandes menaces favorisant la perte de biodiversité. Les espèces exotiques envahissantes ont également des répercussions négatives importantes sur les services écosystémiques,

les activités économiques et les moyens de subsistance de l'homme dans le monde entier. Les « voies » courantes d'introduction des EEE comprennent la libération de poissons de pisciculture dans la nature, les fuites de fermes et de domaines d'horticulture, le transport dans les eaux de ballast des navires, ainsi que la propagation à travers les couloirs construits par les humains, tels que les canaux. Le moyen le plus efficace et économique de réduire l'impact des EEE est de commencer par prévenir leur introduction à travers la gestion de ces voies, par exemple en réglementant le commerce de certaines espèces, ou en établissant des procédures visant à réduire le risque d'introductions involontaires.

¹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52018DC0395>

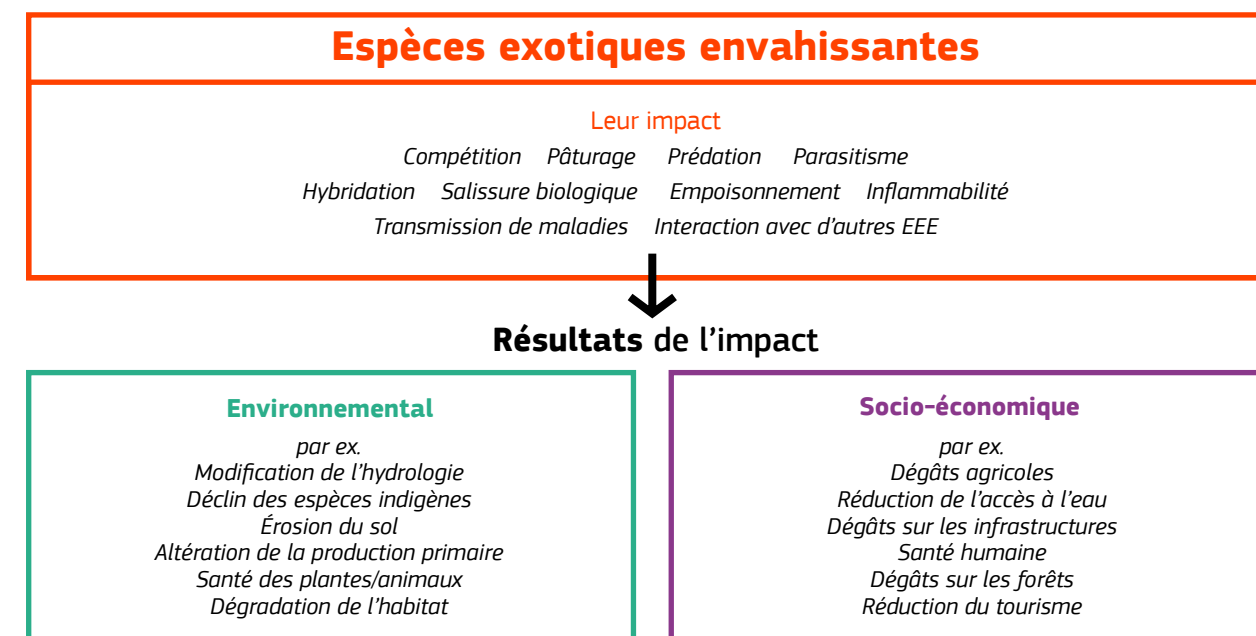
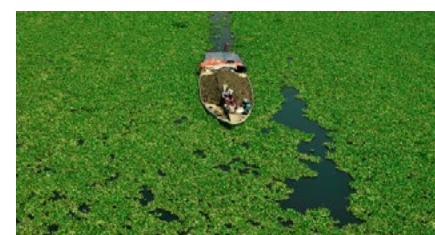


Figure 1. Les impacts environnemental et socio-économique des EEE.



Rattus norvegicus (rat d'égout) © Jean-Jacques Boujot CC by-sa Flickr. Le rat d'égout, accompagné d'autres espèces de rats, a été introduit dans le monde entier essentiellement en tant que passager clandestin sur les bateaux. Il est à l'origine, directe ou indirecte, de l'extinction de mammifères, d'oiseaux, de reptiles et d'invertébrés indigènes, en particulier sur les îles à travers la prédation. Il peut transporter des maladies et les transmettre aux humains, ronger les cultures vivrières et ravager les entrepôts alimentaires humains.



Eichhornia crassipes (jacinthe d'eau) © Ajmain Fayek Swapnil CC by-sa 2.0 Flickr. La jacinthe d'eau, originaire d'Amérique du Sud, est une plante décorative courante, qui a été introduite sur cinq continents. Il s'agit d'une plante à croissance très rapide pouvant former des tapis flottants denses qui cachent la lumière et réduisent les niveaux d'oxygène dans l'eau, altérant ainsi sévèrement les écosystèmes aquatiques. Ces tapis bloquent également les cours d'eau et empêchent ainsi la navigation, la pêche et les loisirs, tout en créant un terrain propice pour attirer les moustiques transmetteurs de maladies.

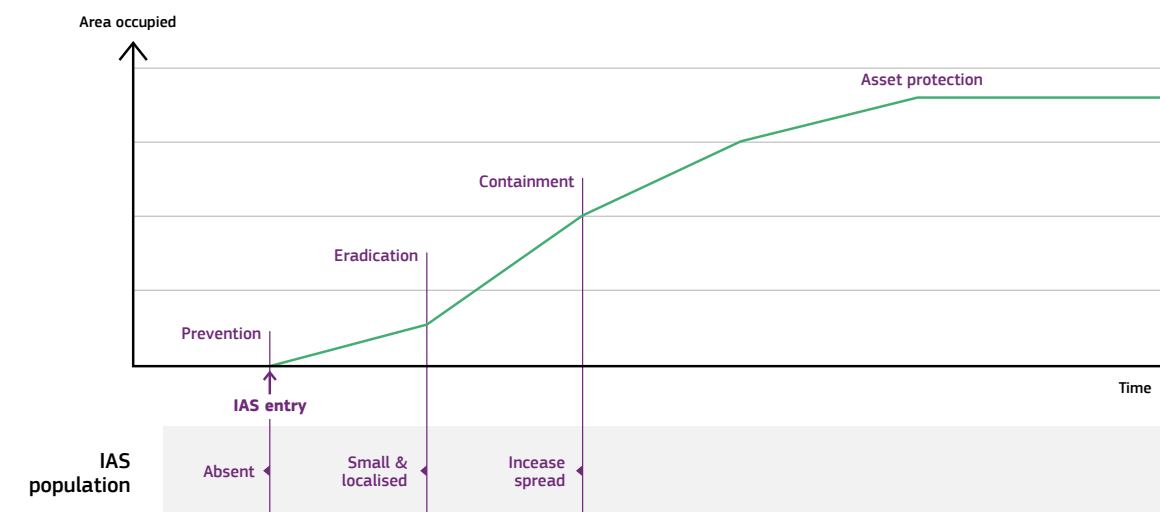


Figure 2. Courbe d'invasion d'espèces avec les réponses de gestion appropriées à différents stades de l'invasion. Une fois que les EEE sont arrivées, il est vital que les espèces soient détectées à un stade précoce, surveillées et, en cas de besoin, éradiquées ou maîtrisées. Lorsqu'une EEE est établie et répandue, son éradication peut s'avérer très coûteuse et difficile. C'est pourquoi la réduction de son impact est souvent la seule solution viable. Adaptation du Cadre d'action pour les plantes et animaux envahissants, État de Victoria, Département des industries primaires, 2010.

Les espèces exotiques envahissantes en Europe

Le nombre d'EEE a augmenté de 76 % entre 1970 et 2007 au sein de l'Union européenne [8]. D'après le service des sciences et des connaissances de la Commission européenne, le réseau européen d'information sur les espèces exotiques (EASIN) du Centre commun de recherche, un total de 14 000 espèces exotiques sont actuellement recensées en Europe. Ce chiffre inclut des espèces qui trouvent leur origine en dehors de l'UE, mais aussi d'autres espèces qui sont indigènes dans une partie de l'Union et ont été introduites autre part. En 2009, les répercussions économiques des EEE au sein de l'Union européenne ont été estimées à **12,5 milliards d'euros par an**, en incluant les pertes financières et les coûts de gestion de ces espèces [9]. En 2015, une étude a démontré qu'une espèce menacée sur cinq au sein de l'Union européenne était directement affectée par des

EEE, et que les EEE étaient la troisième menace la plus grave à l'échelle globale [10].

En 2015 également, le Règlement de l'Union européenne (n° 1143/2014) relatif à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes est entré en vigueur (Annexe I). Un instrument clé de ce Règlement est la Liste des EEE préoccupantes pour l'Union européenne, qui inclut les espèces pour lesquelles des mesures concertées (sur la prévention des introductions, la surveillance, la détection précoce, l'éradication rapide et le contrôle) sont nécessaires au sein de l'UE. Cette liste contient actuellement 66 espèces (36 espèces de plantes et 30 espèces d'animaux), mais ce chiffre est en constante fluctuation.



***Gunnera tinctoria* (rhubarbe géante)** © Kevin Smith. La rhubarbe géante, originaire d'Amérique du Sud, est une espèce préoccupante pour l'Union actuellement établie dans cinq États membres de l'UE, à travers la fuite de jardins et de parcs, puis sa propagation. Il s'agit d'une grande plante herbacée qui produit un nombre élevé de graines et forme des colonies denses qui font de l'ombre et suppriment la végétation indigène, bloquent les canaux et flux de drainage, dégradent les terres agricoles, et obstruent l'accès aux loisirs et aux espaces naturels.



***Procambarus clarkii* (écrevisse de Louisiane)** © Gail Hampshire Flickr CC BY 2.0. L'écrevisse de Louisiane est une écrevisse d'eau douce originaire d'Amérique du Nord, la plus largement introduite dans le monde, essentiellement en raison des pratiques d'aquaculture et du commerce d'aquarium. Il s'agit également d'une espèce préoccupante pour l'Union, actuellement présente dans dix États membres, et connaissant une propagation active. Cette espèce affecte gravement la structure et le fonctionnement des écosystèmes aquatiques naturels. Il s'agit d'un vecteur de multiples parasites et maladies, dont l'influence sur les moyens de subsistance des pêcheurs a été démontrée.

Pollinisateurs et espèces exotiques envahissantes

Les pollinisateurs sauvages font face à tout un ensemble de menaces différentes, y compris le changement d'affectation des terres, la pollution et les espèces envahissantes.

Les EEE peuvent avoir des conséquences aussi bien négatives que positives sur les pollinisateurs. En général, les pollinisateurs sauvages indigènes sont potentiellement affectés par les mécanismes d'impact des EEE décrits ci-après [voir 11] :

Modification de l'écosystème

Lorsque des plantes exotiques envahissantes dominent un endroit, elles transforment la disponibilité du nectar et du pollen, souvent de divers espèces florales pouvant assurer une alimentation à différentes époques de l'année. Même si la plante envahissante peut être nutritive, il se peut qu'elle ne le soit qu'à un certain moment de l'année et qu'elle ne bénéficie que certains groupes ou espèces de pollinisateurs, en principe ceux dotés d'un comportement alimentaire généralisé, affectant donc négativement les espèces de pollinisateurs spécialisées.

Compétition et hybridation

Lorsque des pollinisateurs exotiques envahissants s'établissent, ils peuvent entrer en compétition avec des pollinisateurs indigènes ou provoquer une hybridation. Cette situation est observée le plus souvent avec les espèces de pollinisateurs exotiques domestiqués, qui sont habituellement sociables, et possèdent des comportements

alimentaires et nidificateurs généralisés. Ces pollinisateurs domestiqués sont souvent introduits de façon récurrente et, une fois qu'ils s'échappent et s'établissent dans la nature, ils peuvent se disputer directement les ressources avec les pollinisateurs sauvages indigènes, ou former des hybridations avec eux.

Prédation

Une fois établies, les espèces exotiques envahissantes peuvent exercer une forte pression sur les pollinisateurs indigènes à travers la prédation. De nombreuses extinctions de pollinisateurs ont été recensées, en particulier sur les îles, en raison de cette interaction. En outre, les EEE adoptant un comportement agressif ou territorial (par ex. certaines espèces de fourmis) peuvent entraîner le déplacement et l'abandon de pollinisateurs indigènes.

Transmission de maladies et parasitisme

Le déplacement de pollinisateurs domestiqués hors de leur aire naturelle a entraîné le transfert de leurs pathogènes et parasites aux pollinisateurs indigènes.

Les EEE ayant actuellement un impact sur les pollinisateurs sauvages indigènes en Europe

Les listes ci-dessous répertorient différents groupes d'EEE dont les répercussions sur les pollinisateurs au sein de l'UE ont été prouvées.

Abeilles et guêpes envahissantes

Espèces exotiques envahissantes		Pollinisateurs indigènes touchés		Mécanisme d'impact
<i>Apis mellifera carnica</i> *	abeille carniolienne	Sous-espèce <i>apis mellifera</i>	Abeille européenne	Hybridation
<i>Apis mellifera ligustica</i> *	Abeille italienne	Sous-espèce <i>apis mellifera</i>	Abeille européenne	Hybridation
<i>Megachile sculpturalis</i>	abeille résinière géante	<i>Osmia</i> spp., <i>Xylocopa</i> spp.	abeilles	Compétition
<i>Bombus terrestris</i> *	bourdon terrestre	<i>Bombus canariensis</i> , <i>B. madeirensis</i>	bourdons	Hybridation
<i>Vespa velutina nigrithorax</i>	frelon asiatique	Apidae, Halictidae, Vespidae, Muscidae, Calliphoridae, Syrphidae	abeilles, guêpes, syrphes	Compétition, prédation
<i>Cotesia glomerata</i> *	parasite du papillon blanc	<i>Pieris cheiranthi</i> , <i>P. wollastoni</i>	papillons	Parasitisme

* Espèces partiellement indigènes dans l'UE

Papillons envahissants

Espèces exotiques envahissantes		Pollinisateurs indigènes touchés		Mécanisme d'impact
<i>Cacyreus marshalli</i>	brun des pélargoniums	<i>Aricia nicias</i> , <i>Eumedonia eumedon</i>	papillons	Compétition
<i>Pararge aegeria</i> *	tircis	<i>Pararge xiphia</i>	tircis madérois	Compétition
<i>Pieris rapae</i> *	chenille du chou	<i>Pieris wollastoni</i>	grands blancs de Madère	Compétition, transmission de maladies

* Espèces partiellement indigènes dans l'UE

Coléoptères et mites envahissants

Espèces exotiques envahissantes		Pollinisateurs indigènes touchés		Mécanisme d'impact
<i>Aethina tumida</i>	petit coléoptère des ruches	<i>Apis mellifera</i>	Abeille européenne	Parasitisme
<i>Varroa destructor</i>	mite Varroa	<i>Apis mellifera</i>	Abeille européenne	Parasitisme, transmission de maladies

Fourmis envahissantes

Espèces exotiques envahissantes		Pollinisateurs indigènes touchés		Mécanisme d'impact
<i>Lasius neglectus</i>	fourmi envahissante des jardins	<i>Lasius grandis</i> , plusieurs papillons	fourmis, papillons	Compétition
<i>Linepithema humile</i>	fourmi d'Argentine	<i>Camponotus cruentatus</i> , <i>C. piceus</i> , <i>Eristalis tenax</i>	fourmis, syrphes	Compétition

Plantes et champignons envahissants

Espèces exotiques envahissantes		Pollinisateurs indigènes touchés		Mécanisme d'impact
<i>Lupinus polyphyllus</i>	lupin à folioles nombreuses	Hesperioidea, Papilionoidea	papillons	Stress/modification de l'écosystème
<i>Rhododendron ponticum</i> *	rhododendron commun	<i>Apis mellifera</i> , <i>Andrena carantonica</i>	abeilles	Empoisonnement/Toxicité
<i>Solidago</i> spp.	verges d'or	<i>Coenonympha oedippus</i>	papillons	Stress/modification de l'écosystème
<i>Solidago canadensis</i>	verges d'or du Canada	Apidae, Andrenidae, Collettidae, Melittidae, Halictidae, Megachilidae, plusieurs papillons, Syrphidae, <i>Bombus</i> spp.	abeilles, bourdons, papillons, syrphes	Stress/modification de l'écosystème
<i>Solidago gigantea</i>	verge d'or tardive	<i>Colias myrmidone</i> , plusieurs papillons et abeilles, Syrphidae	abeilles, papillons, syrphes	Stress/modification de l'écosystème
<i>Nosema ceranae</i>	nosémose asiatique	<i>Andrena ventralis</i> , <i>Apis mellifera</i> , <i>Heriades truncorum</i> , <i>Osmia bicornis</i> , <i>O. cornuta</i> , <i>Bombus</i> spp.	abeilles, bourdons	Parasitisme

* Espèces partiellement indigènes dans l'UE

Exemples d'EEE nuisibles pour les pollinisateurs sauvages en Europe, et mesures de gestion recommandées

Les EEE suivantes ont été prises comme exemples des espèces les plus potentiellement nuisibles pour les pollinisateurs sauvages en Europe. Ces recommandations seront étendues ultérieurement pour couvrir d'autres espèces. Nous dressons ci-après une synthèse des caractéristiques et des répercussions de ces EEE et, conformément au Règlement européen relatif aux EEE (Annexe I), des mesures les plus efficaces ou disponibles pouvant être prises pour prévenir leur introduction et propagation, encourager la surveillance et la détection précoce, les éradiquer rapidement, ainsi que gérer les populations établies. Des informations plus détaillées sur les recommandations de gestion résumées ci-après pour chaque espèce exotique envahissante sont disponibles en ligne.

