

Saussurea

Journal de la Société botanique de Genève

49

Société fondée en 1875

2020

Saussurea

Journal de la Société botanique de Genève
Société fondée en 1875

Adresse : Société botanique de Genève
Case postale 71
CH-1292 Chambésy/GE (Suisse)
Web : www.socbotge.ch
E-mail : saussurea@socbotge.ch

Toute correspondance concernant les publications doit être adressée au rédacteur.

Date de parution : Décembre 2020

© Société botanique de Genève 2020

Gestion des néophytes envahissantes dans les réserves de Pro Natura Vaud

par Alusia Slowinski ¹, avec la collaboration d'Anne-Claude Pumettaz Clot ²
et Patrice Prunier ³

¹ Route de Romanel 102, 1018 Lausanne
Email : alusia.slowinski@gmail.com

² Rue de la Poste 1, 1040 Echallens
Email : ac.plumettaz@bluewin.ch

³ Haute Ecole du Paysage, d'Ingénierie et d'Architecture // HES-SO – Site de Lullier, 150 route de Presinge, CH-1254 Jussy.
Email : patrice.prunier@hesge.ch

Résumé

Slowinski A. *et al.* (2020). Gestion des néophytes envahissantes dans les réserves de Pro Natura Vaud, *Saussurea*, 49, p. 179-191.

Ce travail fait le point sur l'état en 2019 de la colonisation par les néophytes envahissantes de 16 réserves naturelles prioritaires de Pro Natura Vaud.

Sur la base des données récoltées et des cartes réalisées, différents outils pour les gestionnaires ont été proposés afin de prioriser, préciser et coordonner la lutte contre ces espèces sur l'ensemble des réserves de Pro Natura Vaud. Ces outils ont été mis en œuvre par les gestionnaires dès leur établissement.

Abstract

Slowinski A. *et al.* (2020). Management of invasive alien species in the Pro Natura reserves in the canton of Vaud, *Saussurea*, 48, p. 179-191.

This article examines the state of colonisation in 2019 by invasive alien species of the 16 most important protected natural reserves of Pro Natura Vaud.

Based on the collected data and on the maps that have been produced, some management methods have been proposed to the wildland's managers in order to prioritize, determine and coordinate the actions against those species in all the reserves of Pro Natura Vaud. These methods have been applied directly after their adoption.

Mots-clés

Néophytes envahissantes
Pro Natura
Pro Natura Vaud
Lutte contre les néophytes
Solidago gigantea Aiton
Réserve naturelle
Les Monod
Gestion des espaces naturels

Keywords

Invasive alien species
Pro Natura
Pro Natura Vaud
Alien species eradication and control
Solidago gigantea Aiton
Protected area
Les Monod
Wildlands management

1 Introduction

Les néophytes sont des espèces végétales déplacées en dehors de leur aire de répartition par l'homme après l'an 1500, involontairement ou de manière volontaire, comme par exemple pour l'agriculture ou l'ornement (WITTENBERG, 2006).

Les néophytes envahissantes concurrencent les espèces indigènes ou cultivées et peuvent s'avérer dangereuses pour la biodiversité, la santé et l'économie (WITTENBERG, 2006). La renouée du Japon (*Reynoutria japonica* Houtt.), notamment, appauvrit la richesse spécifique locale d'un site colonisé en éliminant totalement toute autre espèce (DGE-BIODIV, 2018). Dans un contexte mondial de plus en plus globalisé, favorable à leur déplacement et à leur implantation, ces espèces problématiques sont en expansion.

Les activités humaines impliquant les remaniements de terrain, les constructions, les voies de déplacement, l'agriculture intensive, les infrastructures de loisirs, mais aussi les renaturations de milieux naturels augmentent la surface globale des milieux perturbés ou présentant un caractère pionnier favorable à l'installation de néophytes envahissantes. La renouée du Japon (*Reynoutria japonica*), pour reprendre cet exemple, profite des déplacements de matériaux terreux pour sa dissémination (MULLER, 2004).

A cela s'ajoutent les effets indirects non négligeables des activités humaines, tels que la pollution, l'eutrophisation, et le réchauffement climatique venant perturber l'ensemble des écosystèmes (WITTENBERG, 2006), les rendant sensibles à la colonisation par des néophytes.

Les néophytes envahissantes sont aujourd'hui reconnues par l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) comme l'une des plus importantes menaces pour l'environnement et l'économie mondiale (GENOVESI & SHINE, 2004). La Suisse s'est engagée, à travers la Convention sur la diversité biologique (CDB), à mettre en place des mesures pour les éliminer ou du moins pour les contrôler (WITTENBERG, 2006). La Confédération a établi une liste d'espèces exotiques envahissantes (Liste Noire), ainsi qu'une liste d'espèces à surveiller (Watch List ou Liste Grise). Une stratégie de lutte a également été élaborée, et celle-ci doit être appliquée par les cantons (Art. 52 Stratégie du Conseil fédéral, 2017).

Près d'un tiers des 156 réserves de Pro Natura Vaud sont touchées par cette problématique. La gestion des néophytes envahissantes est considérée comme une priorité par Pro Natura Vaud (PRO NATURA, 2018) (Photographie 1). Néanmoins, les mesures entreprises ne couvraient pas l'ensemble des foyers, n'avaient pas encore été coordonnées entre les réserves et nécessitaient parfois des adaptations. Par ailleurs, la Confédération et le Canton de Vaud allouent des subventions dès 2019 pour des actions au sein des réserves et biotopes d'importance nationale.



Photographie 1 : Bénévoles Pro Natura investis dans la lutte contre les néophytes envahissantes.

Ce travail a donc été commandité par Anne-Claude Plumettaz Clot, responsable des réserves de Pro Natura Vaud, afin de faire le point sur la situation des néophytes envahissantes dans les réserves naturelles, de proposer une stratégie d'action et de coordonner les interventions.

2 Méthode

Les sites ont été prospectés à pied de manière à visiter les stations déjà connues de néophytes envahissantes, mais aussi pour traverser d'autres surfaces de la réserve en quête de foyers encore inconnus.

Les parcours ont été préparés au préalable sur une carte, à l'aide d'une orthophoto, afin d'établir un tracé couvrant la réserve dans son ensemble. Une visite exhaustive de certaines réserves n'étant pas possible (forêts étendues ou difficiles d'accès, niveau d'eau des marais trop haut, fourrés denses), ce parcours a été géoréférencé et transposé sur une couche SIG, afin que les gestionnaires puissent juger l'effort de prospection et le renforcer au besoin.

Une cartographie des foyers sur les sites a été effectuée par polygone minimal : les coordonnées du centre et des pourtours de chaque foyer ont été relevées, puis transposées sur une couche SIG.

Des catégories de taille de foyer ont été créées pour l'étude, inspirées des catégories de tailles proposées dans les stratégies cantonales spécifiques (DGE-BIODIV, 2018), afin de pouvoir comparer les foyers et le stade de colonisation des sites par les différentes espèces (Tableau 1).

Catégorie	1	2	3	4	5
Surface (m²)	Touffe isolée < 1m ²	1-10	11-50	51-100	>100

Tableau 1 : Catégories de taille.

