

Etat des lieux des milieux aquatiques du Parc naturel régional de l'Avesnois et du bassin versant de la Sambre au regard de la problématique des espèces exotiques envahissantes.



Anne-Claire BRUNO

Master 2 Gestion des Habitats et des Bassins Versants – Promotion 2013-2014

Mémoire présenté le 15 septembre 2014

Maître de stage : Guillaume CAFFIER

Structure d'accueil : Parc naturel régional de l'Avesnois – Pôle Patrimoine Naturel et Eau

Correspondant universitaire : **Vincent JUNG**

Remerciements

En premier lieu je tiens à remercier M. Yvon BRUNELLE, Directeur du Parc naturel régional de l'Avesnois pour m'avoir permis de réaliser mon stage au sein de sa structure.

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué au bon déroulement de ce stage, qui ont su me conseiller et me faire avancer dans ce travail.

Je tiens tout particulièrement à remercier mon maître de stage Guillaume CAFFIER, Chargé de mission Trame Bleue, pour m'avoir offert l'opportunité de travailler au sein du pôle Patrimoine Naturel et Eau, pour son accueil, la confiance et la disponibilité qu'il m'a accordé tout au long de ce stage.

Je remercie également Kévin BLANCHON, Assistant d'étude Trame Bleue, pour son attention, pour toutes les fois où je l'ai questionné et pour tous les conseils qu'il a pu me donner. Je remercie aussi Fabien CHARLET, Technicien d'étude Trame Verte et Bleue, et Aurélien THURETTE, Chargé de mission Trame Verte, pour les renseignements qu'ils m'ont apportés tout au long de ce stage.

Je remercie aussi Mathilde GUILLON, Chargé de mission Observatoire du Territoire, pour son aide lors de l'élaboration de la base de données et des cartographies sous SIG.

D'une façon plus générale, mes remerciements s'adressent à l'ensemble des membres du pôle Patrimoine Naturel et Eau du PnrA pour leur accueil, leur bonne volonté, leurs avis et leur soutien.

Enfin je remercie tous les stagiaires du pôle Patrimoine Naturel et Eau pour leur bonne humeur, et l'entraide qui s'est installée lors de la rédaction de nos rapports.

Sommaire

Introduction	1
I- Présentation du territoire d'étude	2
II- Matériel et méthode.....	3
A- Bilan des connaissances et identification des espèces exotiques envahissantes en présence sur le site de l'étude.....	3
1- Les espèces aquatiques.....	3
2- Les espèces terrestres	4
3- Impacts des EEE terrestres et aquatiques sur les milieux envahis	5
4- Moyens de lutte existants	6
5- Synthèse et rédaction des fiches espèces	6
B- Etude de la répartition des EEE sur le périmètre d'étude : priorisation de l'effort d'inventaire et méthode d'échantillonnage et de prospection	7
1- Priorisation de l'effort.....	7
2- Méthode d'échantillonnage et de prospection.....	8
C- Création de la base de données de l'étude.....	10
D- Hiérarchisation des sites inventoriés afin de prioriser l'action de lutte.....	11
E- Méthode d'organisation des chantiers : exemple avec la Balsamine de l'Himalaya sur la commune de Rejet-de-Beaulieu	14
F- Mise en place du réseau de veille.....	15
III- Résultats	19
A- Comparaison des méthodes de prospection.....	19
B- Les espèces inventoriées et leur répartition sur la zone d'étude.....	19
1- Espèces contactées durant la prospection de 2014.....	19
2- Evolution de la répartition des EEE le long de la Sambre de 2008 à 2014.....	22
C- Influence des variables environnementales sur la présence d'EEE.....	24
1- Facteurs conditionnant la présence d'EEE sur la zone d'étude	24
2- Facteurs influant sur la présence de Balsamine de l'Himalaya et de Renouée du Japon.....	26

D-	Priorisation des actions de gestion	28
1-	Hiérarchisation opérationnelle des stations.....	28
2-	Notice d'organisation de chantiers d'arrachage.....	31
IV-	Discussion	31
	Conclusion.....	33
	Bibliographie.....	34

Annexes

Annexe 1: Fiches descriptives des espèces exotiques envahissantes de l'étude	I
Annexe 2 : Fiche relevé EEE	XXVI
Annexe 3 : Base de données sur les EEE	XXVII
Annexe 4 : Support de communication du réseau de veille	XXVIII