Les mesures décrites ci-dessous sont utiles pour faire face à ces espèces à différents stades du processus d'invasion, dans le cadre du Règlement européen sur les EEE. Cela comprend la prévention de l'introduction et de la propagation secondaire, la surveillance pour encourager la détection précoce, l'éradication rapide des nouvelles introductions et le contrôle des

populations établies. Certaines de ces mesures, en particulier pour la prévention, ne seront pas utiles pour les responsables de l'action sur le terrain, qui auront besoin du développement ou de la mise en œuvre de politiques au niveau national ou européen.

Bien qu'elles ne soient pas « pratiques », ces mesures sont décrites dans le présent document car elles peuvent représenter le moyen le plus rentable de réduire l'impact des EEE. Pour toutes les mesures abordées, il est important de noter que la législation européenne/nationale/locale relative à l'utilisation de produits de protection des plantes et de biocides doit être respectée, et les autorités doivent s'assurer que l'utilisation des produits chimiques est autorisée dans leurs pays/régions respectifs.

Les espèces *Aethina tumida*, *Varroa destructor* et *Nosema ceranae* n'ont pas été sélectionnées dans ce cas, car elles constituent essentiellement une menace pour les populations de pollinisateurs domestiqués et sont traitées dans les recommandations pour l'apiculture (voir le site de la Commission européenne).



Megachile sculpturalis (abeille résinière géante)
© Frank Vassen, Flickr CC BY 2.0

Abeilles résinières géantes, Megachile sculpturalis (et Megachile disjunctiformis)

	Megachile sculpturalis	Megachile disjunctiformis
Aire de répartition naturelle	Les deux espèces sont originaires d'Asie orientale, y compris la Chine, la Corée, Taïwan et le Japon.	
Voie(s) d'introduction dans l'UE	Les deux espèces ont été introduites accidentellement, probablement à travers l'importation de produits ligneux ou d'autres matériaux de nidification potentiels.	
Répartition au sein de l'UE	France, Italie, Suisse, Allemagne, Hongrie, Slovaquie, Autriche, Espagne	Italie
Pollinisateurs indigènes touchés	Abeilles solitaires <i>Xylocopa</i> spp., <i>Lithurgus</i> spp., <i>Osmia</i> spp., <i>Megachile lagopoda</i> et certaines <i>Anthidium</i> spp.	
Répercussions	Parmi les répercussions négatives potentielles se trouvent l'affrontement avec les abeilles indigènes pour les sites de nidification et les ressources florales, la pollinisation de plantes envahissantes, la co-invasion avec des pathogènes et des parasites, l'introgression génétique, l'endommagement des constructions et les modifications de la structure des réseaux de pollinisation indigènes.	
Éléments clés sur l'espèce	Solitaires et polylectiques (recueillent le pollen des fleurs d'une variété de plantes sans lien). Font leur nid dans des cavités existant déjà dans le bois et les tiges de plantes, y compris les infrastructures humaines.	

Mesures de gestion disponibles

Prévention des nouvelles introductions

Mesure

Traitement en amont des frontières et contrôle de biosécurité sur le bois et les emballages en bois

Objectif et description :

Actuellement, tout le bois, les produits ligneux et végétaux, les matériaux d'emballage en bois et le bois d'arrimage utilisés pour les marchandises importées dans l'Union européenne sont régis par le Règlement (UE) 2016/2031² (récemment modifié par la Directive d'exécution (UE) 2019/523)³, qui répertorie les organismes nuisibles devant être ciblés par des mesures de contrôle spécifiques, en fonction du pays d'origine et du type de bois. Tous les emballages en bois doivent être traités conformément à la Norme internationale pour les mesures phytosanitaires n°15

(ISPM 15) « Réglementation des matériaux d'emballage en bois utilisés dans le commerce international » et doivent être officiellement estampillés ISPM 15. Toutefois, il est important de noter que les espèces *Megachile* ne sont pas spécifiquement ciblées par ces instruments législatifs et, par conséquent, nous ne savons pas si les mesures mises en place couvriraient le risque d'introduction de ces espèces. D'ailleurs, les deux instruments législatifs étaient probablement déjà en place lors de la première introduction des deux espèces *Megachile*.

² Règlement (EU) 2016/2031 <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/2031/2019-12-14>
³ Directive d'exécution (EU) 2019/523 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32019L0523>

Efficacité :

Même si ces mesures de biosécurité existantes aideront probablement à réduire le risque d'entrée, elles ne ciblent pas spécifiquement les espèces *Megachile*, et il est donc improbable que de nouvelles introductions puissent être empêchées, car ces espèces peuvent faire leur nid dans une grande variété de matériaux, y compris les structures faites par les humains.

Effort nécessaire :

Ces mesures doivent être en place de façon permanente.

Ressources nécessaires :

Des ressources pour l'inspection et la mise en quarantaine sont déjà en place au sein de l'UE.

Prévention d'une propagation secondaire

Mesure

Restriction du déplacement des matériaux de nidification et encouragement de la plantation d'espèces d'arbres indigènes**Objectif et description :**

Le déplacement des matériaux de nidification contenant des spécimens, par ex. bois, bateaux et véhicules, est susceptible de faciliter la propagation secondaire des deux espèces *Megachile*. Toutefois, aucune mesure réaliste ne pourrait être mise en place pour restreindre le déplacement des véhicules, des bateaux et d'autres vecteurs pouvant transporter des matériaux de nidification potentiels.

En termes de propagation naturelle, bien que les espèces soient polylectiques, des études ont démontré qu'elles ont une forte préférence pour le sophora du

Japon (*Styphnolobium japonicum* (L.) Schott), largement planté en Europe, et pour d'autres plantes exotiques avec une aire de répartition naturelle qui se chevauche avec celle de la *M. sculpturalis*. Par conséquent, les parties prenantes, y compris les responsables des domaines publics, doivent être encouragées, probablement en convenant de codes de conduite spécifiques au secteur, à planter des espèces d'arbres indigènes, car la plantation du *S. japonicum* pourrait favoriser la propagation naturelle de la *M. sculpturalis*.

Efficacité :

La restriction du déplacement des matériaux de nidification potentiels sera impossible à mettre en place efficacement sur l'ensemble de l'aire de répartition de la *M. sculpturalis* au sein de l'UE. Elle pourrait potentiellement être mise en œuvre pour les aires hautement restreintes de la *M. disjunctiformis* (à Bologne, Italie), au moins jusqu'à ce qu'une évaluation de la faisabilité de l'éradication soit entreprise. Toutefois, même sur un espace aussi limité, elle ne serait probablement pas efficace, car ces espèces peuvent faire leur nid dans une grande variété de matériaux, y compris les structures faites par les humains.

Par conséquent, la seule mesure qui sera potentiellement efficace pour la prévention d'une propagation secondaire, est la mise en place de codes de conduite visant à réduire la plantation de *S. japonicum* (et d'autres plantes exotiques) pour la décoration, et l'incitation à la plantation d'arbres indigènes.

Effort nécessaire :

Ces activités auraient besoin d'être mise en place de façon permanente. L'engagement des parties prenantes vis-à-vis d'un Code de conduite doit être maintenu au fil du temps, car toute diminution de l'effort mènera à un déclin de son efficacité.

Ressources nécessaires :

Des ressources seraient nécessaires pour faciliter l'implication de toutes les parties prenantes du secteur horticole, afin de développer le Code de conduite, ainsi que sa stratégie de mise en œuvre, de contrôle et d'évaluation.



Osmia bicornis © lcrms/Shutterstock.com

Mesures de surveillance pour soutenir la détection précoce

Mesure

Programme de science citoyenne assistée par des experts, y compris l'installation de nids à cavités « nids piégés »**Objectif et description :**

La *M. sculpturalis* est une grande abeille visible qui est facile à différencier d'autres espèces d'abeilles (du moins en France), ce qui permet d'en effectuer une surveillance scientifique citoyenne appropriée. L'inspection « d'hôtels à abeilles » (nids pour abeilles à cavités, faits par les

humains) et de peuplements connus de *S. japonicum*, parallèlement à l'inspection de zones naturelles (par ex. les forêts), a été recommandée comme moyen efficace de détection des espèces dans une région.

Efficacité :

En France, un projet de science citoyenne mené par des experts s'est avéré efficace pour l'évaluation de l'expansion en cours de l'aire de répartition de la *M. sculpturalis*. Ce programme a impliqué l'interaction avec des réseaux de naturalistes/d'entomologistes et des lycées d'enseignement agricole pour comprendre la propagation des espèces. Même si l'objectif de cette mission n'était pas la détection précoce à proprement parler, il n'y a pas de raison de penser qu'un public cible du même type ne pourrait pas être impliqué pour établir la surveillance, afin de soutenir la détection précoce au sein de nouvelles régions et dans les États membres de l'UE où les espèces n'ont pas encore été recensées.

Effort nécessaire :

Cette mesure aurait besoin d'être mise en place de façon permanente.

Ressources nécessaires :

Les ressources nécessaires incluraient du personnel, des experts et du matériel pour entreprendre la formation de scientifiques citoyens « experts » et coordonner les activités. La mise en place d'un système d'enregistrement des données avec validation des observations, ou l'adaptation des systèmes existant déjà, serait nécessaire. Cette mesure peut peut-être s'appuyer sur des réseaux (d'apiculteurs, par ex.) et sur les programmes de détection précoce établis pour la *Vespa velutina*, une espèce répertoriée dans le Règlement UE sur les EEE.

Si des hôtels à abeilles (nid fabriqués) sont créés, ils peuvent être faits avec différents matériaux de nidification, tels que des bouquets abrités de tiges de plantes creuses, du bambou ou des roseaux (diamètre d'au moins 10 mm), ou du bois percé. Un rapport italien a révélé que la *M. sculpturalis* préférait les trous de 12 cm de profondeur, pour un diamètre de 10 à 12 mm.

Éradication rapide des nouvelles introductions et gestion des populations établies

Mesure

Aucune connue

Aucune information n'a été trouvée concernant d'éventuelles mesures visant l'éradication rapide ou la gestion des populations établies des espèces *Megachile* après leur détection précoce. À l'heure actuelle, la population de *M. disjunctiformis* en Italie est toujours à

un stade très précoce d'invasion et il est recommandé d'entreprendre une étude de faisabilité de l'éradication (y compris l'identification de méthodes potentielles) de cette espèce, avant sa propagation.

Frelon asiatique, *Vespa velutina* *nigrithorax*



Vespa velutina (frelon asiatique) © Gilles San Martin, Flickr, CC BY 2.0

	<i>Vespa velutina nigrithorax</i>
Aire de répartition naturelle	Asie du Sud-Est
Voie(s) d'introduction dans l'UE	En passager clandestin, probablement dans des poteries, introduit en Europe dans le sud-est de la France en 2004.
Répartition au sein de l'UE	Établi en Belgique, Espagne, France, Italie et Portugal. Détecté en Allemagne et aux Pays-Bas.
Pollinisateurs indigènes touchés	Différents groupes de pollinisateurs, essentiellement des abeilles et des guêpes (Hymenoptera, Apoidea et Vespoidae), et des mouches (Diptera, Muscidae, Calliphoridae, Syrphidae).
Répercussions	Les adultes se nourrissent de nectar et de fruits, mais sont également prédateurs de nombreux insectes, y compris l'abeille européenne indigène (<i>Apis mellifera</i>), ce qui engendre des pertes économiques pour les apiculteurs. Cette espèce s'affronte également avec le frelon européen (<i>V. crabro</i>).
Éléments clés sur l'espèce	Les colonies sont fondées par une seule reine, mais leur population s'élève à une moyenne de 6 000 individus en été. En automne, les reines potentielles (gynes) émergent et concentrent leurs activités sur l'accouplement et la dispersion. Les nids peuvent être construits à divers endroits, y compris les arbres, les buissons, les toitures et les corniches de bâtiments, voire sous terre. Il est important de noter que l'espèce est répertoriée parmi les espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union en vertu du Règlement de l'Union européenne (n° 1143/2014), raison pour laquelle les États membres de l'UE ont l'obligation d'agir.

Mesures de gestion disponibles

Prévention des nouvelles introductions

Mesure Campagnes de sensibilisation du public

Objectif et description :

Cette espèce peut être introduite involontairement dans un pays par différentes voies, notamment à travers le déplacement de bois, de terre ou d'autres marchandises convenables pour l'hivernage des reines, comme un auto-stoppeur sur des véhicules ou des conteneurs de fret, avec l'importation de fruits, ou même avec des colonies d'abeilles mellifères. Comme l'espèce peut être

introduite à travers un éventail très diversifié de voies, dont certaines sont très difficiles voire impossibles à gérer efficacement, son introduction sera particulièrement difficile à prévenir. La seule mesure réaliste pouvant aider à la prévention serait la sensibilisation autour de l'espèce à travers une campagne ciblant le public général et des groupes d'intervenants clés.

Efficacité :

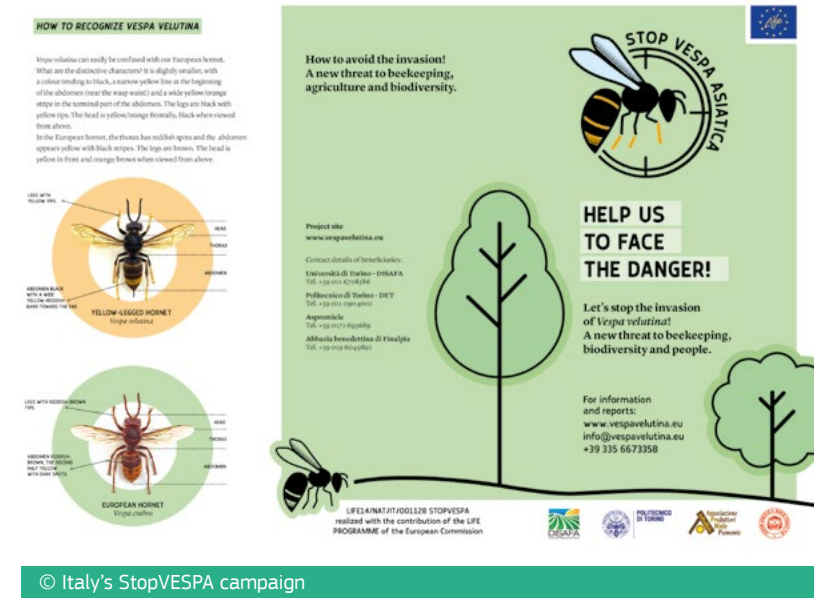
Les campagnes publiques augmenteront la prise de conscience des citoyens vis-à-vis du *V. v. nigrithorax*. Cela permettrait d'augmenter la possibilité de prévention de l'introduction involontaire et de la propagation de cette espèce, bien que ces campagnes ne soient probablement pas complètement efficaces. Cette mesure doit être considérée dans le cadre d'une stratégie de surveillance efficace, abordée ci-après.

Effort nécessaire :

Cette mesure doit être appliquée indéfiniment.

Ressources nécessaires :

Les ressources nécessaires comprennent la production de prospectus et de brochures, ainsi que la diffusion d'informations à travers les médias, les journaux, les sites Internet dédiés, etc. Ces campagnes peuvent être associées à d'autres campagnes liées aux EEE supposant une préoccupation au niveau national, régional ou européen.



© Italy's StopVESPA campaign

Prévention d'une propagation secondaire

Mesure Collaboration avec des groupes d'intervenants clés, y compris ceux impliqués dans le contrôle/la gestion de l'espèce

Objectif et description :

Une fois introduite dans un pays, l'espèce peut se propager par les mêmes voies que celles mentionnées plus haut et, par conséquent, les campagnes de sensibilisation du public suggérées seront également utiles dans ce cas. En outre, une fois que l'espèce s'est établie, il est important de collaborer avec des groupes d'intervenants clés, afin qu'ils mettent en place les bonnes pratiques visant à garantir que l'espèce ne se propage pas à travers leurs activités professionnelles.

Efficacité :

La collaboration avec des groupes d'intervenants clés est importante pour établir les bonnes pratiques, qui aideront efficacement à prévenir la propagation secondaire de l'espèce le long de ces voies importantes. Cependant, il est important de noter que, même si cette mesure est estimée efficace, elle n'arrêtera pas toutes les instances de propagation secondaire à travers toutes les voies potentielles.

Effort nécessaire :

Cette mesure doit être appliquée indéfiniment.

Les principaux concernés sont : les apiculteurs (à travers des associations d'apiculteurs), qui pourraient déplacer des ruches pouvant contenir des individus de frelons asiatiques ; les institutions impliquées dans l'élimination de nids de frelons asiatiques, car des individus pourraient survivre au processus de destruction des nids. Par conséquent, les procédures d'élimination doivent éviter le transport de nids ou de frelons dans des zones non colonisées.

Ressources nécessaires :

Les activités de collaboration spécifiques nécessiteraient le développement et la diffusion de matériel informatif, ainsi qu'éventuellement l'organisation d'ateliers de formation. Ce matériel aurait besoin de façonner le développement de bonnes pratiques pour réduire le risque de propagation du frelon asiatique à travers les activités professionnelles de ces groupes d'intervenants clés.