Catégorie	1	2	3	4	5
Recouvrement	Touffe ou pied solitaire ou recouvrement <5%	<25%	26-50%	51-75%	>75%

Tableau 2 : Catégories de recouvrement.

Le recouvrement a été relevé par la méthode Braun Blanquet¹, adaptée aux besoins du projet. Les catégories + et 1 de Braun Blanquet ont été regroupées en une catégorie unique (Tableau 2).

Certaines touffes ou pieds solitaires, cartographiés séparément, auraient pu être regroupés en grandes unités, pour les espèces se propageant par rhizomes notamment, comme par exemple *Solidago gigantea* Aiton. Ils ont été ici individualisés afin d'augmenter le nombre d'informations collectées sur les populations et d'en faciliter le suivi.

¹ La méthode Braun-Blanquet permet d'évaluer des surfaces étendues de végétation ; l'observation du recouvrement repris dans cette étude est originellement composée de 6 catégories : + (individu isolé) puis de 1 (<5%) à 5 (plus de 75% de surface couverte par des individus de l'espèce). Les deux premières catégories ont été regroupées pour l'étude. (DICTIONARY OF BOTANY (2003), relevé le 29 juillet 2019 à : <http://botanydictionary.org/braun-blanquet-scale.html>).

La phénologie a été relevée, afin de permettre la comparaison entre les espèces et entre les stations. Le milieu naturel accueillant chaque foyer a été relevé de manière succincte selon le guide des milieux naturels (DELARZE *et al.*, 2015).

3 Matériel

Toutes les réserves naturelles touchées par la problématique ne pouvant être prises en compte par ce travail, les sites d'importance nationale ont été prioritaires. 16 réserves réparties dans le canton ont pu être visitées, pour une surface totale de 91.25 ha (Figure 1). 12 sites abritent des écosystèmes humides (bas marais, tourbières, zones alluviales, forêts inondables). Sur les 4 sites restant, on retrouve des écosystèmes séchards ainsi qu'une ancienne gravière.

Lors des visites de sites, 11 espèces, dont 10 en liste noire et une en liste grise, ont été recensées (Tableau 3).

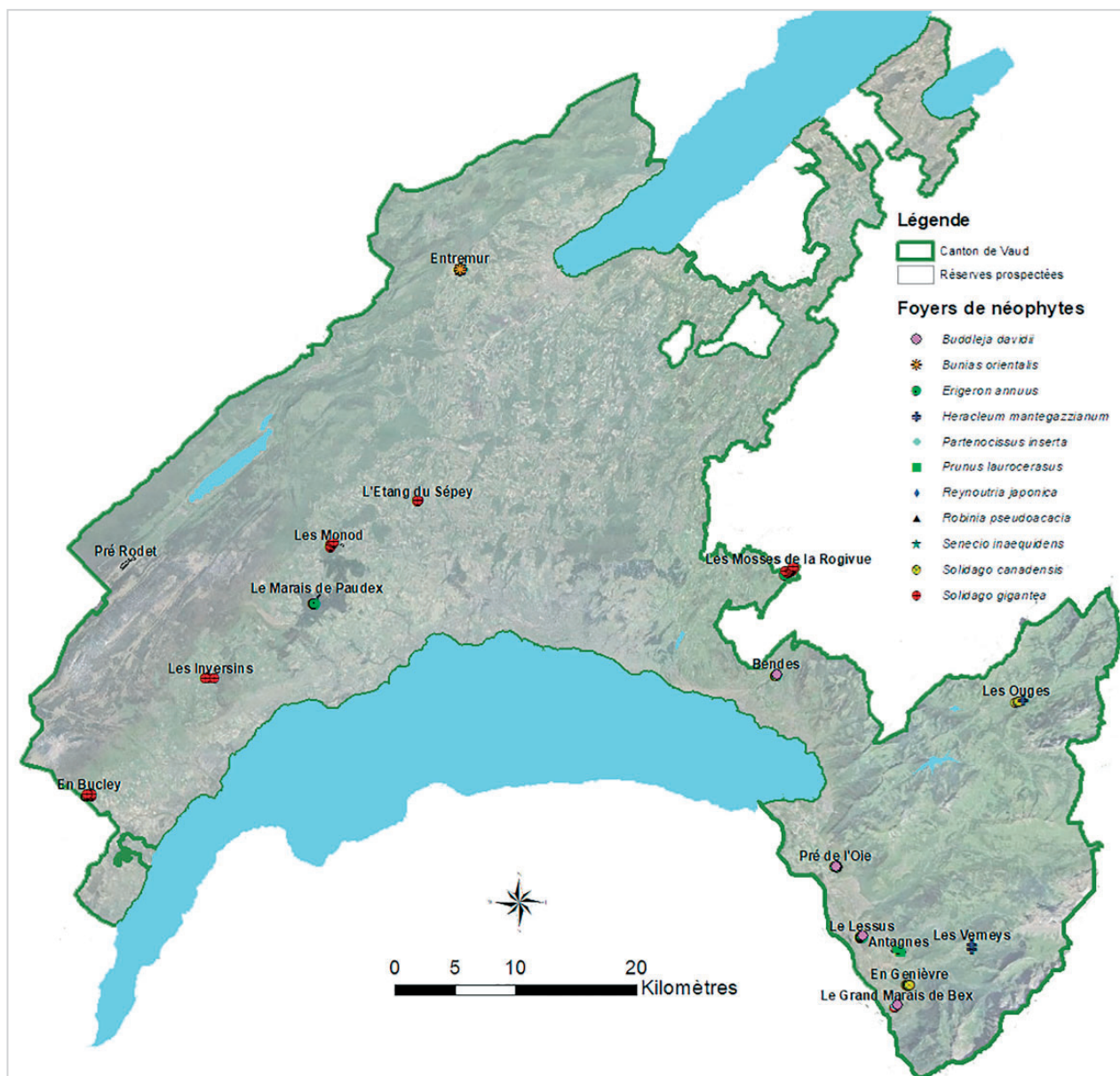


Figure 1 : Répartition des néophytes envahissantes étudiées dans les réserves prospectées.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Famille	Liste
Berce du Caucase	<i>Heracleum mantegazzianum</i> Sommier & Levier	Apiaceae	Liste Noire (LN)
Buddleia de David	<i>Buddleja davidii</i> Franch.	Buddlejaceae	LN
Bunias d'Orient	<i>Bunias orientalis</i> L.	Brassicaceae	LN
Laurier-cerise	<i>Prunus laurocerasus</i> L.	Rosaceae	LN
Renouée du Japon	<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	Polygonaceae	LN
Robinier	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Fabaceae	LN
Sénécon sud-africain	<i>Senecio inaequidens</i> DC.	Asteraceae	LN
Solidage du Canada	<i>Solidago canadensis</i> L.	Asteraceae	LN
Solidage géant	<i>Solidago gigantea</i> Aiton	Asteraceae	LN
Vergerette annuelle	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf.	Asteraceae	LN
Vigne vierge commune	<i>Parthenocissus inserta</i> (A. Kern.) Fritsch	Vitaceae	Liste Grise

Tableau 3 : Espèces concernées par l'étude, selon la Liste noire (Info Flora, 2019).