Liste des figures

Figure 1: Localisation du périmètre d'étude sur les territoires du PnrA et du SAGE de la Sambre	2
Figure 2: Espèces exotiques envahissantes aquatiques de l'étude: a) Elodée du Canada, b) Elodée de Nuttall, c) Hydrocotyle fausse-renoncule, d) Lentille d'eau minuscule, e) Lentille d'eau à turions, f) Azolle fausse-filicule, g) Lagarosiphon élevé, h) Myriophylle du Brésil, i) Jussie à grandes fleurs	4
Figure 3: Espèces exotiques envahissantes terrestres de l'étude: a) Balsamine de l'Himalaya, b) Berce du Caucase, c) Renouée du Japon, d) Renouée de Sakhaline, e) Renouée de Bohême, f) Renouée à épis nombreux.....	5
Figure 4: Cartographie des cours d'eau à enjeux sur les territoires du Parc naturel régional de l'Avesnois et du SAGE de la Sambre.....	8
Figure 5: Localisation des plans d'échantillonnage ponctuel et de prospection intégrale sur les territoires du PnrA et du SAGE de la Sambre	9
Figure 6 : Rang des espèces en fonction de leur localisation et de leur risque de prolifération (d'après Branquart, 2007 et Vahrameev <i>et al.</i> , 2013)	133
Figure 7 : Proportion de chaque espèce contactée lors des relevés de terrain.....	20
Figure 8: Localisation des EEE contactées en 2014 sur les territoires du PnrA et du SAGE de la Sambre.....	22
Figure 9: Evolution de la répartition des stations d'EEE le long de la Sambre entre 2008 à 2014.....	24
Figure 10: ACP montrant l'influence des variables environnementales sur la présence d'EEE.....	26
Figure 11: Carte des relevés contenant une EEE en fonction des variables environnementales mesurées	256
Figure 12: Nombre de relevés avec a) de la Balsamine de l'Himalaya et b) de la Renouée du Japon en fonction de l'usage du sol, de l'état de la berge et de la localisation de la plante par rapport à la berge	278
Figure 13: Répartition de la Balsamine et de la Renouée en fonction du type de berge	278
Figure 14: Localisation des stations prioritaires sur les périmètres du PnrA et du SAGE de la Sambre	31

Liste des tableaux

Tableau 1 : Hiérarchisation des espèces en fonction de leur rang (méthode ISEIA) et du nombre d'enjeux comptabilisés sur le site envahi (méthode PnrA)	13
Tableau 2: Indice d'efficacité calculé pour chacune des méthodes de prospection	19
Tableau 3: Valeurs des tests du Chi2 pour la Balsamine de l'Himalaya.....	27
Tableau 4: Valeurs des tests du Chi2 pour la Renouée du Japon	28
Tableau 5: Nombre de stations colonisées par une EEE en fonction du niveau de priorité	28

Présentation de la structure

Le Parc naturel régional de l'Avesnois (PnrA), créé en 1998, est situé au Sud-Est du département du Nord, à la frontière avec la Belgique. Renouvelée en 2010, sa charte constitutive, valable 12 ans, est construite autour de trois grandes ambitions (préservation de la biodiversité, développement socio-économique et promotion culturelle) issues d'un diagnostic territorial partagé par l'ensemble des parties prenantes.



Le PnrA, est actuellement composé de 134 communes, soit environ 130 000 ha. Son territoire abrite une grande diversité de milieux : forêts, bocages, pelouses calcicoles, zones humides, cours d'eau, étangs, etc. Outre sa diversité d'habitats naturels, l'Avesnois abrite également des milieux plus ou moins anthropisés résultant des nombreuses activités humaines, notamment agricoles et des carrières d'extraction de matériaux. La vocation du Syndicat mixte du PnrA est la mise en place d'un développement durable basé sur la préservation, la gestion et la mise en valeur du patrimoine, en partenariat avec les acteurs du territoire (habitants, gestionnaires, professions agricoles, usagers des milieux). Le pôle Patrimoine Naturel et Eau est un des 5 pôles du PnrA. Il a pour mission d'améliorer la connaissance et de préserver les milieux naturels aquatiques et terrestres ainsi que les espèces qu'ils abritent. Il est également chargé de mettre en œuvre la Trames verte et bleue.