© santypan/Shutterstock.com

Mesures de surveillance pour soutenir la détection précoce

Mesure

Stratégie de surveillance des apiculteurs renforcée par la science citoyenne

Objectif et description :

Les ruchers représentent une ressource alimentaire attrayante pour les frelons asiatiques. Or, les abeilles mellifères sont connues pour être leur principale proie. Par conséquent, les apiculteurs, qui sont souvent organisés en associations, constituent le groupe d'intervenants clé qui doit être impliqué dans les stratégies de surveillance nationale de cette espèce. Cela peut être effectué à travers des observations régulières pour chasser les frelons asiatiques (en particulier en été lorsque la pression de prédation est élevée), ainsi que l'utilisation de pièges avec des substances sucrées servant d'appât (en particulier en été ou en automne, lorsqu'ils recherchent des glucides). Ces actions peuvent être soutenues par la science citoyenne, qui a été utilisée avec succès pour rassembler

des informations sur la propagation d'espèces envahissantes. Même si les frelons asiatiques sont très voyants, ils peuvent être confondus avec le frelon européen, et les recensements doivent donc être vérifiés. De nombreux programmes de science citoyenne pour le recensement de la biodiversité existent au sein de l'UE, dont certains sont spécialement axés sur les espèces envahissantes (par ex. l'application Espèces exotiques envahissantes en Europe pour les EEE préoccupantes pour l'Union), et d'autres plus particulièrement sur le frelon asiatique (par ex. l'application Asian Hornet Watch, voir l'Annexe II - Ressources). Une campagne de sensibilisation du public, comme indiqué auparavant, sera nécessaire pour informer le public sur l'espèce et comment signaler sa détection.

Efficacité :

L'alliance de la surveillance des apiculteurs et des programmes de science citoyenne se traduit par une stratégie de surveillance efficace pour la détection précoce. L'efficacité dépend du nombre d'apiculteurs et de scientifiques citoyens impliqués dans les activités de surveillance. La diffusion de matériel de sensibilisation, et les activités de collaboration avec les apiculteurs, le grand public et les entreprises, aussi bien par les autorités nationales que les associations d'apiculteurs, peuvent augmenter leur implication.

Effort nécessaire :

Cette mesure doit être appliquée indéfiniment.

Ressources nécessaires :

Les apiculteurs et les scientifiques citoyens entreprendront les activités de surveillance volontairement. Par conséquent, les coûts de la stratégie relative aux apiculteurs sont essentiellement liés aux équipements nécessaires pour les activités de surveillance et au personnel pour la gestion du programme de surveillance (par ex. analyse des rapports). La National Bee Unit⁴ au Royaume-Uni dispose d'informations, y compris une vidéo, expliquant comment faire son propre piège de surveillance du frelon asiatique. En termes de science citoyenne, des ressources sont nécessaires pour la campagne de sensibilisation (voir ci-dessus), mais également pour l'infrastructure d'enregistrement des données (par ex. application pour smartphone), ainsi que pour la vérification et la coordination des registres.

⁴ Page sur le frelon asiatique du site BeeBas de la National Bee Unit au Royaume-Uni <http://www.nationalbeeunit.com/index.cfm?sectionid=117>

Éradication rapide des nouvelles introductions

Mesure

Localisation et destruction des nids

Objectif et description :

Une fois qu'un ou plusieurs individus ont été détectés, une combinaison de mesures doit être appliquée pour localiser le nid, puis le détruire, de même que tous les individus. Il est possible d'avoir recours à des inspections visuelles pour suivre des individus qui retournent au nid. Cela nécessite une triangulation à l'aide de deux ou trois personnes. Des systèmes de radar harmonique ou de suivi radio qui assurent le contrôle d'une « balise » montée sur le thorax du frelon peuvent aussi être utilisés. L'imagerie thermique est également une technologie qui pourrait potentiellement servir à localiser des nids, en particulier le matin et le soir,

lorsque les températures de fond des arbres sont plus fraîches. En termes de destruction de nids, du dioxyde de carbone peut y être introduit pendant la nuit, lorsque tous les frelons sont présents. Il est également possible d'entreprendre une élimination manuelle en plaçant le nid dans un conteneur, puis en le détruisant hors du site. Enfin, un insecticide peut être appliqué, à condition qu'il soit persistant, afin que tous les individus, y compris ceux qui ne se trouvent pas dans le nid au moment du traitement, soient affectés. Il est important d'établir une surveillance dans la zone pendant au moins 2 ans avant de pouvoir confirmer l'éradication.

Efficacité :

Cette mesure est très efficace si l'invasion provient d'une seule reine fondatrice. Cependant, il est crucial de localiser et de détruire le nid ainsi que tous les individus avant la naissance de reines potentielles (gynes), au mois de septembre. Les techniques de suivi visuel, par radar harmonique et radio se sont toutes avérées efficaces pour la localisation de nids, et les technologies, engendrant toutefois des coûts plus élevés, sont susceptibles de permettre de localiser les nids plus rapidement que par le suivi visuel. Les balises de suivi radio nécessitent une batterie et peuvent gêner le vol des frelons, tandis que celles utilisées pour le radar harmonique sont considérablement plus petites. La destruction des nids n'est efficace que si tous les individus, en particulier les reines, sont détruites, afin que la colonie ne puisse changer son nid de place.



Apis mellifera © santypan/Shutterstock.com

Effort nécessaire :

Cette mesure doit être appliquée indéfiniment et toujours immédiatement après la première détection de *V. v. nigritorax* dans un État membre, ou dans une nouvelle zone où l'espèce n'avait pas encore été recensée.

Ressources nécessaires :

En termes de localisation de nids, le suivi visuel requiert du personnel, tandis que les coûts d'équipement sont négligeables. Les méthodes technologiques permettent potentiellement une réduction du temps nécessaire pour détecter des nids (ce qui augmente les probabilités de détection avant la phase de reproduction de la colonie), mais sont plus coûteuses en termes d'équipement. Le personnel préalablement formé et la disponibilité d'équipements dans un État membre (par ex. radar harmonique en Italie, suivi radio au Royaume-Uni) favorisent une utilisation efficace des ressources disponibles. En termes de destruction de nids, les ressources nécessaires comprennent du personnel formé et, le cas échéant, du dioxyde de carbone et des pesticides.

Gestion des populations établies

Mesure

Stratégie à long terme de destruction de nids et création de pièges

Objectif et description :

L'objectif de cette mesure est de mettre au point une stratégie de contrôle à long terme de la destruction des nids, afin de réduire l'impact environnemental, social et économique de cette espèce. Cette stratégie pourrait être coordonnée au niveau local ou national, mais l'emplacement des nids détruits doit être signalé à un seul et même point d'information, afin de garantir une supervision centralisée. Les méthodes de destruction des nids sont décrites ci-dessus, mais demanderont davantage de capacités pour éliminer un nombre

potentiellement élevé de nids. Par conséquent, des équipes spécialisées doivent être formées et inclure les pompiers, la protection civile ou les apiculteurs. Des pièges peuvent également être utilisés, en général uniquement pour réduire les répercussions au niveau local, et peuvent contenir des sucres lents en guise d'appât (pour capturer les reines au printemps ou en automne) ou des protéines (pour capturer les ouvriers en été et en automne).

Efficacité :

L'efficacité d'une stratégie de destruction des nids dépend des ressources mises à disposition. Elle peut être efficace pour la réduction de l'impact sur le public et sur les apiculteurs, mais ne peut probablement pas contenir la propagation de l'espèce. Les pièges peuvent être efficaces pour la réduction des populations d'adultes en local, mais ne limiteront pas la propagation de la population. De plus, il n'existe actuellement aucun appât destiné spécifiquement à l'espèce. Par conséquent, les pièges captureront également des espèces indigènes n'étant pas ciblées.

Effort nécessaire :

Cette mesure doit être appliquée de façon permanente après l'établissement du frelon asiatique dans un pays.

Ressources nécessaires :

Une stratégie de gestion à long terme demande des ressources dédiées, essentiellement pour les coûts relatifs au personnel, étant donné que les opérations de destruction de nids doivent être réalisées par des personnes qualifiées ou des services spécialisés, mais également pour les équipements et les pesticides. La stratégie doit aussi être coordonnée par un organisme centralisé, qui puisse analyser les données et évaluer l'efficacité des mesures mises en place.



Vespa velutina (frelon asiatique) © Danel Solabarrieta, Flickr, CC BY SA 2.0

Fourmi envahissante des jardins, Lasius neglectus et fourmi d'Argentine, Linepithema humile



Linepithema humile (fourmi d'Argentine)
© Pedro Moura Pinheiro 2.0 Generic (CC BY-NC) Flickr

	Lasius neglectus	Linepithema humile
Aire de répartition naturelle	Turquie, Russie, Iran	Argentine, Uruguay, Paraguay, Bolivie et Brésil
Voie(s) d'introduction dans l'UE	Probablement en tant que contaminant de la terre et du gazon adhérent à des plantes en pot.	En tant qu'auto-stopper sur les navires/bateaux.
Répartition au sein de l'UE	Belgique, Bulgarie, Danemark, Allemagne, Grèce, Espagne, France, Croatie, Italie, Hongrie, Pays-Bas, Pologne, Portugal, Roumanie	Belgique, Bulgarie, République tchèque, Allemagne, Irlande, Grèce, Espagne, France, Italie, Pays-Bas, Autriche, Pologne, Portugal, Suède
Pollinisateurs indigènes touchés	De nombreux groupes de pollinisateurs différents, y compris les fourmis, les papillons, les syrphes.	
Répercussions	À travers la compétition et la prédation, cette espèce affecte négativement les fourmis indigènes cherchant de la nourriture sur les arbres, ainsi que d'autres arthropodes, tels que le Lepidoptera larvæ.	L'une des espèces de fourmis les plus envahissantes et nuisibles du monde. Nombreuses répercussions signalées sur différents taxons, tels que des oiseaux, reptiles, mammifères et autres invertébrés, parmi lesquelles le déplacement compétitif des espèces de fourmis indigènes revient le plus souvent. Preuve d'impact négatif à travers la prédation et la compétition sur d'autres espèces d'arthropodes indigènes, y compris les pollinisateurs.
Éléments clés sur l'espèce	Exploite une grande variété de sources alimentaires, mais se nourrit essentiellement d'insectes et de miellat produit par les insectes sur les arbres. Les deux espèces forment des supercolonies dans leur aire d'introduction, sans limites entre les nids. Elles recherchent leur nourriture et défendent leur territoire collectivement, favorisant l'établissement de populations très abondantes, qui peuvent facilement dominer des habitats entiers, monopoliser les ressources et se propager rapidement.	Omnivore, elle se nourrit essentiellement de miellat et de nectar.



Lasius neglectus © Phillip Buckham-Bonnett

Mesures de gestion disponibles

Prévention des nouvelles introductions

Mesure

Renforcer la législation de l'UE sur la biosécurité, en particulier sur la terre et les substrats (seuls ou adhérent à des plantes en pot)

Objectif et description :

L'objectif de cette mesure est de prévenir les nouvelles introductions involontaires de ces espèces dans l'UE à travers l'importation de terre et d'autres substrats, ou de plantes en pot. Les réglementations actuelles de l'UE relatives à la santé des végétaux, qui régissent l'importation de ces produits interdisent actuellement l'importation de terre et de substrats seuls⁵ en provenance de tout pays tiers, à l'exception de la Suisse. Toutefois, l'importation de substrats, adhérent à des plantes ou y étant associés est toujours autorisée, à condition de répondre à certaines exigences phytosanitaires, qui visent les organismes nuisibles pour les végétaux, mais pas les fourmis en particulier. L'objectif de cette mesure est d'imposer des limitations plus strictes sur l'importation de substrats adhérent aux plantes importées de pays tiers, afin de

réduire le risque d'introduction involontaire des fourmis comme contaminant. Des inspections phytosanitaires supplémentaires peuvent également être mises en place au niveau national, en particulier dans le but d'identifier les importations de végétaux contaminés par les fourmis (et d'autres espèces exotiques envahissantes). Par ailleurs, davantage de ressources doivent être attribuées pour améliorer la formation du personnel au contrôle des frontières, afin de s'assurer de disposer d'assez de personnel et de temps pour garantir la réalisation d'inspections à tout moment, ainsi que pour permettre de recueillir des informations détaillées sur les importations de produits végétaux et leurs contaminants, afin que l'efficacité de ces mesures puisse être améliorée.

Efficacité :

L'efficacité de cette mesure est encore inconnue, mais si elle est intégralement mise en œuvre, elle pourrait prévenir les introductions involontaires d'espèces de fourmis. Une étude a montré que les pays européens dont les contrôles aux frontières sont défaillants ont été envahis par plus d'une quarantaine d'espèces d'insectes exotiques [12]. De ce fait, la mise en place de stratégies adéquates aux frontières peut être efficace pour la prévention des invasions d'insectes.

Effort nécessaire :

Cette mesure doit être mise en place indéfiniment.

Ressources nécessaires :

Des ressources et compétences sont déjà en place au sein de l'UE pour l'inspection de la terre et des substrats importés, ainsi que pour la mise en application de mesures de biosécurité à ce sujet. Ces ressources doivent être multipliées afin de permettre l'exécution plus régulière d'inspections et de mesures de biosécurité et, par conséquent, d'en augmenter l'efficacité.



© DedovStock/Shutterstock.com

⁵ La terre et les substrats en tant que tels sont constitués, tout ou en partie, de terre ou de substances organiques solides, telles que des morceaux de végétaux, et de humus, qui comprend du compost ou des écorces, à la différence de celui composé uniquement de compost.

Prévention d'une propagation secondaire

Mesure

Restriction du déplacement de terre/substrats (seuls ou adhérent à des plantes en pot) et de déchets de jardin en provenance de zones infestées de fourmis

Objectif et description :

Le déplacement de matériaux infestés provenant de terre, de jardins et de potagers constitue l'une des méthodes les plus probables de propagation secondaire des deux espèces de fourmis. De ce fait, après avoir identifié les endroits colonisés par ces fourmis, si l'éradication rapide n'est pas possible, des bonnes pratiques et des protocoles visant à restreindre le déplacement de terre et d'autres produits végétaux en

provenance de zones infestées doivent être adoptés afin d'en contenir la propagation. Comme la propagation de ces espèces est souvent associée à l'échange de plantes et de terre, la mise en place de ces protocoles doit se centrer sur les activités dans des secteurs clés, tels que les pépinières, les jardinerie, les jardins botaniques, les décharges de déchets de démolition, les parcs et les cimetières.

Efficacité :

Il est probable que l'efficacité de la mesure ne soit que partielle, car il risque d'être difficile de restreindre tous les déplacements de terre et de déchets de jardin, même dans des endroits confinés, tels que les pépinières et les centres de recherche, mais surtout dans des espaces plus ouverts, comme les jardins et les parcs.

Effort nécessaire :

La mesure aurait besoin d'être appliquée jusqu'à ce que les fourmis aient été contrôlées ou éradiquées de toutes les zones envahies.

Ressources nécessaires :

La mise en place de cette mesure dans les zones infestées impliquerait des changements dans les procédures opérationnelles dans différents secteurs d'activité, ce qui pourrait engendrer des coûts considérables, en particulier pour les pépinières et les jardinerie, si elles n'ont pas la possibilité de déplacer les plantes. Des ressources seront aussi nécessaires pour former le personnel, réaliser des inspections, ainsi qu'établir des procédures de nettoyage et de mise au rebut.



© DedovStock/Shutterstock.com

Mesures de surveillance pour soutenir la détection précoce

Mesure

Surveillance des zones à haut risque d'introduction, soutenue par la participation du public

Objectif et description :

L'objectif de cette mesure est de mettre en place des programmes de surveillance active à long terme aux endroits présentant un risque élevé de nouvelles introductions de ces espèces de fourmis. Cela inclura les ports d'entrée tels que les frontières terrestres, les aéroports et les ports maritimes, ainsi que les pépinières, les jardinerie, les jardins botaniques et les décharges de déchets de construction. La mesure doit être établie

et exécutée par les autorités environnementales responsables, qui doivent produire et mettre en place des protocoles pour la surveillance à long terme et le signalement d'incursions de fourmis à un stade précoce. Cette action peut être soutenue par des programmes de science citoyenne comprenant des activités de sensibilisation, en ciblant éventuellement des groupes d'histoire naturelle.

Efficacité :

Cette mesure peut être potentiellement efficace et les programmes de science citoyenne se sont avérés efficaces pour aider à la détection précoce d'autres EEE.

Effort nécessaire :

Cette mesure doit être mise en place indéfiniment.

Ressources nécessaires :

Un système de surveillance complet sur le terrain demanderait la mise à disposition d'importantes ressources de la part des autorités, afin de surveiller les ports d'entrée, ainsi que les pépinières et d'autres sites supposant un risque élevé. Pour les initiatives de science citoyenne, il y aura besoin de produire du matériel de sensibilisation et, le cas échéant, de créer et de maintenir un système dédié de recensement, par ex. une application de smartphone.

Éradication rapide des nouvelles introductions

Mesure

Fumigation associée à la lutte chimique**Objectif et description :**

Cette mesure consiste en la fumigation de colonies de fourmis, associée à l'application de composés toxiques (voir les détails sur la lutte chimique ci-après). Elle a donné de bons résultats sur des fourmis envahissantes des jardins trouvées dans du tuf calcaire importé

depuis l'Italie au Royaume-Uni. La colonie de fourmis envahissantes a été détruite grâce à la fumigation du tuf avec de la phosphine, et en traitant la zone alentour avec du gel imidaclopride pour fourmis.