4 Résultats et discussion

Représentation cartographique des données récoltées

Chaque foyer a été numéroté et représenté graphiquement. Les centres des foyers ont été catégorisés par un sigle correspondant à l'espèce pour être intégrés à une carte interactive par SIG donnant une vision d'ensemble de la répartition des néophytes envahissantes sur les réserves du canton (Figure 1).

Pour chaque site une carte a été établie, figurant les centres des foyers, le parcours effectué dans la réserve et les objets protégés au niveau national (Figure 2).

Une couleur a été attribuée à chaque espèce. La densité du foyer a été indiquée par l'intensité de la couleur (Figure 3).

Analyses spatiales et surfaciques générales

En termes de surfaces (Figure 4), *Solidago gigantea* est l'espèce la plus représentée, sur la totalité des réserves prospectées, avec 5'493 m². *Erigeron annuus* (L.) Desf. occupe le second rang avec une surface de 3'578 m². *Solidago canadensis* L. présente une surface moindre avec 347 m².

Les solidages sont les espèces les plus représentées avec 99 foyers de *Solidago gigantea*, 45 foyers de *Solidago canadensis* ; vient ensuite *Erigeron annuus* avec 43 foyers. En tout, 229 foyers ont été relevés (Figure 5).

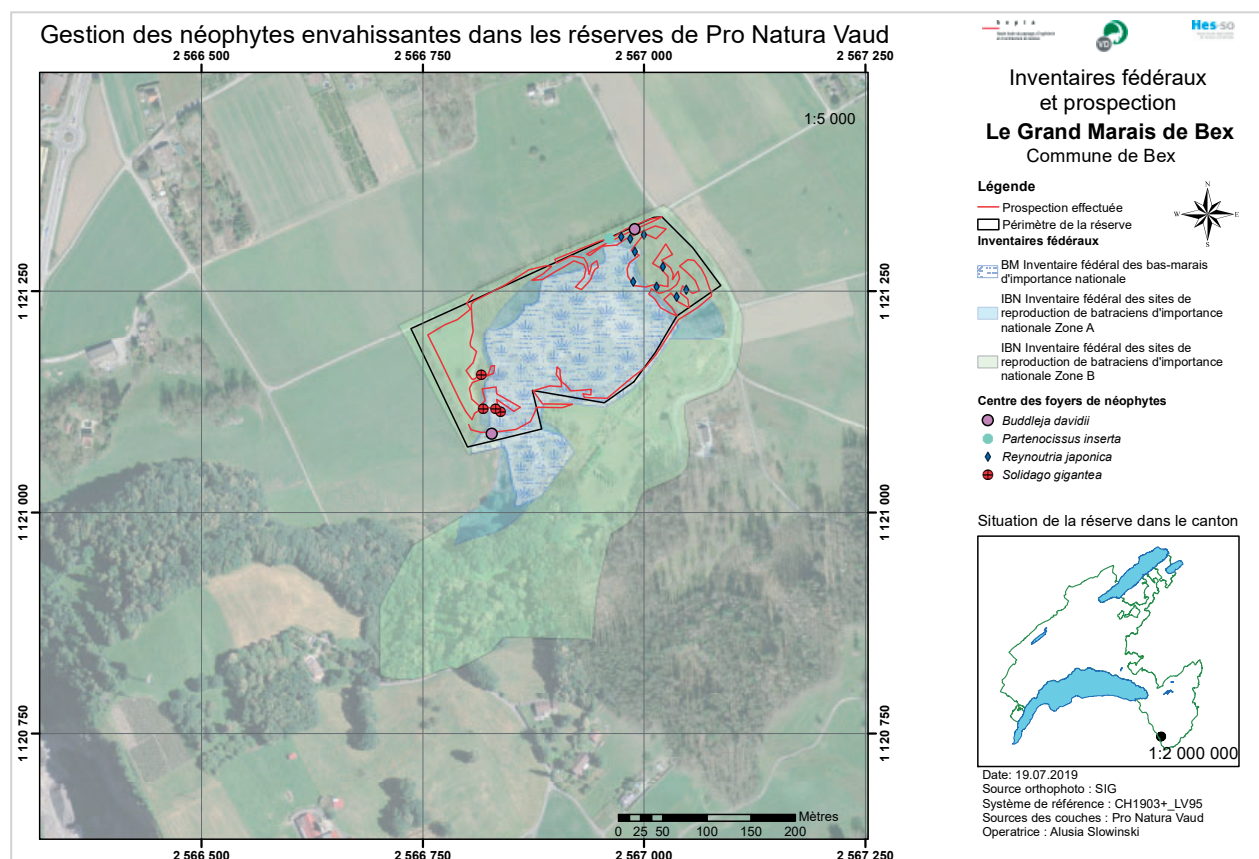


Figure 2 : Carte du parcours effectué, des inventaires fédéraux et foyers de néophytes recensés.