Efficacité :

La mesure s'est avérée efficace pour les fourmis envahissantes des jardins, et il n'y a pas d'exemples de son application pour les fourmis d'Argentine. Toutefois, des exemples positifs d'éradication rapide de fourmis d'Argentine au seul moyen de la lutte chimique ont été relevés dans des petits noyaux urbains d'Australie.

Effort nécessaire :

Cette mesure doit être mise en place dès que possible et des inspections de suivi sont nécessaires pour confirmer l'éradication.

Ressources nécessaires :

Les dépenses relatives à cette mesure sont associées au coût d'achat des produits nécessaires, à la formation du personnel et à la rétribution du personnel pour leur application.



© Sukjanya/Shutterstock.com

Gestion des populations établies

Mesure

Lutte chimique**Objectif et description :**

La plupart des programmes d'éradication et de contrôle des fourmis à long terme dépendaient presque exclusivement de techniques de lutte chimique au moyen de composés actifs formulés dans des caisses à appât. Les campagnes peuvent se baser sur l'utilisation d'un seul composé actif, ou d'une combinaison de composés actifs, avec du fipronil, de l'hydraméthylnon, ou un mélange des deux couramment utilisés (bien que leur utilisation ne soit pas approuvée au sein de l'UE). Le type d'appât, la taille et la méthode de dispersion doivent être choisis selon la nidification, la stratégie de recherche de nourriture et les traits comportementaux

des espèces de fourmis spécifiques. Les appâts utilisés pour libérer des agents actifs peuvent se présenter sous forme de granules, de liquide ou de gel. Les campagnes d'éradication des fourmis ont eu recours à une seule ou plusieurs méthodes pour la mise en place des appâts, par exemple en dispersant les appâts à la main, en inondant les nids d'une solution aqueuse et en utilisant des proies couvertes d'insecticide pour libérer la substance toxique. La lutte chimique peut aussi être associée à la gestion chimique ou physique des arbres ou d'autres structures.

Efficacité :

Il existe un certain nombre de cas rapportés de partout dans le monde où la lutte chimique réalisée avec différentes méthodes a permis de contrôler, voire éradiquer, des populations de fourmis d'Argentine et de fourmis envahissantes des jardins.

Effort nécessaire :

En fonction de l'objectif, il est souvent nécessaire de recommencer les applications et, si un contrôle à long terme est requis, la mesure aura besoin d'être continue.

Ressources nécessaires :

Les dépenses relatives à cette mesure sont associées au coût d'achat des produits chimiques nécessaires, à la formation du personnel et à la rétribution du personnel pour leur application.

*Lasius neglectus* © Phillip Buckham-Bonnett

Rhododendron commun, *Rhododendron ponticum*



Rhododendron ponticum (rhododendron commun) © Irish Fireside CC by 2.0

	<i>Rhododendron ponticum</i>
Aire de répartition naturelle	Le <i>Rhododendron ponticum</i> ssp. <i>ponticum</i> est une espèce native du nord de la Turquie et du Caucase (Géorgie, Russie), avec une aire de répartition à part au Liban ; le <i>Rhododendron ponticum</i> ssp. <i>baeticum</i> est originaire du sud de l'Espagne et du Portugal.
Voie(s) d'introduction dans l'UE	Commerce de décoration
Répartition au sein de l'UE	Irlande
Pollinisateurs indigènes touchés	Abeilles et bourdons
Répercussions	Fabrique un abondant nectar floral, qui ne peut servir de source d'alimentation qu'aux pollinisateurs tolérant la neurotoxine qu'il produit (grayanotoxine). Il a des répercussions indirectes sur les pollinisateurs (si les ressources florales indigènes sont remplacées par le <i>R. ponticum</i>) et directes (s'ils consomment le nectar du <i>R. ponticum</i>). Important réservoir de pathogènes fongiques exotiques (<i>Phytophthora ramoroum</i> et <i>P. kernoviae</i>), qui présentent un risque majeur pour les régions boisées et les arbres des forêts (par ex. le hêtre et le mélèze), ainsi que les plantes décoratives.
Éléments clés sur l'espèce	Colonisateur agressif des sols acides, qui produit un grand nombre de graines, ce qui en fait la plante envahissante la plus nuisible en Irlande, ainsi qu'au Royaume-Uni. Les plantes peuvent commencer à fleurir dès 10 ans.

Mesures de gestion disponibles

Prévention des nouvelles introductions

Mesure

Collaboration avec le secteur horticole pour organiser des activités de sensibilisation du public

Objectif et description :

L'alternative à l'interdiction de la vente de l'espèce est la collaboration avec le secteur horticole pour sensibiliser à l'impact des espèces exotiques envahissantes. Le résultat visé serait un Code de conduite sur la vente des espèces à haut risque auquel les importateurs, les pépinières, les détaillants et d'autres professionnels de l'horticulture adhéreraient. De plus, la sensibilisation du public quant aux répercussions des EEE en général et, en particulier par rapport aux risques que les plantes décoratives présentent pour l'environnement, peut être utilisée pour réduire les introductions volontaires. Ces campagnes,

souvent organisées par ou avec des groupes environnementaux disposant d'un accès établi au public et à d'autres parties prenantes, peuvent servir à faire prendre conscience de l'existence d'espèces spécifiques qui supposent un risque pour certains États membres (ou une partie), ou avoir un caractère plus général pour encourager l'achat d'espèces indigènes (alternatives), ou faire du « jardinage respectueux de la faune et la flore ». Le public peut également être touché grâce à l'étiquetage et la sensibilisation dans le secteur même de l'horticulture (dans le cadre du Code de conduite volontaire).

Efficacité :

On en sait peu sur l'efficacité de ces codes de conduites horticoles. Toutefois, pour être efficaces, les campagnes de sensibilisation du public doivent reposer sur une stratégie de mise en œuvre bien développée et sur le déploiement d'importants efforts, en particulier de la part des organismes du secteur horticole pour assurer une adoption à grande échelle. L'inclusion de la surveillance ainsi que de l'évaluation de leur mise en œuvre et de leur performance est également cruciale, de même que la divulgation publique, afin de mettre en avant la stimulation du marché et l'avantage social de l'adoption des codes volontaires. De plus, les campagnes ont besoin de conseils indépendants basés sur les preuves (évaluation des risques) concernant les espèces devant être concernées.

Effort nécessaire :

Ces activités auraient besoin d'être mises en place de façon permanente.

Ressources nécessaires :

Des ressources sont nécessaires pour faciliter la collaboration entre les gouvernements, le secteur horticole et d'autres parties prenantes pour développer les codes de conduite et leur stratégie de mise en œuvre. Il existe donc un besoin de financement soutenu à long terme pour entreprendre les activités de collaboration avec le public et le secteur horticole, les évaluations des risques liés aux espèces, la surveillance et l'évaluation, ainsi que la révision et la mise à jour des différentes mesures développées dans le cadre des codes de conduite.

Prévention d'une propagation secondaire

Mesure

Restriction du déplacement de terre, mesures de biosécurité sur les machines et les véhicules provenant de sites infestés, et création de zones de quarantaine

Objectif et description :

En vue de prévenir la propagation secondaire à travers le déplacement de terre infectée (par des graines), l'adoption de bonnes pratiques est nécessaire, potentiellement soutenue par des réglementations et des systèmes de certification limitant le déplacement de terre en provenance de zones infestées. De plus, pour réduire le risque du transport de graines par adhésion à des véhicules, machines ou équipements, il est nécessaire d'inspecter et de nettoyer tous ceux qui ont été utilisés dans des zones infestées ou à proximité. En termes de propagation secondaire naturelle, le contrôle le plus efficace ne peut se faire qu'à travers

l'éradication de la population source de graines (voir les mesures d'éradication ci-après). Cependant, le fait de minimiser la perturbation du sol et la croissance de bryophytes (qui facilitent l'établissement des graines de *Rhododendron*) sur les sites à haut risque, réduirait également la possibilité d'établissement du rhododendron. Par conséquent, le recours à des lignes de « quarantaine » d'habitat hostile autour des zones infestées pourrait prévenir la propagation naturelle. Une modélisation a montré qu'une ligne de mise en quarantaine de 150 m de large devrait permettre de contenir une population de rhododendron.

Efficacité :

La restriction du déplacement de terre et l'application de mesures (inspection et nettoyage de machines, etc.) seront efficaces localement, mais ne permettront pas de stopper toutes les instances de propagation secondaire de plantes envahissantes en provenance de zones infestées. Ceci est particulièrement important car l'espèce est très étendue (mais localisée) en Irlande (et aussi au Royaume-Uni). Par conséquent, ces mesures doivent être appliquées sur les sites où des machines ou de la terre sont déplacées (par ex. aux endroits où des travaux de dégagement de *Rhododendron* sont en cours) sur de très grands espaces. Toutefois, il pourrait s'agir d'une mesure très efficace pour d'autres pays où l'espèce n'est pas encore vastement établie, et où des zones ayant de la valeur en matière de conservation sont en danger. En termes de lignes de mise en quarantaine pour prévenir la propagation naturelle, la mesure n'a pas encore été mise en pratique, mais elle est censée être potentiellement efficace. D'autres difficultés pouvant réduire l'efficacité de toute mesure d'endiguement ou de contrôle proviennent souvent du fait que l'espèce apparaît sur des terrains privés, y compris les jardins où il est impossible d'obliger les propriétaires à réaliser un travail de contrôle (ils peuvent être réticents pour des raisons de coût ou autre), et qui peuvent donc continuer à servir de sources de graines.

Effort nécessaire :

Ces mesures auraient besoin d'être mises en place jusqu'à ce que l'éradication des infestations de rhododendron ait été confirmée.

Ressources nécessaires :

En termes de mesures de biosécurité, les opérations au sein de zones infestées (ou à proximité) nécessitent du personnel qualifié pour réaliser des inspections et des activités de nettoyage, des équipements de nettoyage, ainsi que des zones de mise en quarantaine. Les lignes de mise en quarantaine auraient besoin d'être renforcées par des capacités de surveillance et d'éradication rapide.

Mesures de surveillance pour soutenir la détection précoce

Mesure

Science citoyenne renforcée par la surveillance active des sites vulnérables ayant de la valeur en matière de conservation**Objectif et description :**

Le *R. ponticum* est relativement facile à identifier et, au Royaume-Uni, des recensements de répartition biologique de rhododendron sont relevés en grande partie par des scientifiques citoyens. Pour les pays et les régions où l'espèce constitue une menace potentielle, la collaboration avec des réseaux établis de science citoyenne (systèmes de surveillance), y compris ceux qui se concentrent sur les espèces botaniques et/ou envahissantes, et la proposition de conseils

sur l'identification des espèces (voir les ressources ci-dessous), pourraient aider à la détection précoce de l'espèce. Cela se ferait idéalement en parallèle à la surveillance active de sites qui sont susceptibles d'être envahis, par ex. les sites ayant de la valeur en matière de conservation, qui se trouvent à proximité de zones urbaines et qui pourraient abriter l'espèce dans des jardins privés.

Efficacité :

L'efficacité de ces mesures est reconnue pour comprendre la répartition et le suivi de l'espèce envahissante et, de ce fait, avec les ressources adéquates, elles devraient permettre l'établissement d'un système de surveillance efficace pour aider à la détection précoce de l'espèce.

Effort nécessaire :

Ces mesures auraient besoin d'être mises en place de façon permanente.

Ressources nécessaires :

Pour les initiatives de science citoyenne, des ressources sont nécessaires pour la production de matériel pour la sensibilisation, de sites Internet/bases de données et d'applications pour smartphone destinées à l'enregistrement de données. Il en existe d'ailleurs déjà beaucoup qui pourraient être utilisées au sein des États membres et au niveau européen. Des coûts de personnel sont également associés à la validation, l'analyse et le suivi des recensements enregistrés.



© Maria Savenko/Shutterstock.com

Éradication rapide des nouvelles introductions

Mesure

Arrachage/déterrage à la main des semis et application d'herbicide sur les petits buissons (bien qu'un plan de gestion intégrée doive être suivi)**Objectif et description :**

Les méthodes d'éradication rapide suivent les mêmes protocoles que ceux décrits dans le plan de gestion intégrée détaillé ci-dessous. Idéalement, la surveillance permettra de détecter, de façon précoce, l'invasion des espèces dans la nature avant qu'elles ne puissent se reproduire (c.-à-d. les plantes de moins de 10 ans) ou qu'elles ne deviennent des sources de graines majeures. Les racines des semis s'étant établi et ayant germé récemment sont peu profondes et peuvent être arrachées ou déterrées à la main. Les petits buissons (< 1,3 m) peuvent, quant à eux, être traités avec de

l'herbicide (application foliaire). L'application d'herbicide, en particulier en cas de vent, risque d'affecter les plantes n'étant pas ciblées.

Il est important de savoir que les nouvelles apparitions dans la nature sont probablement dues à une propagation secondaire provenant de buissons arrivés à maturité dans des jardins privés ou des parcs. Par conséquent, en plus d'éradiquer la nouvelle infestation, la ou les sources des graines ayant mené à l'invasion dans la nature aurait besoin d'être identifiée et, idéalement, éliminée.

Efficacité :

L'arrachage/le déterrage à la main des semis est plus efficace dans les sols meubles, en particulier lorsqu'ils sont humides ou mouillés. Pour l'application d'herbicide sur les petits buissons (< 1,3 m de hauteur), toutes les feuilles doivent être traitées, car une application incomplète entraînerait un contrôle partiel et le buisson pourrait repousser. Les plantes doivent aussi être sèches au moment de l'application de l'herbicide, et le rester suffisamment longtemps pour permettre à l'herbicide d'être absorbé par la plante (au moins 6 heures, plus longtemps de préférence).

Effort nécessaire :

L'arrachage/le déterrage à la main des semis peut être effectué tout au long de l'année. Pour l'application (foliaire) d'herbicide, la pulvérisation n'est pas efficace à 100 % et, par conséquent, au moins deux traitements seront nécessaires. En général, cette méthode doit être appliquée sans givre ni pluie.

Ressources nécessaires :

Pour l'arrachage/le déterrage à la main des semis, des gants, des sacs, des pioches forestières ou autres outils à mains sont nécessaires. Pour l'application d'herbicide, un pulvérisateur à dos à basse pression ou une lance de traitement localisé (pour les semis de petite taille uniquement) peuvent être utilisés. Il est nécessaire de disposer d'un accès à un point d'eau pure à proximité du site traité et d'utiliser des vêtements de sécurité appropriés.



© richsouthwales/Shutterstock.com

Gestion des populations établies

Mesure
Plan de gestion intégrée (mesures
physiques et chimiques)

Objectif et description :

La Forestry Commission du Royaume-Uni [13] et le National Parks and Wildlife Service d'Irlande [14] ont tous deux publié des conseils de bonnes pratiques sur le développement et la mise en œuvre de plans visant à contrôler le rhododendron. En général, ces conseils indiquent comment délimiter des zones et établir des priorités pour la gestion, comment choisir les méthodes les plus efficaces et les plus sûres à utiliser sur des plantes individuelles (selon la taille, le stade de croissance et l'accessibilité du buisson visé), et mettent l'accent sur le besoin essentiel d'inspections après le traitement initial, ainsi que le besoin de suivi ou de traitements continus. Des mesures applicables aux semis et aux petits buissons sont décrites plus haut dans la section d'éradication rapide. Le battage mécanique suivi de

l'application foliaire est recommandé pour les buissons de taille moyenne (> 1,3 m de haut) sans accès aux tiges, lorsque l'accès par machine est possible. Le battage ne tuera pas les plantes et la repousse se produira à partir des souches, qui doivent donc être traitées par l'application d'herbicide foliaire, comme indiqué ci-dessus. Lorsque le battage n'est pas envisageable, il est possible d'avoir recours à la coupe manuelle des souches afin qu'il ne reste aucune branche ou pousse vivante. La coupe des souches ne tuera pas non plus les plantes et, par conséquent, un herbicide doit être appliqué dès que possible, le jour de la coupe. Pour les buissons plus grands arrivés à maturité qui permettent d'accéder à la tige, un foret ou une hache peuvent être utilisés pour créer un réservoir dans la tige où l'herbicide doit être appliqué.

Efficacité :

Des plans de gestion à grande échelle ont été mis au point et exécutés dans un certain nombre de sites au Royaume-Uni et en Irlande.

Effort nécessaire :

Voir ci-dessus pour connaître le moment idéal d'application des herbicides.

Ressources nécessaires :

Pour le battage, un fléau mécanique doté de têtes d'axe horizontales ou verticales est nécessaire. Pour la coupe manuelle, une tronçonneuse ou une scie à archet peuvent être utilisées, ainsi qu'un pinceau ou une lance de traitement localisé pour appliquer de l'herbicide sur la souche coupée. Pour les injections dans la tige, un foret et une lance de traitement localisé avec de l'herbicide et de l'eau sont nécessaires. Si l'accès aux plantes se fait sur un terrain difficile, un équipement de sécurité adéquat et des connaissances d'expert seront nécessaires.