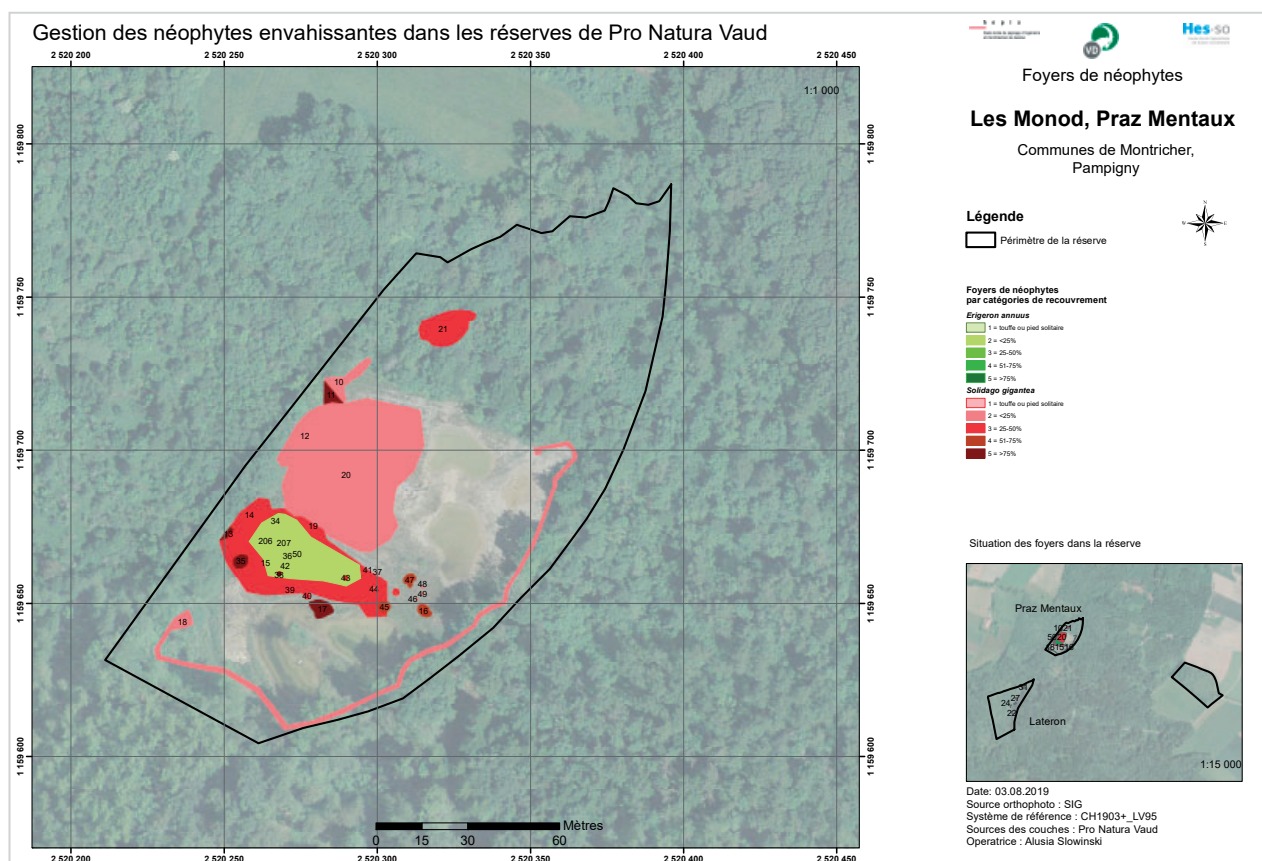


Figure 3 : Foyers de néophytes envahissantes, Les Monod, Praz Mentaux.

La différence entre l'occurrence et la surface colonisée (Figures 4 et 5) peut s'expliquer par la vigueur des différentes espèces (leur capacité à coloniser rapidement une surface favorable), et par la fréquence des milieux auxquels les espèces sont inféodées.

La plus grande partie de sites visités étant composée d'écosystèmes humides, il n'est pas étonnant que *Solidago gigantea*, qui supporte les sols humides, soit fréquemment rencontrée. En effet, la vigueur de production de rhizomes de *Solidago gigantea* est très importante (WEBER & JAKOBS, 2005).

Il est vrai que c'est aussi le cas pour d'autres espèces comme *Reynoutria japonica* (DGE-BIODIV, 2018), qui cependant apparaît plus sporadiquement dans cette étude. Dans les réserves naturelles où les interventions sont minimales, cette espèce, connue pour se disséminer notamment à la faveur de déplacements de matériaux terreux contaminés (DGE-BIODIV, 2018), apparaît dès lors moins fréquente que *Solidago gigantea*, qui se

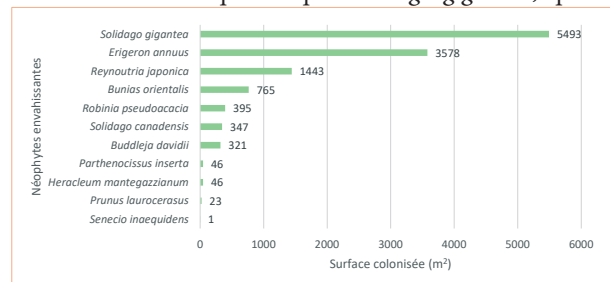


Figure 4 : Surface colonisée par les néophytes envahissantes au sein des surfaces prospectées.

dissémine notamment par graines portées par le vent. De fait, la renouée est, parmi les sites prospectés, surtout présente à la réserve du Grand Marais de Bex, une ancienne décharge.

Des espèces telles qu'*Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier, *Prunus laurocerasus* L. ou *Senecio inaequidens* DC., observées de manière sporadique dans les réserves, nécessiteraient des études spécifiques afin de récolter des données plus détaillées et complètes.

Présence des néophytes envahissantes selon les milieux

Afin d'analyser la sensibilité des écosystèmes, les types de milieux déterminés sur le terrain ont été étudiés. Lors des déterminations, nous avons tenté de mettre en évidence les marges et limites des milieux, ainsi que la proximité entre les chemins, les constructions humaines et les foyers de néophytes envahissantes. Ainsi par « ourlet hygrophile de plaine », *Convolvulion*, il

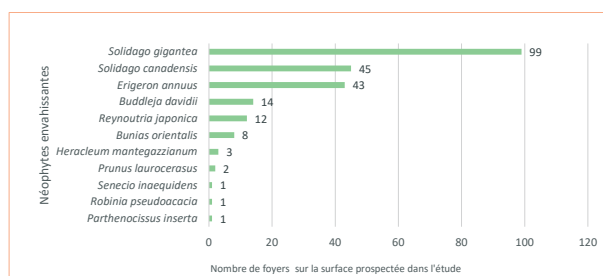


Figure 5 : Nombre de foyers de chaque néophyte envahissante au sein de la surface prospectée.

sera question, dans cette étude, de différents faciès, plus ou moins eutrophes, faisant la transition entre les forêts inondables et les prairies humides, telles que les mégaphorbiées marécageuses, les magnocariçaies ou encore les prairies à molinie.

D'après les observations des surfaces colonisées et de la répartition des foyers sur le terrain étudié, ce sont les milieux faisant l'objet d'un entretien courant ou d'interventions précises effectuées par l'homme, et les surfaces, quels que soient les milieux adjacents, subissant un passage plus ou moins fréquent de personnes, qui sont les plus impactées.

Par ailleurs, dans les milieux concernés par l'entretien, les marges de surfaces (lisières, ourlets) sont plus souvent colonisées que les centres des parcelles. Ceci peut être dû à une moindre pression liée à l'entretien, tel que la fauche ou le pâturage le long des barrières des enclos, avec un ensoleillement identique, et à une pression plus importante au niveau du tassement (mise en place de clôture, manœuvre des machines).

Le milieu le plus représenté est l'ourlet hygrophile de plaine (Figure 6). Cela indique une propension des néophytes à se placer en marge des milieux, là où la transition peut provoquer une certaine perturbation des conditions de la station. Cependant cette hypothèse est à pondérer, car ce sont principalement les foyers de *Solidago gigantea* qui ont été relevés dans ce milieu (cette espèce étant la plus fréquemment rencontrée sur les sites étudiés).

Ces hypothèses doivent être ainsi comprises comme spécifiquement liées à la surface prospectée, composée de 12 sites marécageux sur 16. La forte proportion de prairies sèches et grasses, positionnées en deuxième au niveau de la fréquence d'occurrence, est à souligner. Si on peut en déduire une forte sensibilité de ces milieux à la colonisation, on peut rappeler que les sites prospectés ont été choisis en relation à l'urgence de l'intervention et donc à leur forte colonisation. Une fois de plus ce sont les espèces herbacées *Solidago* sp. et *Erigeron annuus* qui sont le plus fréquemment observées.

Les milieux ouverts sont entretenus par l'Homme et sujets à multiples interventions (pneus de véhicule, faucheuses, semelles) pouvant amener des semences et perturber les milieux par la mise à nu de surface (travail du sol, piétinement), le tassement (piétinement, machines lourdes).

Ces milieux, plus fortement perturbés, arrivent en tête du classement d'occurrence, confirmant une plus forte sensibilité à la colonisation. Les milieux construits, ici principalement des chemins non revêtus, contiennent beaucoup de foyers en nombre, mais moins en surface. La restriction en terme de surface serait ainsi due à la faible emprise de ces chemins. Les voies de circulation sont des chemins de propagation reconnus pour certaines espèces, telles que *Senecio inaequidens* (INFO FLORA, 2014).