Rhododendron ponticum (rhododendron commun) © Rasbak CC 3.0



Solidago canadensis (verges d'or) © Donald Hobern CC by 2.0

Verges d'or,
Solidago canadensis,
Solidago gigantea
et *Solidago altissima*

	<i>Solidago canadensis</i>	<i>Solidago gigantea</i>	<i>Solidago altissima</i>
Aire de répartition naturelle	Amérique du Nord		
Voie(s) d'introduction dans l'UE	Commerce de décoration		
Répartition au sein de l'UE	Répandu dans toute l'UE	Répandu dans toute l'UE	Belgique
Pollinisateurs indigènes touchés	Abeilles, bourdons, papillons, syrphes		
Éléments clés sur l'espèce	Modifient l'écosystème en supplantant la flore indigène, entraînant un tarissement des sources alimentaires des pollinisateurs.		
Key species facts	Produisent de grandes quantités de semences à travers la dispersion par le vent et la croissance de rhizome, avec une capacité de reproduction dès la première année. La croissance de rhizome (clonale) entraîne souvent des peuplements monospécifiques denses.		

Mesures de gestion disponibles

Prévention des nouvelles introductions

Mesure
Collaboration avec le secteur horticole pour organiser des activités
de sensibilisation du public

Objectif et description :

Aux endroits où l'importation et la vente de ces espèces ne sont pas restreintes, une stratégie alternative peut être la collaboration avec le secteur horticole pour faire prendre conscience des répercussions des espèces exotiques envahissantes. Le résultat visé serait un Code de conduite sur la vente des espèces à haut risque auquel les importateurs, les pépinières, les détaillants et d'autres professionnels de l'horticulture adhéreraient. En plus des mesures susmentionnées, la sensibilisation du public quant aux répercussions des EEE en général et, en particulier par rapport aux risques que les plantes décoratives présentent pour l'environnement, peut être utilisée pour réduire les introductions volontaires.

Ces campagnes, souvent organisées par ou avec des groupes environnementaux disposant d'un accès établi au public et à d'autres parties prenantes, peuvent servir à faire prendre conscience du fait que des espèces spécifiques supposent un risque pour certains États membres (ou une partie), ou avoir un caractère plus général pour encourager l'achat d'espèces indigènes (alternatives), soit faire du « jardinage respectueux de la faune et la flore ». Le public peut également être touché grâce à l'étiquetage et la sensibilisation dans le secteur même de l'horticulture (dans le cadre du code de conduite volontaire).

Efficacité :

À l'heure actuelle, on en sait peu sur l'efficacité de ces codes de conduites horticoles. Toutefois, pour être efficaces, ils doivent reposer sur une stratégie de mise en œuvre bien développée et sur le déploiement d'efforts importants,

en particulier de la part des organismes du secteur horticole pour assurer une adoption grande échelle. L'inclusion de la surveillance et de l'évaluation de leur mise en œuvre et leur performance est également cruciale, de même que la divulgation publique, afin de mettre en avant la stimulation du marché et l'avantage social de l'adoption des codes volontaires. De plus, les campagnes ont besoin de conseils indépendants basés sur les preuves (évaluation des risques) concernant les espèces concernées.



© Pack-Shot/Shutterstock.com

Effort nécessaire :

Ces codes de conduites auraient besoin d'être mises en place de façon permanente.

Ressources nécessaires :

Des ressources sont nécessaires pour faciliter la collaboration entre les gouvernements, le secteur horticole et les autres parties prenantes afin de développer les codes de conduite et leur stratégie de mise en œuvre. Il existe donc un besoin de financement soutenu à long terme pour entreprendre les activités de collaboration avec le public et le secteur horticole, les évaluations des risques liés aux espèces, la surveillance et l'évaluation, ainsi que la révision et la mise à jour des différentes mesures développées dans le cadre des codes de conduite.

Prévention d'une propagation secondaire

Mesure

Restrictions sur le déplacement de terre, et inspections et nettoyage des machines et équipement provenant de zones infestées

Objectif et description :

La seule mesure visant à prévenir la propagation naturelle par la dispersion de graines consiste à contrôler ou éradiquer les populations (voir ci-dessous). La dispersion sur courte distance favorisée par l'homme est possible à travers les rhizomes, les fragments de tiges et les graines contenus dans la terre infestée, ou adhérant aux machines. Pour prévenir la propagation secondaire à travers le déplacement de terre infectée,

des bonnes pratiques doivent être adoptées, et potentiellement soutenues par des réglementations et des systèmes de certification limitant le déplacement de terre en provenance de zones infestées. Afin de réduire le risque de transport de graines ou de rhizomes/fragments de tiges adhérant à des machines, il est nécessaire d'inspecter et de nettoyer les machines utilisées dans les zones infestées ou à proximité.

Efficacité :

Comme le *S. canadensis* et le *S. gigantea* sont très répandus au sein de l'UE, ces mesures auraient besoin d'être appliquées sur une très vaste surface, ce qui réduirait considérablement leur efficacité. Toutefois, elles pourraient être efficaces pour le *S. altissima*, qui n'a pour l'instant été détecté qu'en Belgique au sein de l'UE, ainsi que pour d'autres espèces de *Solidago* à l'échelle locale (sous-nationale), où l'infestation est plus faible et où des zones ayant de la valeur en matière de conservation sont en danger.

Effort nécessaire :

Ces mesures auraient besoin d'être mises en place jusqu'à ce que l'éradication des infestations de *Solidago* ait été confirmée.

Ressources nécessaires :

En termes de mesures de biosécurité, les opérations au sein de zones infestées (ou à proximité) auraient besoin d'un accès à du personnel qualifié pour réaliser des inspections et des activités de nettoyage, à des équipements de nettoyage, ainsi qu'à des zones de mise en quarantaine.

Mesures de surveillance pour soutenir la détection précoce

Mesure

Surveillance récurrente des habitats à haut risque d'invasion à travers des inspections sur le terrain (avec détection à distance) et renforcée par la science citoyenne

Objectif et description :

Le *S. canadensis* et le *S. gigantea* sont déjà très vastement établis au sein de l'UE. Par conséquent, la détection précoce de ces espèces n'est pas utile à l'échelle nationale pour la plupart des États membres de l'UE. Toutefois, la détection de ces verges d'or exotiques doit être intégrée à des systèmes déjà existants de surveillance d'espèces envahissantes et botaniques (ou devant être établis s'ils n'existent pas) pour les habitats qui sont exposés à l'invasion du *Solidago* (par ex. prairies, lisières de zones humides, zones riveraines, lisières de forêts) et sensibles à ses répercussions (par

ex. les zones importantes pour la conservation de la biodiversité). Pour aider aux inspections physiques, une technologie de détection à distance peut être utilisée pour délimiter les aires de répartition existantes des espèces et favoriser l'identification des sites en danger d'invasion. En outre, les systèmes de science citoyenne qui contribuent déjà à la surveillance de la propagation des espèces de *Solidago*, en Europe et à l'extérieur, doivent être utilisés pour relever les nouveaux recensements.

Efficacité :

La surveillance active des sites à haut risque a été efficace pour la détection précoce du *S. gigantea* dans des prairies non gérées en Afrique du Sud. Pour la science citoyenne en particulier, il est important de noter que les espèces de *Solidago* exotiques peuvent être confondues avec le *S. virgaurea* indigène.



© Dearz/Shutterstock.com

Effort nécessaire :

Ces mesures auraient besoin d'être mises en place de façon permanente.

Ressources nécessaires :

Ces mesures impliquent un besoin en personnel qualifié pour réaliser la surveillance, et un accès aux connaissances de spécialistes pour confirmer l'identification. En cas de recours à la détection à distance, il est nécessaire d'avoir accès aux technologies correspondantes de photo et vidéo, associées aux capacités d'analyse d'images, ainsi qu'un accès à un avion/drone pour obtenir les images. Pour les initiatives de science citoyenne, des ressources sont nécessaires pour la production de matériel de sensibilisation, de sites Internet/bases de données et d'une application de recensement pour smartphone.

Éradication rapide des nouvelles introductions

Mesure

Élimination physique (arrachage et déterrage à la main) ou application d'herbicide

Objectif et description :

Les nouvelles infestations de petite envergure de *Solidago* peuvent être facilement éradiquées en arrachant ou en déterrants les rhizomes à la main, idéalement avant la

floraison. Si seule la tige est arrachée, il restera une partie du réseau de rhizomes dans le sol et la plante pourrait se régénérer. Le fauchage récurrent (deux fois

par an) pendant plusieurs années peut aussi être utilisé pour éradiquer les populations réduites, à l'aide des mêmes méthodes que celles décrites ci-après. Des herbicides peuvent aussi être utilisés pour éradiquer

Efficacité :

L'élimination physique est efficace, à condition d'éliminer l'ensemble du système de rhizome et d'appliquer des traitements récurrents. L'application d'herbicide n'a besoin d'être effectuée qu'une seule fois.

Effort nécessaire :

Les mesures devront être appliquées à plusieurs reprises pendant un certain nombre d'années pour garantir l'éradication des espèces, car le *Solidago* peut former une vaste réserve de graines.

Ressources nécessaires :

Des personnes qualifiées sont nécessaires pour réaliser efficacement l'arrachage/déterrage/fauchage ou pour appliquer les herbicides, de même qu'un équipement (gants, bûches etc.), un accès à des équipements de fauchage (tracteur, etc.), des herbicides, ainsi que des équipements de sécurité et de pulvérisation.

les populations réduites. Ils peuvent être pulvérisés sur le feuillage ou appliqués par petites touches sur une tige coupée (ce qui reste de la tige après la coupe).



© Gabriela Beres/Shutterstock.com

Gestion des populations établies

Mesure
**Contrôle physique/mécanique (coupe/fauchage)
ou application d'herbicide**

Objectif et description :

Pour contrôler les grandes infestations de *S. canadensis*, *S. gigantea* et *S. altissima*, il peut être efficace d'effectuer des coupes deux fois par an (mai et août, en Europe), en retirant la couche de déchets, puis de faucher le mélange d'herbe indigène/herbe non graminéenne, ce qui réduira fortement la densité/couverture des souches. Pour les surfaces agricoles, ces espèces peuvent être contrôlées au moyen du labour.

Le contrôle peut aussi être effectué à travers l'application d'herbicide, qui doit être appliqué lorsque les glucides retournent des souches développées aux rhizomes. Les semis en cours de germination sont également sensibles aux herbicides.

Efficacité :

Le fauchage ou la coupe deux fois par an, voire l'application d'herbicides, se sont avérés efficaces pour réduire les infestations de verges d'or.

Effort nécessaire :

Le fauchage à l'aide d'une machine ou la coupe doivent être réalisés sur plusieurs années pour assurer un contrôle efficace. L'application d'herbicide devra se faire jusqu'à ce que la réserve de graines soit épuisée.

Ressources nécessaires :

Il y a besoin de connaissances d'experts, d'outils et de machines pour la coupe/le fauchage, ainsi que d'un moyen de transport pour l'élimination de la couche de déchets. En cas d'application d'herbicide, des herbicides, du personnel qualifié, des équipements de sécurité et de pulvérisation sont nécessaires.

Espèces exotiques envahissantes et pollinisateurs – Annexe I



IUCN guide to the EU Regulation on Invasive Alien Species

1143/2014

Regulation applies to:

All invasive alien species (IAS)*

- Introduced outside natural range
- Live specimens that may reproduce
- Adversely impact biodiversity and related ecosystem services

Listing criteria:

- Alien to the Union (exc. outer regions)
- Capable of establishing & spreading in >2 Member States or 1 marine region
- Adverse impacts to biodiversity & ecosystem services
- Risk Assessment shows concerted action at Union level required
- Inclusion on the Union List will effectively prevent, minimise or mitigate impacts

List of IAS of Union concern

Prevention measures

Emergency measures

- For IAS of imminent risk of introduction not on Union List
- IAS need to likely meet criteria for inclusion on Union list
- Member States (MS) may apply temporary Restrictions
- MS must notify Commission - to decide if apply EU wide
- MS must carry out Risk Assessment and submit for inclusion on Union List

IAS of Member State/regional concern

- MS may establish a national list of IAS and apply Restrictions and other measures at national level
- For IAS that require enhanced regional co-operation MS may request Commission to require MS concerned to apply the following measures: Action plans, Surveillance, Early detection, Rapid eradication, Management, and Restoration

- * Regulation 1143/2014 scope excludes:
- Species that expand range without human intervention
 - Non-native species covered by other EU legislation

'Union List' = 66 species

- 2016 = 37 species listed (23 animals and 14 plants)
- 2017 = 12 species listed (3 animals and 9 plants)
- 2019 = 17 species listed (4 animals and 13 plants)

Prevention measures

Restrictions

- IAS of Union concern shall not intentionally be; brought into the Union, kept, bred, transported, sold, used or exchanged, permitted to reproduce, grown or cultivated, released into the environment

Action plans

- Pathways analysis of unintentional introduction for IAS of Union concern
- Pathway action plans implemented for priority pathways (within 3 years of adoption)

Authorisations

- In exceptional cases for reasons of compelling public interest (incl. social or economic) MS may permit activities
- Authorisation required from Commission

Permits

- Permits issued by MS allowing for research or ex-situ conservation activities

Management of widespread IAS

Management

- MS have in place effective management measures for IAS of Union concern that are widespread in their territory (18 mo. of adoption)
- Based on cost-benefit analysis

Restoration

- MS carry out restoration to assist ecosystem recovery degraded by IAS of Union concern
- Based on cost-benefit analysis

Early detection and rapid eradication

Surveillance

- MS establish a surveillance system for IAS of Union concern
- Needs to be able to rapidly detect new introductions

Controls

- MS have in place risk-based controls to goods imported to verify they are not on the Union List or are covered by a valid Permit

Early detection notification to EC

Rapid eradication

- MS undertake eradication (complete & permanent) within 3 months of notification
- Methods used with due regard to human health, environment and animal welfare

Derogations

- Within 2 months of detection, MS may not eradicate if one of the following apply:
 - Technically unfeasible
 - Cost-benefit analysis show costs disproportionate to benefits
 - Eradication methods not available or have serious impacts to human health or environment
- Can be rejected by Commission within 2 months

Espèces exotiques envahissantes et pollinisateurs – Annexe II

Références

1. Kearns, C.A., D.W. Inouye, and N.M. Waser, Endangered mutualisms: the conservation of plant-pollinator interactions. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 1998. 29: p. 83-112.
2. Ollerton, J., R. Winfree, and S. Tarrant, How many flowering plants are pollinated by animals? *Oikos*, 2011. 120(3): p. 321-326.
3. IPBES, The assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production. 2016, Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services: Bonn, Germany. p. 552 pp.
4. Goulson, D., et al., Bee declines driven by combined stress from parasites, pesticides, and lack of flowers. *Science*, 2015. 347(6229).
5. Hallmann, C.A., et al., More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLOS ONE*, 2017. 12(10): p. e0185809.
6. Van Swaay, C.A.M., et al., The EU Butterfly Indicator for Grassland species: 1990-2017: Technical Report. 2019, Butterfly Conservation Europe & ABLE/eBMS (www.butterfly-monitoring.net).
7. Nieto, A., et al., European Red List of Bees. 2014, Publication Office of the European Union: Luxembourg.
8. Butchart S., Walpole M., Collen B., van Strien A., Scharlemann J., Almond R., Baillie J., Bomhard B., Brown C., Bruno J., Carpenter K., Carr G., Chanson J., Chenery AM, Csirke J, Davidson NC, Dentener F, Foster M, Galli A, Galloway JN, Genovesi P, Gregory RD, Hockings M, Kapos V, Lamarque J, Leverington F, Loh J, McGeoch MA, McRae L, Minasyan A, Morcillo MH, Oldfield TE, Pauly D, Quader S, Revenga C, Sauer JR, Skolnik B, Spear D, Stanwell-Smith D, Stuart SN, Symes A, Tierney M, Tyrrell TD, Vié J, Watson R. 2010. Global Biodiversity: Indicators of Recent Declines. *Science* (New York, N.Y.) 1164
9. Kettunen, M., Genovesi, P., Gollasch, S., Pagad, S., Starfinger, U. ten Brink, P. & Shine, C. 2008. Technical support to EU strategy on invasive species (IAS) - Assessment of the impacts of IAS in Europe and the EU (final module report for the European Commission). Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels, Belgium. 44 pp. + Annexes.
10. Genovesi, P., Carnevali, L. and Scalera, R. 2015. The impact of invasive alien species on native threatened species in Europe. ISPRA M ISSG, Rome. Technical report for the European Commission. Pp. 18.
11. Vanbergen, A.J., Espindola, A. and Aizen, M.A. 2018. Risks to pollinators and pollination from invasive alien species. *Nature Ecology & Evolution*, 2:16-25
12. Bacon, S.J., Bacher, S. and Aebi, A. 2012. Gaps in Border Controls Are Related to Quarantine Alien Insect Invasions in Europe. *PLOS ONE*, 7(10): e47689
13. Edwards, C. 2006. Managing and controlling invasive rhododendron. Forestry Commission Practice Guide. Forestry Commission, Edinburgh. i-iv + 1-36 pp. [https://www.forestry.gov.uk/pdf/fcpg017.pdf/\\$FILE/fcpg017.pdf](https://www.forestry.gov.uk/pdf/fcpg017.pdf/$FILE/fcpg017.pdf) [Accessed 22/03/2019]
14. Higgins, G.T. 2008. *Rhododendron ponticum*: A guide to management on nature conservation sites. Irish Wildlife Manuals, No. 33. National Parks and Wildlife Service, Department of the Environment, Heritage and Local Government, Dublin, Ireland. <https://www.npws.ie/sites/default/files/publications/pdf/IWM33.pdf> [Accessed 26/03/2019]

Ressources supplémentaires

***Megachile sculpturalis* (et *Megachile disjunctiformis*), abeilles résinières géantes**

- Discover Life. *Megachile sculpturalis* https://www.discoverlife.org/mp/20q?guide=Megachile_female

- Le Monde des insectes Forum communautaire francophone des insectes et autres arthropods. *Megachile sculpturalis* validated photos <https://www.galerie-insecte.org/galerie/esp-page.php?gen=Megachile&esp=sculpturalis>
- BugGuide. *Megachile sculpturalis* <https://bugguide.net/node/view/15541>
- BugGuide. *Megachile disjunctiformis* <https://www.discoverlife.org/mp/20q?search=Megachile+disjunctiformis&mobile=close&wep=0>
- Exotic bee ID *Megachile* <http://idtools.org/id/bees/exotic/factsheet.php?name=16425>

Conseils pour codes de conduite :

- EPPO. 2009. EPPO guidelines on the development of a code of conduct on horticulture and invasive alien plants. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 39: 263-266. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2338.2009.02306.x>
- European Code of Conduct on horticulture and invasive alien plants. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats, Standing Committee. Council of Europe, T-PVS/Inf (2008) 2. (Illustrated version (2011) - <https://www.coe.int/en/web/bern-convention/on-invasive-alien-species>

***Vespa velutina nigrithorax*, frelon asiatique**

- GB Non-native Species Secretariat Asian Hornet factsheet <http://www.nationalbeeunit.com/downloadDocument.cfm?id=698>
- UK National Bee Unit page on Asian hornet, incl. information on trap construction <http://www.nationalbeeunit.com/index.cfm?sectionid=117>
- EU Life funded 'Stop Vespa' project <https://www.vespavelutina.eu/en-us/vespa-velutina>
- iNaturalist Vespa watch <https://www.inaturalist.org/projects/vespa-watch>
- EC European Alien Species Information Network citizen science smartphone app <https://easin.jrc.ec.europa.eu/easin/CitizenScience/About>
- UK 'Asian hornet watch' smartphone app <http://www.nonnativespecies.org/alerts/index.cfm?id=4>

***Lasius neglectus*, fourmi envahissante des jardins et *Linepithema humile*, fourmi d'Argentine**

- AntWeb <https://www.antweb.org/>
- Bay Area citizen science Ant survey <http://www.birds.cornell.edu/citscitoolkit/projects/calacademy/antsurvey>
- GB Non-native Species Secretariat factsheet on Argentine ant <http://www.nonnativespecies.org/factsheet/factsheet.cfm?speciesId=2020>
- Pacific Invasive Ant Toolkit - <http://www.piat.org.nz/story-map>
- Argentine Ants in New Zealand - <https://argentineants.landcareresearch.co.nz/index.asp>
- *Lasius neglectus*, CREA - <http://www.crea.uab.es/xeg/lasius/index.htm>
- AntWiki - http://www.antwiki.org/wiki/Welcome_to_AntWiki

***Rhododendron ponticum*, rhododendron commun**

- Forestry Commission Practice Guide – Managing and controlling invasive rhododendron [https://www.forestry.gov.uk/pdf/fcpg017.pdf/\\$FILE/fcpg017.pdf](https://www.forestry.gov.uk/pdf/fcpg017.pdf/$FILE/fcpg017.pdf)
- Irish Wildlife Manual. *Rhododendron ponticum*: A guide to management on nature conservation sites. <https://www.npws.ie/sites/default/files/publications/pdf/IWM33.pdf>
- The Control of Rhododendron in Native Woodlands. Native Woodland Scheme Information Note No. 3. Woodlands of Ireland. <https://www.woodlandsofireland.com/sites/default/files/No.%203%20-%20Rhododendron%20Control.pdf>
- Cleaning heavy equipment used on land to minimize the introduction and spread of invasive species. http://files.dnr.state.mn.us/natural_resources/invasives/terrestrialplants/equipment_cleaning_to_minimize.pdf

- ISMP 41 International movement of used vehicles, machinery and equipment. https://www.ippc.int/static/media/files/publication/en/2017/05/ISPM_41_2017_En_2017-05-15.pdf
- GB Non-native Species Secretariat Rhododendron ID sheet <http://www.nonnativespecies.org/downloadDocument.cfm?id=71>
- UK Environmental Observation Framework. Understanding citizen science and environmental monitoring <https://www.ceh.ac.uk/sites/default/files/citizensciencereview.pdf>
- EC European Alien Species Information Network citizen science smartphone app <https://easin.jrc.ec.europa.eu/easin/CitizenScience/About>

***Solidago canadensis*, *Solidago gigantea* et *Solidago altissima*, verges d'or**

Conseils pour codes de conduite :

- EPPO. 2009. EPPO guidelines on the development of a code of conduct on horticulture and invasive alien plants. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 39: 263–266. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2338.2009.02306.x>
- European Code of conduct on horticulture and invasive alien plants. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats, Standing Committee. Council of Europe, T-PVS/Inf (2008) 2. (Illustrated version (2011) - <https://www.coe.int/en/web/bern-convention/on-invasive-alien-species>

Codes de conduite pour l'horticulture :

- GB - <http://www.nonnativespecies.org/index.cfm?pageid=299>
- Ireland - <http://invasivespeciesireland.com/wp-content/uploads/2010/07/Horticulture-Code-Final.pdf>
- Belgium - <https://www.health.belgium.be/en/code-conduct-invasive-plants>
- Netherlands - <https://www.nvwa.nl/documenten/nvwa/organisatie/convenanten/publicaties/convenant-waterplanten>
- Cleaning heavy equipment used on land to minimize the introduction and spread of invasive species. http://files.dnr.state.mn.us/natural_resources/invasives/terrestrialplants/equipment_cleaning_to_minimize.pdf
- ISMP 41 International movement of used vehicles, machinery and equipment. https://www.ippc.int/static/media/files/publication/en/2017/05/ISPM_41_2017_En_2017-05-15.pdf
- GB Non-native Species Secretariat *Solidago canadensis* factsheet (incl. native *S. virgaurea*). <http://www.nonnativespecies.org/factsheet/factsheet.cfm?speciesId=3323>
- NOBANIS *Solidago canadensis* factsheet <https://www.nobanis.org/globalassets/speciesinfo/s/solidago-canadensis/solidago-canadensis.pdf>
- Manual of the alien plants of Belgium *Solidago altissima* <http://alienplantsbelgium.be/content/solidago-altissima>
- Life Project CSMON - *Solidago gigantea*, Verga d'oro maggiore http://www.csmon-life.eu/pagina/dettaglio_specie/193
- Bund (Friends of the Earth Germany) Citizen science for young researchers for young researchers http://www.bonn.bund.net/uploads/media/BUND_Neophyten_Broschuere_2015_Vers_2.pdf & http://www.bonn.bund.net/uploads/media/Solidago_canadensis.pdf
- Canada goldenrod control <http://pvcblog.blogspot.com/2011/08/canada-goldenrod-control.html>

Suisse :

- Raccomandazioni dell'AGIN B: *Solidago canadensis/gigantea* Versione 1.0 https://extranet.kvu.ch/files/documentdownload/150218093126_04_R_Verga_d_oro.pdf
- Info-Flora Specie della Lista Nera Verga d'oro del Canada https://www.infoflora.ch/assets/content/documents/neofite/inva_soli_can_i.pdf

Italie :

- Montagnani et al. 2018. Strategia di azione e degli interventi per il controllo e la gestione delle specie alloctone in Regione Lombardia. <http://www.naturachevale.it/wp-content/uploads/2019/02/Solidago-spp.pdf>

- Gruppo di Lavoro Specie Esotiche della Regione Piemonte (a cura del), 2013. Scheda monografica *Solidago gigantea*. Regione Piemonte, Torino. Ultimo aggiornamento: febbraio 2016: https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2019-02/solidago_gigantea_2016.pdf

Hongrie :

- Hungarian Little Plain project (EU Life) <http://www.kisalfoldilife.hu/en/content/conservation-action>

France :

- Fédération des Conservatoires botaniques nationaux http://www.fcbn.fr/sites/fcfn.fr/files/ressource_telechargeable/fiche_solidago_canadensis_sr.pdf & <http://www.gt-ibma.eu/wp-content/uploads/2016/05/FicheSolidago.pdf>

Bibliographie et ressources supplémentaires

***Megachile sculpturalis* (et *Megachile disjunctiformis*), abeilles résinières géantes**

Aguado, O., Hernández-Castellano, C., Bassols, E., Miralles, M., Navarro, D., Stefanescu, C. and Vicens, N. 2018. *Megachile (Callomegachile) sculpturalis* Smith, 1853 (Apoidea: Megachilidae): a new exotic species in the Iberian Peninsula, and some notes about its biology. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 82: 157-162.

Bortolotti, L., Luthi, F., Flaminio, S., Bogo, G. and Sgolastra, F. 2018. First record of the Asiatic bee *Megachile disjunctiformis* in Europe, *Bulletin of Insectology*, 71(1): 143-149.

Dillier, F-X. 2016. Eingeschleppte Asiatische Mörtelbiene *Megachile sculpturalis* Smith, 1853 (Hymenoptera, Apidae) erstmals nördlich der Alpen gesichtet. *Ento Helvetica*, 9: 153-156.

Gogala, A. and Zadavec, B. 2018. First record of *Megachile sculpturalis* Smith in Slovenia (Hymenoptera: Megachilidae). *Acta Entomologica Slovenica*, 26(1): 79-82.

Hinojosa-Díaz, I., Yanez-Ordóñez, O., Chen, G., Peterson, A. and Engel, M.S. 2005. The North American invasion of the Giant resin bee (Hymenoptera: Megachilidae). *Journal of Hymenoptera Research*, 14(1): 69-77.

Hinojosa-Díaz, I. 2008. The giant resin bee making its way west: First record in Kansas (Hymenoptera: Megachilidae). *ZooKeys*, 1: 67-71

IPPC. 2016. ISPM 15. Regulation of wood packaging material in international trade. Produced by the Secretariat of the International Plant Protection Convention (IPPC).

Koetz, A. 2013. Ecology, behaviour and control of *Apis cerana* with a focus on relevance to the Australian incursion. *Insects*, 4: 558-592.

Kovacs, T. 2015. *Megachile sculpturalis* Smith, 1853 in Hungary (Hymenoptera, Megachilidae), *Folia Historico-Naturalia Musei Matraensis*, 39:73-76.

Laport, R. and Minckley, R. 2012. Occupation of active *Xylocopa virginica* nests by the recently invasive *Megachile sculpturalis* in Upstate New York. *Journal of the Kansas Entomological Society*, 85(4) : 384-386

Le Feon, V., Henry, M., Guilbaud, L., Coiffait-Gombault, C., Dufrene, E., Kolodziejczyk, E., Kuhlmann, M., Requier, F. and Vaidiere. 2016. An expert-assisted citizen science program involving agricultural high schools provides national patterns on bee species assemblages. *Journal of Insect Conservation*, 20(5): 909-918.

Le Feon, V., Aubert, M., Genoud, D., Andreieu-Ponel, V., Westrich, P. and Geslin, B. 2018. Range expansion of the Asian native giant resin bee *Megachile sculpturalis* (Hymenoptera, Apoidea, Megachilidae) in France. *Ecology and Evolution*, 8:1534-1542.

MacIvor, J. 2017. Cavity-nest boxes for solitary bees: a century of design and research. *Apidologie*, 48:311-327.

Parys, K., Tripodi, A. and Sampson, B. 2015. The Giant resin bee, *Megachile sculpturalis* Smith: New distributional records for the Mid- and Gulf south USA. *Biodiversity Data Journal*, 3: e6733.

Quaranta, M., Sommaruga, A., Balzarini, P. and Felicioli, A. 2014. A new species for the bee fauna of Italy: *Megachile sculpturalis* continues its colonization of Europe. *Bulletin of Insectology*, 67 (2): 287-293.

Roulston, T. and Malfi, R. 2012. Aggressive eviction of the Eastern carpenter bee (*Xylocopa virginica* (Linnaeus)) from its nest by the Giant resin bee (*Megachile sculpturalis* Smith). *Journal of the Kansas Entomological Society*, 85(4) : 387-388.

Russo, L. 2016. Positive and negative impacts of non-native bee species around the world. *Insects*, 7(69): doi:10.3390/insects704006

Sheffield, C., Dumes, S. and Cheryomina, M. 2011. *Hylaeus punctatus* (Hymenoptera: Colletidae), a bee species new to Canada, with notes on other non-native species. *JESO*, 142: 29-43.

Strudwick, T. and Jacobi, B. 2018. The American Resin bee *Megachile (Chelostomoides) otomita* Cresson, 1878 established on Tenerife, Canary Islands (Spain) (Hymenoptera, Anthophila). *Amulex*, 10: 41-45

Vereecken, P.N.J. and Barbier, E. 2009. Premières données sur la présence de l'abeille asiatique *Megachile (Callomegachile) sculpturalis* SMITH (Hymenoptera, Megachilidae) en Europe. *Osmia*, 3: 4-6.

Westrich, P., Knapp, A. and Berney, I. 2015. *Megachile sculpturalis* Smith 1853 (Hymenoptera, Apidae), a new species for the bee fauna of Germany, now north of the Alps. *Eucera*, 9: 3-10.

***Vespa velutina nigrithorax*, frelon asiatique**

Abeilles et Fleurs (2014). Lutte contre le frelon asiatique: des collectivités s'engagent aux côtés des apiculteurs. *Abeilles et Fleurs*, 765, 20-23.

Al-doski, J., Mansor, S. B., & Shafri, H. Z. B. M. (2016). Thermal imaging for pests detecting a review. *International Journal of Agriculture, Forestry and Plantation*, 2, 10-30.

Anonymous (2018). Plano de Ação para a Vigilância e Controlo da *Vespa velutina* em Portugal. Comissão de Acompanhamento para a Vigilância, Prevenção e Controlo da Vespa velutina, Versão de janeiro de 2018, 41. <http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/patrinatur/especies/n-indig/vespa-asiatica-vespa-velutina/plano-de-acao>.

Bertolino, S., Lioy, S., Laurino, D., Manino, A., & Porporato, M. (2016). Spread of invasive yellow-legged hornet *Vespa velutina* (Hymenoptera: Vespidae) in Italy. *Applied Entomology and Zoology*, 51(4), 589-597.

Couto, A., Monceau, K., Bonnard, O., Thiéry, D., & Sandoz, J. C. (2014). Olfactory Attraction of the Hornet *Vespa velutina* to Honeybee Colony Odors and Pheromones. *PLoS ONE*, 9(12), e115943.

Danielli, S., & Bortolotti, L. (2018). Stop velutina Resoconto attività 2017. *Apinsieme*, 4, 38-45.

Demichelis, S., Manino, A., Minuto, G., Mariotti, M., & Poporato, M. (2014). Social wasp trapping in north west Italy: comparison of different bait-traps and first detection of *Vespa velutina*. *Bulletin of Insectology*, 67(2), 307-317.

Filipi, J., Drazic, M., & Kezic, N. (2016). Awareness of beekeepers and public of *Vespa velutina* arrival. *Proceedings of the Velutina Task Force kickoff meeting, 18-20 February 2016, Grugliasco, Italy*, 13.

Kennedy, P., Ford, S. M., Poidaz, J., Thiéry, D., & Osborne, J. L. (2018). Searching for nests of the invasive Asian hornet (*Vespa velutina*) using radio-telemetry. *Communication Biology*, 1(88), 1-7.

Kovac, H., & Stabentheiner, A. (2012). Does size matter? – Thermoregulation of 'heavyweight' and 'lightweight' wasps (*Vespa crabro* and *Vespula* sp.). *Biology Open*, 2012(1), 848-856.

Laurino, D. (2019). Velutina Task Force: 3 years of activities. *Proceedings of the International Conference Vespa velutina and other invasive invertebrates species, 22-23 March 2019, Turin, Italy*, 16.

Leza, M., Miranda, M. A., & Colomar, V. (2018). First detection of *Vespa velutina nigrithorax* (Hymenoptera: Vespidae) in the Balearic Islands (Western Mediterranean): a challenging study case. *Biological Invasions*, 20(7), 1643-1649.

LIFE STOPVESPA (2016). Action E2: Guidelines on how to remove wasp nests from buildings and urban areas. Report produced by the LIFE STOPVESPA project, 12. <https://www.vespavelutina.eu/it-it/download/materiale-del-progetto>.

Lioy, S., Manino, A., Porporato, M., Laurino, D., Romano, A., Capello, M., & Bertolino, S. (2019a). Establishing surveillance areas for tackling the invasion of *Vespa velutina* in outbreaks and over the border of its expanding range. *NeoBiota*, 46, 51-69.

Lioy, S., Laurino, D., Manino, A., & Porporato, M. (2019b). The containment strategy for *Vespa velutina* in Italy: an integrated approach. *Proceedings of the International Conference Vespa velutina and other invasive invertebrates species, 22-23 March 2019, Turin, Italy*, 17-18.

Maggiora, R., Milanese, D., Sacconi, M., & Bottigliero, S. (2019). An innovative harmonic radar system for tracking flying insects: the case of *Vespa velutina*. *Proceedings of the International Conference Vespa velutina and other invasive invertebrates species, 22-23 March 2019, Turin, Italy*, 27.

Maistrello, L., Dioli, P., Bariselli, M., Mazzoli, G. L., & Giacalone-Forini, I. (2016). Citizen science and early detection of invasive species: phenology of first occurrences of *Halyomorpha halys* in Southern Europe. *Biological Invasions*, 18, 3109-3116.