On appuiera ici l'hypothèse que les voies de communication aident à la propagation de nombreuses néophytes, notamment par le transport des graines par les semelles et les pneus (DGE-BIODIV, 2018). Il est à noter que la fréquentation plus ou moins importante des chemins, ainsi que la topographie, vont influencer l'importance prise par le chemin dans la propagation des espèces.

Les interventions humaines, telles que les coupes forestières (par exemple à Praz Mentaux, parcelle des Monod, où une plantation de *Picea abies* (L.) H. Karst. a été arrachée pour laisser place au marais), ou encore les remblais (par exemple au Marais de Paudex et au Grand Marais de Bex où les remblais sont colonisés de manière importante par les néophytes), semblent avoir favorisé l'implantation des néophytes.



Figure 6 : Surface des milieux, selon DELARZE *et al.* (2015), colonisés par les néophytes envahissantes sur la surface prospectée, en m².

Analyse des foyers par espèce

Pour chaque espèce une analyse a été faite sur la base des données récoltées sur le terrain. L'exemple de l'analyse effectuée pour *Solidago gigantea* est présenté ici.

Solidago gigantea est une espèce présente dans divers milieux : ourlet hygrophile de plaine (*Convolvulion*), aulnaie alluviale (*Alnion incanae*) et forêt secondaire de robiniers (*Robinion*) (DELARZE *et al.*, 2015) (Fiche espèce, INFO FLORA, 2014).

Sur la surface totale prospectée de 91.25 ha, l'espèce colonise 5'488 m². Elle se retrouve principalement dans les zones ouvertes humides (prairie à molinie, ourlet hygrophile de plaine, prairie à populaire, roselière).

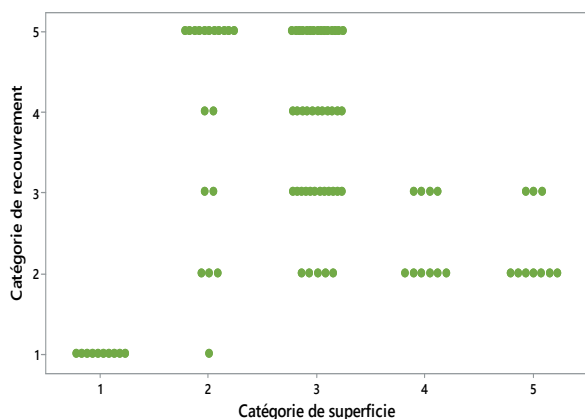


Figure 7 : Graphique montrant la relation du recouvrement avec la superficie des foyers de *Solidago gigantea*.

Sur la figure 7, on peut noter la relation entre le recouvrement et la superficie des foyers. Des catégories ont été utilisées pour qualifier les foyers, représentés par des points verts. Il est possible dès lors de se rendre compte des couples recouvrement-superficie les plus fréquents. Ce type de graphique sera utilisé pour chaque espèce discutée.

Dans les sites visités et parmi les espèces étudiées, *Solidago gigantea* est l'espèce présentant la colonisation la plus développée. Tant par le nombre de foyers que par la surface, elle est la plus fréquente. Elle a aussi le rapport recouvrement-surface le plus élevé avec un maximum de foyers de superficie de catégorie 3 et de recouvrement 3 à 5.

On peut noter une grande proportion de foyers densément recouverts dans les catégories de superficie petites à moyennes (2 : 1-10m² ; 3 : 11-50m²). Quand la superficie augmente, on observe des recouvrements inférieurs. Lors des visites de terrain, nous avons pu constater la récurrence de foyers petits à moyens plutôt denses, entourés de foyers plus grands à plus faible recouvrement. On peut supposer que cela est dû au fait que les solidages se propagent aussi bien par rhizomes que par graines. Ainsi des foyers de forte densité se forment sur de petites surfaces grâce aux rhizomes.

L'essaimage par graines permet, quant à lui, de former de nouvelles colonies et propage l'espèce sur des surfaces plus distantes. Les touffes rapprochées, ainsi que les surfaces à plus faible densité autour des foyers denses, peuvent être issues de quelques génotypes seulement. (WEBER & JAKOBS, 2005).

Analyse des réserves et pertinence d'intervention

Sur chacune des 16 réserves visitées, les milieux touchés par la présence de néophytes envahissantes ainsi que les espèces de l'étude en présence ont été observés et discutés, en fonction des spécificités du site, telles que les interventions et les entretiens effectués.

La réserve des Monod (Praz Mentaux et Lateron), par exemple, est colonisée par *Solidago gigantea* et *Erigeron annuus* (Figure 8). Ces deux parcelles ont subi des interventions de réouverture des milieux et de décapage entre 2009 et 2013.

Ce sont surtout ces milieux humides prairiaux et ras qui concentrent les foyers de néophytes envahissantes dans la réserve (Figure 9).

La forêt, gérée par le service forestier, était par ailleurs déjà colonisée par *Solidago gigantea*. Lors du deuxième passage sur le site de Praz Mentaux, le 1^{er} juillet 2019, un arrachage de la néophyte, effectué par les forestiers, a pu être constaté. Mais seule une partie des individus avait été arrachée et les matériaux issus de l'arrachage avaient été laissés en tas sur place. Une intervention de Pro Natura a suivi au mois de juillet pour traiter les derniers foyers et évacuer les déchets. Nous pensons qu'une coordination entre Pro Natura et le service forestier est nécessaire pour atteindre des résultats plus probants.

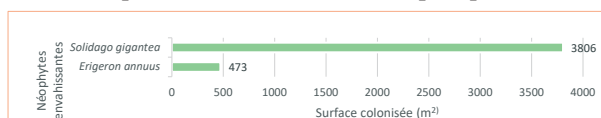


Figure 8 : Surfaces colonisées (m²) par les néophytes aux Monod.

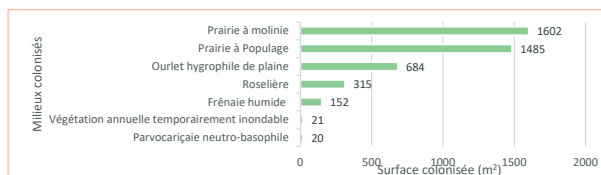


Figure 9 : Milieux, selon DELARZE *et al.* (2015), colonisés par les néophytes envahissantes aux Monod.

5 Création des outils de gestion

Plan d'action

Dans le respect des stratégies nationales et cantonales en la matière, un plan d'action en quatre volets a été élaboré :

- Hiérarchiser et prioriser les réserves et les espèces ;
- Etablir une grille décisionnelle permettant de choisir les mesures adéquates ;

Espèce	Recommandations SLOWINSKI Alusia (Hepia, 2019)									
	Mesure	Fréquence (fois par an)	Date (mois)	Nombre d'années d'intervention	Elimination nécessaire	Mise en œuvre	Coûts par intervention	Coûts annuels	Contrôle	
<i>Erigeron annuus</i>	Arrachage manuel	2	5 (8)	6	OUI	Arrachage 2 fois par an, adaptation de la fiche Info Flora (Info Flora, 2014)	3 - 7 - /m ²	6 - 14 - /m ²	Contrôle annuel plusieurs années après élimination de la population	Matériel Eventuellement une pelle ou une pioche ; véhicule pour le transport des matériaux si nécessaire, sacs pour évacuer les déchets Elimination Les déchets verts doivent être évacués en prenant soin d'éviter tout risque de dispersion (sacs plastiques ou véhicules bâchés) Alternatives d'élimination Compostage avec hygiénisation ou méthanisation Incinération (usine d'incinération des ordures ménagères) Coûts de l'élimination Incinération tiges / feuilles / inflorescences / rhizomes 148.- / tonne (HT) SATOM SA 199.- / tonne (HT) SAIDF SA 240.- / tonne (HT) TRIDEL SA 278.- /tonne (HT) CHENEVIERS Compostage tiges / feuilles / inflorescences / rhizomes 100 à 130.- / tonne (HT) 125 à 195.- / tonne (HT)

Tableau 4 : Extrait du tableau de mise en œuvre.

- Concevoir des outils organisationnels pour les acteurs de terrain (calendrier, suivis) ;
- Rédiger une fiche-action par réserve, présentant la situation des néophytes et les mesures préconisées.

Les outils ont été pensés de manière à permettre aux gestionnaires de compléter les données pour des sites non compris dans l'étude.

Priorisation des foyers

Les facteurs de priorisation des sites et d'établissement des calendriers ont été définis comme suit :

- *Les réserves inscrites à un inventaire national sont prioritaires.* Dans ce travail, la plupart des sites visités sont inscrits à un inventaire de sites d'importance nationale ;
- *Le type (arrachage, fauche...), la date et la fréquence des interventions est le second facteur à prendre en compte.* Certaines interventions doivent être effectuées à des moments précis du développement des plantes. Par exemple, il est impératif d'arracher *Solidago canadensis* avant la montée en graines pour éviter sa dissémination (DGE-BIODIV, 2018). Au niveau de la planification du calendrier interventionnel, la phénologie des espèces présentes dans une réserve, ainsi que le type et le nombre d'interventions annuelles nécessaires seront pris en compte afin de définir les dates d'intervention ;
- *Stade de colonisation :* pour les réserves non prioritaires, les sites les moins envahis seront priorisés. L'éradication à court terme reste possible lorsque les sites sont peu atteints. Dans les sites fortement colonisés, l'éradication constitue un objectif à long terme. A court terme, la contention est visée pour ces sites secondaires (Figures 10 et 11).

Méthodes de lutte et élimination

Les méthodes de lutte, la mise en œuvre et les filières d'élimination des déchets ont été calquées sur la stratégie vaudoise (DGE-BIODIV, 2018). Des adaptations ont été apportées renforçant la lutte sur les sites d'importance nationale fortement atteints. Des adaptations ont aussi été nécessaires pour les espèces n'étant pas encore décrites par la stratégie vaudoise. Les documents produits par Info Flora (INFO FLORA, 2014) et le groupe AGIN (AGIN, 2019) ont été utilisés afin de définir les mesures pour ces espèces (Tableaux 4 et 5). Ces mesures ont ensuite été cartographiées (Figure 10).

Calendrier d'intervention

Les mesures sont organisées selon l'ordre de priorité, le temps nécessaire sur chaque site et la proximité de sites de priorité similaire (Tableau 6). Pro Natura n'intervenant en principe pas avant le mois de juin afin d'éviter d'entrer sur les sites durant la saison de reproduction de la faune, les mesures ont été prévues à partir de la mi-juin. Ceci implique un investissement important à cette période, afin que les espèces fleurissant dès le mois de mai, comme *Erigeron annuus*, ne puissent monter en graines. Pour que tous les sites puissent être visités, des bénévoles devront compléter le travail des civilistes, prévus pour le projet « néophytes » pour les mois de juin et juillet. Pour le suivi des mesures, les interventions annuelles de Pro Natura (Projet néophytes) ont été réunies en un seul document permettant de se rendre compte des interventions effectuées les 3 dernières années et d'y ajouter les interventions effectuées les années suivantes.

Tableau de mesures par espèce													
Espèce	Recommandations DGE-Biodiv (VD)					Recommandations SLOWINSKI Alusia (Hepia)							
	Catégories de foyers	Mesures	Fréquence (fois par an)	Date (mois)	Nombre d'années d'intervention	Elimination nécessaire	Propositions d'adaptation des Mesures DGE-Biodiv (VD)	Classes de taille	Fréquence (fois par an)	Date (mois)	Nombre d'années d'intervention	Elimination nécessaire	Remarques
Bunias orientalis	Pas de catégories définies	Pas de mesures définies					Arrachage manuel	1 - 2 - 3 - 4 - 5	3	05 - 08	indéfini	OUI	Aucune technique efficace n'est connue d'après les connaissances actuelles. L'arrachage avant la montée en graines sera préconisée en attendant des avancées dans l'état des connaissances
Buddleja davidii	Jeunes plants de moins de 2 ans ou taille de 1,5 m maximum	1 pied isolé ou foyer ≤ 50m²	1	3 - 8	2	OUI		1 - 2 - 3					
		2 foyers denses ou > 50m²	2	4 - 9	5	NON	Arrachage manuel à la place de la fauche répétée	4 - 5	1	5 - 6	2	OUI	Adaptation pour les sites prioritaires pour lesquels des moyens sont mis à disposition
	Arbuste de plus de 2 ans ou de taille supérieure à 1,5 m	3 foyers à ≤ 100 individus	1	6 - 9	2	OUI		1 - 2 - 3 - 4 - 5					
		4 foyer à > 100 individus	2	4 - 9	5	NON		5					
Erigeron annuus	Pas de catégories définies	Pas de mesures définies					Arrachage manuel	1 - 2 - 3 - 4 - 5	5 - 6	5 (8)	indéfini	OUI	Adaptation des actions de lutte selon fiche technique Info Flora
Heracleum mantegazzianum	Région infestée *	1 Fauche ponctuelle et coupe de la racine	1	4 - 8	3	OUI		1 - 2 - 3 - 4 - 5					
	Région non infestée	2 Zone naturelle prioritaire	1	4 - 8	3	OUI		1 - 2 - 3 - 4 - 5					
Parthenocissus inserta	Pas de catégories définies	Pas de mesures définies					Arrachage manuel	1 - 2 - 3 - 4 - 5	1	5 - 6	indéfini	OUI	Adaptation des actions de lutte selon fiche Info flora : pas de lutte préconisée, mais élimination conseillée. L'arrachage sera préconisé en attendant des avancées dans l'état des connaissances

Tableau 5 : Extrait du tableau des mesures.

Réserve	Espèce	Méthode de lutte	Surface (m ²)	Nombre de passages	Coût par passage/m ²	Coût annuel moyen/m ²	Coût annuel (CHF)
Les Monod (Lateron)	<i>Solidago gigantea</i>	Arrachage manuel	344	2	3 - 7.-/m ²	5	3 439.43
Les Monod (Praz Mentaux)	<i>Solidago gigantea</i>	Arrachage manuel	3462	2	3 - 7.-/m ²	5	34 616.87
Les Monod (Praz Mentaux)	<i>Erigeron annuus</i>	Arrachage manuel	473	2	3 - 7.-/m ²	5	4 729.67
						Somme :	42 785.97

Tableau 6 : Coûts pour la réserve des Monod.