Marris, G. Unknown. The Asian hornet – risks and responses. National Bee Unit. <http://www.nonnativespecies.org/downloadDocument.cfm?id=731>

Marris, G., Brown, M. A., & Cuthbertson, A. G. (2011a). GB Non-native Organism Risk Assessment for *Vespa velutina nigrithorax*. <http://www.nonnativespecies.org>. Accessed 13 Jan 2016.

Marris, G., Brown, M. A., Booy, O., & Roberts, S. (2011b). Asian hornet identification sheet – Version 1.1 of the 11/10/2011. <http://www.nationalbeeunit.com/downloadNews.cfm?id=135>.

McCaughan, H. M. C. (2015). Raising public awareness of invasive fish. Section 7.4 in Collier, K. J., & Grainger, N. P. J. (eds.) *New Zealand Invasive Fish Management Handbook*. Lake Ecosystem Restoration New Zealand (LERNZ; The University of Waikato) and Department of Conservation, Hamilton, New Zealand, 156-162.

Milanesio, D., Sacconi, M., Maggiora, R., Laurino, D., & Porporato, M. (2016). Design of an harmonic radar for the tracking of the Asian yellow-legged hornet. *Ecology and Evolution*, 6(7), 2170-2178.

Milanesio, D., Sacconi, M., Maggiora, R., Laurino, D., & Porporato, M. (2017). Recent upgrades of the harmonic radar for the tracking of the Asian yellow-legged hornet. *Ecology and Evolution*, 7(13), 4599-4606.

Monceau, K., Bonnard, O., & Thiéry, D. (2012). Chasing the queens of the alien predator of honeybees: A water drop in the invasiveness ocean. *Open Journal of Ecology*, 2(4), 183-191.

Monceau, K., Bonnard, O., & Thiéry, D. (2014). *Vespa velutina*: a new invasive predator of honeybees in Europe. *Journal of Pest Science*, 87(1), 1-16.

Monceau, K., Maher, N., Bonnard, O., & Thiéry, D. (2013). Predation pressure dynamics study of the recently introduced honeybee killer *Vespa velutina*: learning from the enemy. *Apidologie*, 44, 209-221.

Monceau, K., & Thiéry, D. (2017). *Vespa velutina* nest distribution at a local scale: An 8-year survey of the invasive honeybee predator. *Insect Science*, 24(4), 663-674.

National Bee Unit (2019). A Monitoring Trap for the Asian Hornet. *Animal & Plant Health*, 7. <http://www.nationalbeeunit.com/downloadDocument.cfm?id=1056>.

Porporato, M., Laurino, D., Romano, A., Capello, M., Avagnina, A., Manino, A., & Lioy, S. (2019). The experience of LIFE STOPVESPA reporting system up to 2018. *Proceedings of the International Conference Vespa velutina and other invasive invertebrates species, 22-23 March 2019, Turin, Italy*, 46-48.

Robinet, C., Suppo, C., & Darrouzet, E. (2017). Rapid spread of the invasive yellow-legged hornet in France: the role of human-mediated dispersal and the effects of control measures. *Journal of Applied Ecology*, 54(1), 205-215.

Rodríguez-Flores, M. S., Seijo-Rodríguez, A., Escuredo, O., & Seijo-Coello, M. (2018). Spreading of *Vespa velutina* in northwestern Spain: influence of elevation and meteorological factors and effect of bait trapping on target and on non-target living organisms. *Journal of Pest Science*, 92(2), 557-565.

Rojas-Nossa, S. V., Novoa, N., Serrano, A., & Calvino-Cancelo, M. (2018). Performance of baited traps used as control tools for the invasive hornet *Vespa velutina* and their impact on non-target insects. *Apidologie*, 49(6), 872-885.

Romano, A., Capello, M., Lioy, S., Manino, A., & Porporato, M. (2019). Effect of *Vespa velutina* queens trapping on honey bee colonies development. *Proceedings of the International Conference Vespa velutina and other invasive invertebrates species, 22-23 March 2019, Turin, Italy*, 31-32.

Rome, Q., Muller, F. J., Touret-Alby, A., Darrouzet, E., Perrard, A., & Villemant, C. (2015). Caste differentiation and seasonal changes in *Vespa velutina* (Hym.: Vespidae) colonies in its introduced range. *Journal of Applied Entomology*, 139(10), 771-782.

Roy, H. E., Rorke, S. L., Beckmann, B., Booy, O., Botham, M. S., Brown, P. M. J., Harrower, C., Noble, D., Sewell, J., & Walker, K. (2015). The contribution of volunteer recorders to our understanding of biological invasions. *Biological Journal*, 115, 678-689.

Schmolz, E., & Lamprecht, I. (2004). Thermal investigations on social insects. In: Lörczy, D. (eds.) *The Nature of Biological Systems as Revealed by Thermal Methods. Hot Topics in Thermal Analysis and Calorimetry*, Vol 5. Springer, Dordrecht.

Thomas C. R. (1960). The European wasp (*Vespula germanica* Fab.) in New Zealand. *Information series (New Zealand. Department of Scientific and Industrial Research)*, 27, 5-74.

Turchi, L., & Derijard, B. (2018). Options for the biological and physical control of *Vespa velutina nigrithorax* (Hym.: Vespidae) in Europe: a review. *Journal of Applied Entomology*, 142(6), 553-562.

Villemant, C., Barbet-Massin, M., Perrard, A., Muller, F., Gargominy, O., Jiguet, F., & Rome, Q. (2011a). Predicting the invasion risk by the alien bee-hawking yellow legged-hornet *Vespa velutina nigrithorax* across Europe and other continents with niche models. *Biological Conservation*, 144(9), 2142-2150.

Villemant, C., Muller, F., Haubois, S., Perrard, A., Darrouzet, E., & Rome, Q. (2011b). Bilan des travaux (MNHN et IRBI) sur l'invasion en France de *V. velutina*, le frelon asiatique prédateur d'abeilles. In : Barbançon, J. M., L'Hostis, M. (eds). *Proceedings of the Journée Scientifique Apicole, 11 Feb. 2011, Arles ONIRIS FNOSAD*, Nantes, 3-12.

Wen, P., Cheng, Y. N., Dong, S. H., Wang, Z. W., Tan, K., & Nieh, J. C. (2017). The sex pheromone of a globally invasive honey bee predator, the Asian eusocial hornet, *Vespa velutina*. *Scientific Reports*, 7, 12956.

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

***Lasius neglectus*, fourmi envahissante des jardins et *Linepithema humile*, fourmi d'Argentine**

Blancafort, X. & Gómez, C. (2005) Consequences of the Argentine ant, *Linepithema humile* (Mayr), invasion on pollination of *Euphorbia characias* (L.) (Euphorbiaceae). *Acta Oecologica*, 28, 49-55.

Blancafort, X. & Gómez, C. (2006) Downfall of pollen carriage by ants after Argentine ant invasion in two Mediterranean *Euphorbia* species. *Vie et Milieu - Life and Environment*, 56(3), 243-246.

Boase, C. (2014) *Lasius neglectus* (Hymenoptera: Formicidae) in the UK: Status, impact and management. Müller, G., Pospischil, R. & Robinson WH (eds.), *Proceedings of the Eighth International Conference on Urban Pests, Papá ut, Hungary*, 223-228.

Buckham-Bonnett, P. & Robinson, E.J.H. (2017) GB Non-native Species Rapid Risk Assessment: Rapid Risk Assessment of *Lasius neglectus* (Invasive Garden Ant). Research Report. GB Non-native Species Secretariat.

CABI (2019a) *Lasius neglectus* [original text by X Espadaler]. In: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. www.cabi.org/isc.

CABI (2019b) *Linepithema humile* [original text by C. Gómez and S. Abril]. In: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. www.cabi.org/isc.

Carpintero, S., Reyes-López, J. & Arias de Reyna, L. (2005) Impact of Argentine ants (*Linepithema humile*) on an arboreal ant community in Doñana National Park, Spain. *Biological Conservation*, 14, 151-163.

Cole, F.R., Medeiros, A.C., Loope, L.L. & Zuehlke, W.W. (1992) Effects of the Argentine ant on arthropod fauna of Hawaiian high-elevation shrubland. *Ecology*, 73(4), 1313-1322.

Devenish, A.J.M., Gómez, C., Bridle, J.R., Newton, R.J., & Sumner, S. (2019) Invasive ants take and squander native seeds: implications for native plant communities. *Biological Invasions* 21, 451-466.

Espadaler, X. & Bernal, V. (2008) *Lasius neglectus*. <http://www.creaf.uab.es/xeg/lasius/index.htm>

Gómez, C. & Oliveras, J. (2003) Can the Argentine ant (*Linepithema humile* Mayr) replace native ants in myrmecochory? *Acta Oecologica*, 24, 47-53.

Gómez, C., Pons, P., Bas, J.M. (2003) Effects of the Argentine ant *Linepithema humile* on seed dispersal and seedling emergence of *Rhamnus alaternus*. *Ecography*, 26, 532-538.

Hoffmann, B.D., Luque, G.M., Bellard, C., Holmes, N.D. & Donlan, C.J. (2016) Improving invasive ant eradication as a conservation tool: A review. *Biological Conservation*, 198, 37-49.

Holway, D.A., Lach, L., Suarez, A., Tsutsui, N. & Case, T.J. (2002) The causes and consequences of ant invasions. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 33, 181-233.

Human, K.G. & Gordon, D.M. (1996) Exploitation and interference competition between the invasive Argentine ant, *Linepithema humile*, and native ant species. *Oecologia*, 105, 405-412.

Kenis, M. & Branco, M. (2010) Impact of alien terrestrial arthropods in Europe. *BioRisk* 4(1), 51-71.

Kennedy, T.A. (1998) Patterns of an invasion by Argentine ants (*Linepithema humile*) in a riparian corridor and its effects on ant diversity. *American Midland Naturalist*, 140(2), 343-350.

Klapwijk, M.J., Hopkins, A.J., Eriksson, L., Pettersson, M., Schroeder, M., Lindelöw, Å., Rönnberg, J., Keskitalo, E.C. & Kenis, M. (2016) Reducing the risk of invasive forest pests and pathogens: Combining legislation, targeted management and public awareness. *Ambio* 45(Suppl 2), 223-234.

Krushelnicky, P.D., Loope, L.L. & Reimer, N.J. (2005) The ecology, policy, and management of ants in Hawaii. *Proceedings of the Hawaiian Entomological Society*, 37, 1-25.

Landau, I., Mueller, G. & Schmidt, M. (2017) First occurrence of *Lasius neglectus* (Hymenoptera: Formicidae) in Zurich, Switzerland: Distribution and control measures. Davies MP, Pfeiffer C, Robinson WH (eds.), *Proceedings of the Ninth International Conference on Urban Pests, East Sussex, UK*, 111-116.

Menke, S.B., Ward, P.S. & Holway, D.A. (2018) Long-term record of Argentine ant invasions reveals enduring ecological impacts. *Ecology*, 99(5), 1194-1202.

Paris, C. & Espadaler, X. (2012) Foraging activity of native ants on trees in forest fragments colonized by the invasive ant *Lasius neglectus*. *Psyche* 2012, e261316, 1-9.

Rey, S. & Espadaler, X. (2004) Area-wide management of the invasive garden ant *Lasius neglectus* (Hymenoptera: Formicidae) in Northeast Spain. *Journal of Agricultural and Urban Entomology*, 21, 99-112.

Seifert, B. (2000) Rapid range expansion in *Lasius neglectus* (Hymenoptera: Formicidae) - an Asian invader swamps Europe. *Mit. Museum für Naturkunde Berlin, Deutsche Entomologische Zeitschrift*, 47(2), 173-179.

Trigos-Peral, G., Abril, S. & Angulo, E. (2018) *Lasius neglectus* vs *Linepithema humile*: two invasive species from different continents and similar strategy of colonization meeting in invaded areas. 6th Polish Evolutionary Conferences, Warsaw.

Tsutsui, N.D., Suarez, A.V., Holway, D.A. & Case, T.J. (2001) Relationships among native and introduced populations of the Argentine ant (*Linepithema humile*) and the source of introduced populations. *Molecular Ecology*, 10, 2151-2161.

Van Loon, A.J., Boomsma, J.J. & Andrásfalvy, A. (1990) A new polygynous *Lasius* species (Hymenoptera; Formicidae) from Central Europe. I. Description and general biology. *Insectes Sociaux*, 37(4), 348-362.

Visser, D., Wright, M.G. & Giliomee, J.H. (1996) The effect of the Argentine ant, *Linepithema humile* (Mayr) (Hymenoptera: Formicidae), on flower-visiting insects of *Protea nitida* Mill. (Proteaceae). *African Entomology*, 4(2), 285-287.

Way, M.J., Cammell, M.E., Paiva, M.R. & Collingwood, C.A. (1997) Distribution and dynamics of the Argentine ant *Linepithema* (Iridomyrmex) *humile* (Mayr) in relation to vegetation, soil conditions, topography and native competitor ants in Portugal. *Insectes Sociaux*, 44, 415-433.

***Rhododendron ponticum*, rhododendron commun**

Barron, C. Undated. The Control of Rhododendron in Native Woodlands. Native Woodland Scheme Information Note No. 3. Woodlands of Ireland. <https://www.woodlandsofireland.com/sites/default/files/No.%203%20-%20Rhododendron%20Control.pdf> [Accessed 28/03/2019]

Brown, P.M.J., Roy, D.B., Harrower, C., Dean, H.J., Rorke, S.L. and Roy, H.E. 2018. Spread of a model invasive alien species, the harlequin ladybird *Harmonia axyridis* in Britain and Ireland. *Scientific Data*, 5: 180239.

Cross, J.R. Biological flora of the British Isles. *Rhododendron ponticum* L. *Journal of Ecology*, 63(1): 345-364.

Defra, Welsh Assembly Government, Forestry Commission (2008). Impact Assessment on future management of risks from Phytophthora ramorum and Phytophthora in: Dehnen-Schmutz, K. 2013. GB Non-native Organism Risk Assessment for Rhododendron ponticum. www.nonnativespecies.org

Dehnen-Schmutz, K. (2013). GB Non-native Organism Risk Assessment for *Rhododendron ponticum*. www.nonnativespecies.org

Dehnen-Schmutz, K., Perrings, C. and Williamson, M. 2004. Controlling Rhododendron ponticum in the British Isles: an economic analysis. *Journal of Environmental Management*, 70:323-332.

Dehnen-Schmutz, K. and Williamson, M. 2006. *Rhododendron ponticum* in Britain and Ireland: Social, Economic and Ecological Factors in its Successful Invasion. *Environment and History*, 12: 325-50.

- Diestzsch, A.C., Stanley, D.A. and Stout, J.C. 2011. Relative abundance of an invasive alien plant affects native pollination processes. *Oecologia*, DOI 10.1007/s00442-011-1987-z
- Edwards, C. 2006. Managing and controlling invasive rhododendron. Forestry Commission Practice Guide. Forestry Commission, Edinburgh. i-iv + 1–36 pp. [https://www.forestry.gov.uk/pdf/fcpg017.pdf/\\$FILE/fcpg017.pdf](https://www.forestry.gov.uk/pdf/fcpg017.pdf/$FILE/fcpg017.pdf) [Accessed 22/03/2019]
- Egan, P.A., Stevenson, P.C., Tiedeken, E.J., Wright, G.A., Boylan, F. and Stout, J.C. 2016. Plant toxin levels in nectar vary spatially across native and introduced populations. *Journal of Ecology*, 104: 1106–1115.
- FERA. 2015a. Fera list of natural hosts for *Phytophthora ramorum* with symptom and location. <https://planthealthportal.defra.gov.uk/assets/uploads/P-ramorum-host-list-finalupdate-NOV-20-15.pdf> [Accessed 22/03/2019]
- FERA. 2015b. Fera list of natural hosts for *Phytophthora kernoviae* with symptom and location. <https://planthealthportal.defra.gov.uk/assets/uploads/P.kernoviae-host-list-finalupdateNov-2015.pdf> [Accessed 22/03/2019]
- Forestry Commission. 2018. Top tree diseases *Phytophthora ramorum*. <https://www.forestry.gov.uk/forestry/INFD-8XLE56> [Accessed 22/03/2019]
- GB NNSS. Undated. Rhododendron identification factsheet. <http://www.nonnativespecies.org/downloadDocument.cfm?id=71> [Accessed 26/03/2019]
- Groundwork. 2018. Updated summary of evidence of loss of rhododendron “clear” status in selected Oakwood areas of Killarney national park. Groundwork Conservation Volunteers. <http://www.groundwork.ie/updated-overview-of-groundwork-woods-june-2017.pdf> [Accessed 26/03/2019]
- Higgins, G.T. 2008. *Rhododendron ponticum*: A guide to management on nature conservation sites. Irish Wildlife Manuals, No. 33. National Parks and Wildlife Service, Department of the Environment, Heritage and Local Government, Dublin, Ireland. <https://www.npws.ie/sites/default/files/publications/pdf/IWM33.pdf> [Accessed 26/03/2019]
- Hulme, P. 2006. *Rhododendron ponticum* factsheet. Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe (DAISIE). http://www.europe-aliens.org/pdf/Rhododendron_ponticum.pdf [Accessed 22/03/2019]
- Hulme, P.E., Brundu, G., Carboni, M., et al. (2018). Integrating invasive species policies across ornamental horticulture supply chains to prevent plant invasions. *Journal of Applied Ecology*, 55: 92–98.
- Humair, F., Humair, L., Kuhn, F. and Kueffer, C. 2015. E-commerce trade in invasive plants. *Conservation Biology*, 29, 1658–1665.
- IPPC. 2017. ISMP 41 International movement of used vehicles, machinery and equipment. 12 pp. FAO, Rome. https://www.ippc.int/static/media/files/publication/en/2017/05/ISPM_41_2017_En_2017-05-15.pdf [accessed 1st February, 2019]
- ISSG. 2009. *Rhododendron ponticum* (rhododendron) Management and Control. IUCN SSC Invasive Species Specialist Group. <http://www.nonnativespecies.org/downloadDocument.cfm?id=1046> [Accessed 22/03/2019]
- Kaminski, K., Beckers, F. and Unger, J.-G. (2012): Global internet trade of plants - legality and risks. *EPPO bulletin* 42(2): 171–175.
- Maclean, J.E., Mitchell, R.J., Burslem, D.F.R.P., Genney, D., Hall, J. and Pakeman, R.J. 2018a. Invasion by *Rhododendron ponticum* depletes the native seed bank with long-term impacts after its removal. *Biological Invasions*, 20:375–384.
- Maclean, J.E., Mitchell, R.J., Burslem, D.F.R.P., Genney, D., Hall, J. and Pakeman, R.J. 2018b. Understorey plant community composition reflects invasion history decades after invasive Rhododendron has been removed. *Journal of Applied Ecology*, 55: 874–884.
- Milne, R.I. and Abbott, R.J., 2000. Origin and evolution of invasive naturalized material of *Rhododendron ponticum* L. in the British Isles. *Molecular Ecology*, 9(5): 541–556.
- National Parks and Wildlife Service. 2005. Management Plan for Killarney National Park 2005–2009.
- Oliver, C.J., Softley, S., Williamson, S.M., Stevenson, P.C. and Wright, G.A. 2015. Pyrethroids and Nectar Toxins Have Subtle Effects on the Motor Function, Grooming and Wing Fanning Behaviour of Honeybees (*Apis mellifera*). *PLoS ONE*, 10(8): e0133733. doi:10.1371/journal.pone.0133733
- Parrot, J. and MacKenzie, N. 2013. A critical review of work undertaken to control invasive rhododendron in Scotland. A report commissioned by Forestry Commission Scotland and Scottish Natural Heritage. <https://scotland.forestry.gov.uk/images/corporate/pdf/rhododendron-control-review-2013.pdf> [Accessed 26/03/19]