Coûts des interventions.

Les directives concernant les coûts ont été reprises de DGE-BIODIV (2018). Ces coûts ont été calculés pour chaque réserve (Tableau 6).

Le prix total des actions préconisées par cette étude, pour une année, s'élève à près de 155'000 CHF. Il serait nécessaire d'ajouter à ce coût celui des actions à mettre en place dans les réserves colonisées par des néophytes envahissantes non comprises dans ce travail. Il est à noter cependant que chez Pro Natura des bénévoles participent très volontiers aux actions de lutte contre les néophytes envahissantes.

Fiches de réserve

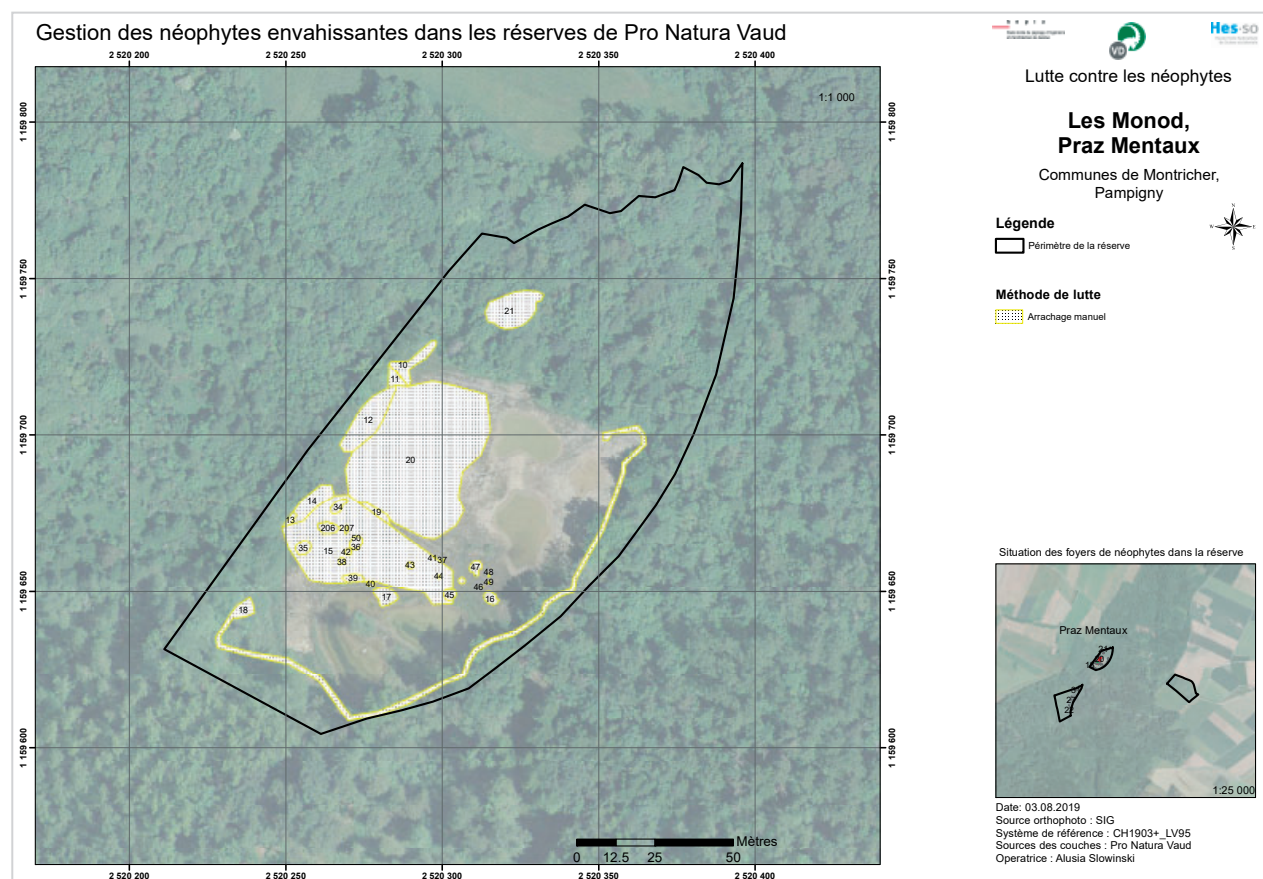
Des fiches pour chaque réserve ont été élaborées comportant les cartes et détails des outils de gestion, spécifiques au site, ainsi que des fiches présentant les néophytes envahissantes concernées (Figure 11).

6 Conclusions et perspectives

Ce travail a permis à Pro Natura Vaud d'acquérir des données cartographiques, de surface et de recouvrement sur les foyers de néophytes dans les réserves prospectées. Il met à disposition un protocole de relevés afin de poursuivre cette cartographie dans l'ensemble des réserves de Pro Natura Vaud et d'acquérir une vision globale et plus fine de la situation.

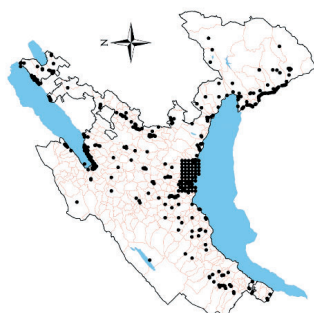
Une stratégie de lutte a été proposée, établissant une priorisation des interventions, des propositions de mesures fondées principalement sur la base des fiches stratégiques cantonales, un calendrier d'intervention, un tableau synthétisant les mesures à mettre en œuvre sur l'ensemble des réserves Pro Natura Vaud et un estimatif des coûts.

L'étude a aussi participé à l'établissement d'un suivi. Ce dernier, intégrant les informations de surface et de recouvrement des foyers, permettra d'observer l'évolution de la colonisation des réserves par les espèces étudiées. La pertinence des actions de lutte contre ces néophytes

**Figure 10 :** Lutte contre les néophytes, Les Monod, Praz Mentaux.

Calendrier d'intervention 2020		Néophytes		Juin			Juillet				Août				Septembre				Octobre											
				1.06-7.06	8.06-14.06	15.06-21.06	22.06-28.06	29.06-05.07	6.07-12.07	13.07-19.07	20.07-26.07	27.07-2.08	3.08-09.08	10.08-16.08	17.08-23.08	24.08-30.08	31.08-06.09	07.09-13.09	14.09-20.09	21.09-27.09	28.09-04.10	05.10-11.10	12.10-18.10	19.10-25.10	26.10-01.11					
Réserves visitées dans le cadre de l'étude	1	Entremur			1					1									1											
	1	Bendes			0.5												0.5													
	1	Les Mosses de la Rogivue				1																								
	1	En Bucley			1												1													
	1	Les Monod (Praz Mentaux, Laytron)				2											2													
	1	En Genièvre			1.5												1.5													
	1	Le Lessus			1												1													
	1	Antagnes			0.5												0.5													
	1	Le Grand Marais de Bex			4				1		1						1							1					1	
	1	L'Etang du Sépey				0.5											0.5													
	1	Les Inversins				1											1													
	1	Les Verneys							0.5																					
	1	Les Ouges			0.5				0.5		0.5						0.5							0.5					0.5	
	1	Le Marais de Paudex			0.5													0.5												
	1	La Sagne de Pra Rodet					0.5																							
	2	Pré de l'Oie				1												1												

Tableau 7 : Calendrier d'interventions.

Solidago gigantea Aiton.						Figure 1 : <i>Solidago gigantea</i> en fleurs © Patrice Prunier Figure 2 : <i>Solidago</i> sp. en graines, © Erwin Jörg	
Organisme exotique envahissant interdit (ODE, RS 814.911, annexe 2) Espèce figurant sur la Liste Noire (2014)		Solidage géante		Asteraceae			
Origine		Amérique du Nord		Hémicryptophyte vivace haute jusqu'à 120 cm ; tige rougeâtre, glabre, +/- pruinuseuse ; feuilles bordées de poils, fleurs jaune vif en capitules de 3 à 8mm ; fruits secs avec aigrette			
Caractères morphologiques		7 – 10		Milieux rudéraux, friches, talus routiers, jachères, prairies, zones alluviales, marais			
Habitat		Dès 6 semaines après le début de floraison et jusqu'en hiver pour les semences, dès un petit bout de rhizome en contact avec le sol		Distribution dans le canton de Vaud (2012)		• Présence de l'espèce 	
Dangers		Les grandes colonies étouffent toute espèce indigène, compromettant l'intégrité des sites protégés ainsi que la qualité des prés à litière		Les grandes colonies étouffent toute espèce indigène, compromettant l'intégrité des sites protégés ainsi que la qualité des prés à litière			
Confusions possibles		Solidago virgaurea a des fleurs plus grandes et des feuilles plus larges Solidago canadensis (tige pubescente dans le haut)		Solidago virgaurea a des fleurs plus grandes et des feuilles plus larges Solidago canadensis (tige pubescente dans le haut)			
		DGE-BIODIV. (2018). Fiches Stratégie Département général de l'environnement Vaud DGE-BIODIV : Plantes invasives. Version revue et corrigée 2018. Récupéré à : https://www.vd.ch/themes/environnement/biodiversite-et-paysage/especes-invasives/ InfoFlora. (2019). Espèces de la Liste Noire : néophyte envahissante : une menace pour la nature, la santé et l'économie. Récupéré le 20 février, 2019 à : https://www.infoflora.ch/fr/neo/phytes/listes-et-fiches.html Lauber, K. Wagner, G., Gygas A. (2018). Flora helvetica. Bern: P. Haupt. 1686. Illustrations : 1 : Patrice Prunier; 2 : Erwin Jörg, récupéré à : https://www.infoflora.ch/fr/flore/solidago-gigantea.html Carte : © InfoFlora et DGE-BIODIV					

Impressum

Figure 11 : Fiche espèce, *Solidago gigantea*.

envahissantes sera évaluée et les actions et les calendriers pourront être rapidement adaptés.

Lors des interventions et autres visites de terrain, nous conseillons, de plus, de rester attentifs aux espèces présentes, notamment le long des chemins, le long des lisières et des ourlets, afin de détecter au plus vite les foyers naissants de néophytes envahissantes.

Après la mise en place des interventions préconisées, il a été observé qu'une importante partie du budget alloué en 2019 à la lutte contre les néophytes a été affectée à leur élimination (achat de sacs taxés ou mise en décharge). En vue de l'importance de cette problématique, et afin de rendre la lutte contre les néophytes envahissantes plus accessible et d'en augmenter la portée, nous suggérons de mener une négociation avec les autorités afin qu'elles octroient la mise en décharge gratuite des déchets des néophytes envahissantes.

L'influence des néophytes envahissantes sur les écosystèmes dans un monde de plus en plus globalisé peut encore augmenter. Par cette étude, nous voulons apporter une contribution à la sensibilisation face à cette thématique, ainsi qu'à la mise en place d'une lutte efficace et inscrite dans la durée.

7 Remerciements

Je remercie Anne-Claude Plumettaz Clot pour sa proposition de thèse de bachelor et son appui tout au long du travail ; Patrice Prunier pour ses précieux conseils et le suivi du travail ; Stéphane Mustaki pour la relecture ; Lorette Kaech pour la mise à disposition de son véhicule ; Louise Chabloz pour sa disponibilité et son aide précieuse ; mes amis et amies, tout particulièrement Ariane Clot et Emilie Martini et ma famille, pour le soutien immense qu'ils et elles m'ont apporté durant toutes mes études.

Bibliographie

- AGIN. (2019). Fiches de lutte contre les espèces envahissantes. Consulté sur : le 20 février 2019 à : <https://www.kvu.ch/fr/groupe-de-travail?id=138>
- CONFÉDÉRATION SUISSE. (2017). Plan d'action Stratégie Biodiversité Suisse du Conseil fédéral. Office fédéral de l'environnement OFEV. Berne. 53, p.
- DELARZE, R., Y. GONSETH, et P. GALLAND (2015). Guide des milieux naturels de Suisse : écologie, menaces, espèces caractéristiques. Lausanne, Suisse: Delachaux et Niestlé, 413 p.
- DGE-BIODIV. (2018). Fiches Stratégie Département général de l'environnement Vaud DGE-BIODIV : Plantes invasives. Version revue et corrigée 2018. Consulté le 20 février, sur : <https://www.vd.ch/themes/environnement/biodiversite-et-paysage/especes-invasives/>
- GENOVESI, P. et C. SHINE (2004). Stratégie européenne relative aux espèces exotiques envahissantes (Vol. 137). Council of Europe. 75, 137 p.
- INFO FLORA (2014). Fiches Info Flora sur les espèces de la liste noire. Consulté le 20 février, 2019 à : <https://www.infoflora.ch/fr/neophytes/listes-et-fiches.html>
- INFO FLORA (2019). Espèces de la Liste Noire : néophytes envahissantes : une menace pour la nature, la santé et l'économie. Consulté le 20 février 2019 sur : <https://www.infoflora.ch/fr/neophytes/listes-et-fiches.html>
- LAUBER, K., & WAGNER, G. (2018). *Flora Helvetica : Flora der Schweiz = Flore de la Suisse = Flora della Svizzera*. Bern ; Stuttgart etc: P. Haup, 1686 p.
- MULLER, S. (2004). Plantes invasives en France. Muséum national d'histoire naturelle de Paris. *Patrimoines naturels*, 62, 30 p.
- PRO NATURA. (2018). Plan stratégique 2019-2022
- SLOWINSKI, A. (2019). Gestion des néophytes envahissantes dans les réserves de Pro Natura Vaud. Thèse de bachelor. Genève, Hepia, 172 p.
- WEBER, E. et G. JAKOBS (2005). Biological Flora of Central Europe: *Solidago gigantea* Aiton. *Flora-morphology, distribution, functional ecology of plants*, 200 (2), 109-118.
- WITTENBERG R. (2006). Espèces exotiques de Suisse. Office fédéral de l'environnement OFEV. Bern. 154 p.



ISSN-: 0373-2525
49 : 1-206 (2020)

ISBN : 978-2-8278-0052-0