- Pescott, O.L. Walker, K.J., Pocock, M.J.O., Jital, M., Outhwaite, C.L., Cheffings, C.M., Harris, F. and Roy, D.B. 2015. Ecological monitoring with citizen science: the design and implementation of schemes for recording plants in Britain and Ireland. *Biological Journal of the Linnean Society*, 115: 505–521.
- Purse, B.V., Graeser, P., Searle, K., Edwards, C. and Harris, C. 2013. Challenges in predicting invasive reservoir hosts of emerging pathogens: mapping *Rhododendron ponticum* as a foliar host for *Phytophthora ramorum* and *Phytophthora kernoviae* in the UK. *Biological Invasions*, 15:529–545.
- Snowdonia National Park Authority. 2008. Rhododendron in Snowdonia and a strategy for its control. Snowdonia National Park Authority, Penrhyndeudrath. <http://www.nonnativespecies.org/downloadDocument.cfm?id=1017> [Accessed 26/03/19]
- Snowdonia Rhododendron Partnership. 2015. The Ecosystem Benefits of managing the invasive non-native plant *Rhododendron ponticum* in Snowdonia. http://www.eryri.llyw.cymru/_data/assets/pdf_file/0019/546112/Rhododendron-in-Snowdonia.pdf [Accessed 26/03/19]
- Stephenson, C.M., Kohn, D.D., Park, K.J., Atkinson, R., Edwards C. and Travis, J.M. 2018. Testing mechanistic models of seed dispersal for the invasive *Rhododendron ponticum* (L.). *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 9: 15–28.
- Tiedeken, E.J., Egan, P.A., Stevenson, P.C., Wright, G.A., Brown, M.J., Power, E.F., Farrell, I., Matthews, S.M. and Stout, J.C. 2016. Nectar chemistry modulates the impact of an invasive plant on native pollinators. *Functional Ecology*, 30:885–893
- Tyler, C., Pullin, A.S. and Stewart, G.B. 2006. Effectiveness of management interventions to control invasion by *Rhododendron ponticum*. *Environmental Management* 37(4): 513–522.
- Van Valkenburg, J.L.C.H. 2018. Information on measures and related costs in relation to species considered for inclusion on the Union list – *Andropogon virginicus*. Technical note prepared by IUCN for the European Commission.
- Williams, F.E., Eschen, R., Harris, A., Djeddour, D.H., Pratt, C.F., Shaw, R.S., Varia, S., Lamontagne-Godwin, J.D., Thomas, S.E. and Murphy, S.T. 2010. The Economic Cost of Invasive Non-Native Species on Great Britain. Cabi
- Willoughby, I.H., Seier, M.K., Stokes, V.J., Thomas, S.E. and Varia, S. 2015. Synthetic herbicides were more effective than a bioherbicide based on *Chondrostereum purpureum* in reducing resprouting of *Rhododendron ponticum*, a host of *Phytophthora ramorum* in the UK. *Forestry: An International Journal of Forest Research*, 88(3): 336–344.
- Solidago canadensis*, *Solidago gigantea* et *Solidago altissima*, verges d'or**
- Braun, M., Schindler, S. and Essl, F. 2016. Distribution and management of invasive alien plant species in protected areas in Central Europe. *Journal for Nature Conservation*, 33: 48–57.
- Botta-Dukát, Z. and Dancza, I. 2001. Effect of weather conditions on the growth of giant goldenrod (*Solidago gigantea* Ait.). In: Brundu G, Brock J, Camarda I, Child L, Wade M, eds. *Plant Invasions: Species ecology and ecosystem management*. Leiden, Netherlands: Backhuys Publishers.
- Boyd, N. and White, S. 2009. Wild blueberry fact sheet – Goldenrod management. Vegetation Management Research Program (VMRP), NSAC. https://cdn.dal.ca/content/dam/dalhousie/images/sites/wild-blueberry/pdfs/Goldenrod_Management.pdf [Accessed 14th February 2019]
- CABI, 2019a. *Solidago canadensis*. In: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. <https://www.cabi.org/ISC/datasheet/50599> [Accessed 14th February 2019]
- CABI, 2019b. *Solidago gigantea*. In: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. <https://www.cabi.org/ISC/datasheet/50575> [Accessed 14th February 2019]
- Czarnecka, J., Orłowski, G. and Karg, J. 2012. Endozoochorous dispersal of alien and native plants by two palearctic avian frugivores with special emphasis on invasive giant goldenrod *Solidago gigantea*. *Central European Journal of Biology*, 7(5): 895–901.
- Domaradzski, K., Jezierska- Domaradzski, A., Badowski, M. and Matkowski, A. 2018. Occurrence and the possibility of late goldenrod (*Solidago gigantea* Aiton) control [Występowanie oraz możliwość zwalczania nawłoci późnej (*Solidago gigantea* Aiton)]. *Progress in Plant Protection*, 58: 209–215
- de Groot, M., Kleijn, D. and Jogan, N. 2007. Species groups occupying different trophic levels respond differently to the invasion of semi-natural vegetation by *Solidago Canadensis*. *Biological Conservation*, 136: 612–617.

Department of Natural Resources. 2018. Cleaning heavy equipment used on land to minimize the introduction and spread of invasive species. http://files.dnr.state.mn.us/natural_resources/invasives/terrestrialplants/equipment_cleaning_to_minimize.pdf [accessed 1st February, 2019]

Ebeling, A., Klein, A.-M., Shumacher, J., Weisser, W.W. and Tschamtk, T. 2008. How does plant richness affect pollinator richness and temporal stability of flower visits? *Oikos*, 117: 1808–1815.

Fenesi, A., Vagasi, C.I., Beldean, M., Foldesi, R., Kolcsar, L.-P., Shapiro, J.T., Torok, E. and Kovacs-Hostyanszki, A. 2015. *Solidago canadensis* impacts on native plant and pollinator communities in different-aged old fields. *Basic and Applied Ecology*, 16, 335–346.

Flory, S.L. and Clay, K. 2009. Invasive plant removal method determines native plant community responses. *Journal of Applied Ecology*, 46: 434–442.

Frelich, M. and Bzdega, 2014. Management of invasive plant species in the valley of the River Ślepiotka in Katowice – the example of the REURIS project. *Environmental & Socio-economic Studies*, 2(2): 26–37.

Guo, S.L., Jiang, H.W., Fang, F. and Chen, G.Q. 2009. Influences of herbicides, uprooting and use as cut flowers on sexual reproduction of *Solidago canadensis*. *Weed Research*, 49(3):291 – 299

Hassler, F. 2014. Weed identification and control sheet - Canada Goldenrod (*Solidago canadensis*). Good Oak Ecological Services. <http://goodoak.com/info/weeds/canadiangoldenrod.pdf>

Hulme, P.E., Brundu, G., Carboni, M., et al. (2017). Integrating invasive species policies across ornamental horticulture supply chains to prevent plant invasions. *Journal of Applied Ecology*, 55: 92–98.

Hartmann E; Konold W, 1995. Späte und Kanadische Goldrute (*Solidago gigantea* et *canadensis*): Ursachen und Problematik ihrer Ausbreitung sowie Möglichkeiten ihrer Zurückdrängung. In: Böcker R., Konold W, Schmid-Fischer S. eds. *Gebietsfremde Arten. Ecomed, Landsberg*, 93–104.

Humair, F., Humair, L., Kuhn, F. and Kueffer, C. 2015. E-commerce trade in invasive plants. *Conservation Biology*, 29, 1658–1665.

IPPC. 2017. ISMP 41 International movement of used vehicles, machinery and equipment. 12 pp. FAO, Rome. https://www.ippc.int/static/media/files/publication/en/2017/05/ISPM_41_2017_En_2017-05-15.pdf [accessed 1st February, 2019]

Ishii, J. and Washitani, I. 2013. Early detection of the invasive alien plant *Solidago altissima* in moist tall grassland using hyperspectral imagery. *International Journal of Remote Sensing*, 34(16): 5926–5936.

Kalwij, J.M., Steyn, C. and le Roux, P.C. 2014. Repeated monitoring as an effective early detection means: first records of naturalised *Solidago gigantea* Aiton (Asteraceae) in southern Africa. *South African Journal of Botany*, 93: 2014–206.

Kaminski, K., Beckers, F. and Unger, J.-G. (2012): Global internet trade of plants - legality and risks. *EPPO bulletin* 42(2): 171–175.

Koncekova, L., Zahradnikova, E., Pinter, E. and Halmova, D. 2015. Assessment of an impact of mechanical regulation on selected morphometric and productive parameters of invasive *Solidago canadensis* population in agricultural land. *Agriculture (Pol'nohospodárstvo)*, 61(4): 121–128.

Lindemann-Matthies, P. 2016. Beasts or beauties? Laypersons' perception of invasive alien plant species in Switzerland and attitudes towards their management. *NeoBiota*, 29: 15–33.

Montagnani C., Gentili, R. and Citterio, S. 2018. *Solidago* spp. (*S. canadensis*, *S. gigantea*). In: Bisi F., Montagnani C., Cardarelli E., Manenti R., Trasforini S., Gentili R., ArdenghiNMG, Citterio S., Bogliani G., Ficetola F., Rubolini D., Puzzi C., Scelsi F., Rampa A., Rossi E., Mazzamuto MV, Wauters LA, Martinoli A. (2018). Strategia di azione e degli interventi per il controllo e la gestione delle specie alloctone in Regione Lombardia.

Moran, E.V., Reid, A. and Levine, J.M. 2017. Population genetics and adaptation to climate along elevation gradients in invasive *Solidago canadensis*. *Plos ONE* doi.org/10.1371/journal.pone.0185539

Moron, D., Lenda, M., Skorka, P., Szentgyorgyi, H., Settele, J. and Woyciechowski, M. 2009. Wild pollinator communities are negatively affected by invasion of alien goldenrods in grassland landscapes. *Biological Conservation*, 142: 1322–1332.

Nishihiro, J., Nishihiro, M.A. and Washitani, I. 2006. Restoration of wetland vegetation using soil seed banks: lessons from a project in Lake Kasumigaura, Japan. *Landscape Ecological Engineering*, 2:171–176

Nobanis. 2010. NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet. *Solidago Canadensis*. <https://www.nobanis.org/globalassets/speciesinfo/s/solidago-canadensis/solidago-canadensis.pdf> [Accessed 14th February 2019]

Pescott, O.L. Walker, K.J., Pocock, M.J.O., Jital, M., Outhwaite, C.L., Cheffings, C.M., Harris, F. and Roy, D.B. 2015. Ecological monitoring with citizen science: the design and implementation of schemes for recording plants in Britain and Ireland. *Biological Journal of the Linnean Society*, 115: 505–521.

Pliszko, A. 2018. First record of *Solidago x snarskii* (Asteraceae) in Poland. *Botanica*, 24(2): 211–213

Pors, B. and Werner, P.A. 1989. Individual flowering time in a goldenrod (*Solidago canadensis*): field experiment shows genotype more important than environment. *American Journal of Botany*, 76(11): 1681–1688.

Rzymowska, Z., Skrzyczyńska, J. and Wyrzykowska, M. 2015. Assessment of selected herbicides applied to suppress *Solidago canadensis* L. *Seria Rolnictwo*, 2(2): 15 – 24.

Saito, T.I. and Tsuyuzaki, S. 2012. Response of riparian vegetation to the removal of the invasive forb, *Solidago gigantea*, and its litter layer. *Weed Biology and Management*, 12: 63–70.

Shen G.H., Yao H.M., Guan L.Q., Qian Z.G. Ao Y.S. 2005. Distribution and infestation of *Solidago canadensis* L. in Shanghai suburbs and its chemical control. *Shanghai Nongye Xuebao*, 21(2): 1–4.

Stefanic, E., Puskadija, Z., Stefanic, I. and Bubla, D. 2015. Goldenrod: a valuable plant for beekeeping in north-eastern Croatia. *Bee world*, 84(2): 88–92

Stout, J.C. and Tiedeken, E.J. 2017. Direct interactions between invasive plants and native pollinators: evidence, impacts and approaches. *Functional Ecology*, 31: 38–46.

Szymura, M., and Szymura, T.H. 2016. Historical contingency and spatial processes rather than ecological niche differentiation explain the distribution of invasive goldenrods (*Solidago* and *Euthamia*). *Plant Ecology*, 217(5): 565–582.

Szymura, M., Szymura, T.H. and Swierszcz, S. 2016a. Do Landscape Structure and Socio-Economic Variables Explain the *Solidago* Invasion? *Folia Geobotanica*, 51(1): 13–25

Szymura, M., Szymura, T.H. and Wolski, K. 2016b. Invasive *Solidago* species: how large area do they occupy and what would be the cost of their removal? *Polish Journal of Ecology*, 64: 25–34.

Tang, W., Kuang, J. and Qiang, S. 2013. Biological control of the invasive alien weed *Solidago canadensis*: combining an indigenous fungal isolate of *Sclerotium rolfsii* SC64 with mechanical control. *Biocontrol Science and Technology*, 23(10): 1123–1136.

Van Valkenburg, J.L.C.H 2018. Information on measures and related costs in relation to species considered for inclusion on the Union list - *Andropogon virginicus*. Technical note prepared by IUCN for the European Commission.

Verloove, F., Zonneveld, B.J.M. and Semple, J.C. 2017. First evidence for the presence of invasive *Solidago altissima* (Asteraceae) in Europe. *Willdenowia*, 47: 69–75.

Walk, J.L., Baskin, J.M. and Baskin, C.C. 2008. A comparative study of the seed germination biology of a narrow endemic and two geographically-widespread species of *Solidago* (Asteraceae). 6. Seed bank. *Seed Science Research*, 8(1): 65–74.

Webber, E. 2000. Biological flora of central Europe: *Solidago altissima* L. *Flora*, 195: 123–134.

Weber E, 2003. Invasive plant species of the world: A reference guide to environmental weeds. Wallingford, UK: CAB International, 548 pp.

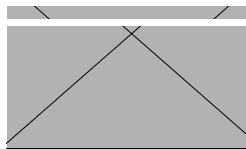
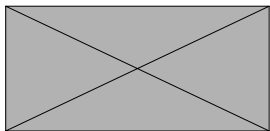
Webber, E. and Jakobs, G. 2005. Biological flora of central Europe: *Solidago gigantea* Aiton. *Flora*, 200: 109–118.

Werner, P.A., Bradbury, I.K. and Gross, R.S. 1980. The biology of Canadian weeds. 45. *Solidago canadensis*. *Canadian Journal of Plant Science*, 60: 1393–1409.

Yuan, G. et al. 2008. Study on the control of *Solidago canadensis* by spraying metsulfuron-methyl. *Journal of Anhui Agricultural Sciences*, 32.

Xu, Z., Peng, H., Feng, Z. and Abdulsalih, N. 2014. Predicting current and future invasion of *Solidago canadensis*: A study from China. *Polish Journal of Ecology*, 62: 263–271.

Zihare, L. and Blumberga, D. 2017. Insight into bioeconomy. *Solidago canadensis* as a valid resource. Brief review. *Energy Procedia*, 128: 275–280.



doi:00.0000/00000