Le PnrA est aussi la structure animatrice du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) du bassin versant de la Sambre. Le SAGE est un outil de planification qui fixe, à l'échelle du bassin versant, un cadre afin d'arriver à une gestion intégrée et raisonnée des milieux aquatiques et de la ressource en eau. Il est aussi l'outil privilégié pour répondre aux objectifs de bon état des masses d'eau fixés par la Directive Cadre sur l'Eau. Approuvé par arrêté préfectoral du 21 septembre 2012, le SAGE est actuellement mis en œuvre sur les 122 communes de son périmètre (dont 2/3 font parties du PnrA) réparties sur les départements du Nord et de l'Aisne.

Cinq enjeux ont été identifiés par la Commission Locale de l'Eau (instance de pilotage et décisionnelle de la démarche SAGE) : reconquérir la qualité de l'eau, préserver durablement les milieux aquatiques, maîtriser les risques d'inondation et d'érosion, préserver la ressource en eau, développer les connaissances, la sensibilisation et la concertation pour une gestion durable de la ressource.

Introduction

Une plante exotique envahissante (ou plante invasive) peut être définie comme une plante exotique, naturalisée, dont la prolifération crée des dommages à la biodiversité, au fonctionnement des écosystèmes naturels ou semi-naturels, à la santé et aux activités humaines (Vahrameev *et al.*, 2013).

Les invasions biologiques sont des phénomènes qui existent depuis de nombreuses années (Lodge, 1993). Ils sont considérés, à l'échelle mondiale, comme une menace pour la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes (Lonsdale, 1999 ; Ruaux, 2009). Même s'il s'agit d'un phénomène naturel à l'origine, il apparaît que les Hommes sont désormais le principal vecteur de dispersion des organismes (Niggemann *et al.*, 2009 ; Bottollier-Curtet, 2010). De plus, les activités humaines impactent le climat, les cycles biogéochimiques des éléments et l'utilisation des sols (Chapin *et al.*, 2000). Tous ces changements globaux participent à la modification des conditions du milieu souvent au profit d'espèces exotiques nouvellement introduites (Vitousek *et al.*, 1996).

Deux facteurs principaux sont évoqués pour expliquer le succès des espèces invasives :

- les processus écologiques comme la création de nouveaux environnements (par des phénomènes naturels ou dus à l'Homme) ou la libération des contraintes biotiques (manque d'ennemis naturels spécialistes ou de pathogènes, supériorité dans la compétition avec les espèces indigènes) ;
- des processus d'évolution comme une évolution post-invasion qui augmenteraient les capacités compétitives due à une sélection des traits fonctionnels adaptés au nouveau milieu (Williamson & Fitter, 1996a ; Haury et Pattee, 1997 ; Thiébaud, 2006).

Ces facteurs explicatifs sont complétés par une règle statistique, nommée la règle des 10. Elle prédit qu'une espèce exotique sur dix s'implante dans les milieux naturels (introduction volontaire ou accidentelle), une sur dix de ces espèces introduites va s'établir et une sur dix de celles établies va devenir une espèce invasive (Williamson & Fitter, 1996b).

Le territoire d'étude est riche en milieux naturels et en biodiversité. Il est donc nécessaire de le protéger. Pour cela, un des leviers est la lutte contre les Espèces Exotiques Envahissantes (EEE).

La présente étude s'intéressera plus particulièrement aux espèces végétales exotiques envahissantes aquatiques ou rivulaires. L'enjeu fort de lutte contre ces espèces est inscrit au sein du SAGE de la Sambre concernant les enjeux de préservation durable des milieux aquatiques et d'amélioration des connaissances mais aussi au sein de la Charte du Parc concernant la préservation de la biodiversité

Quel est l'état de la colonisation des milieux aquatiques du PnrA et du SAGE de la Sambre par les EEE et comment lutter contre ces espèces ? Cette problématique doit être abordée à plusieurs niveaux. Dans un premier temps il est nécessaire de connaître les différentes espèces en présence sur le territoire et leur répartition. Ensuite, les moyens de lutte contre ces espèces doivent être étudiés. Comme il n'est pas possible d'agir partout à la fois, une réflexion sur la priorisation de l'effort de lutte doit être menée. Enfin, au regard de la rapide évolution (répartition et colonisation) de ces espèces, une mise à jour constante de l'inventaire est nécessaire via l'organisation de la remontée de l'information. A l'issue de cette étude, un plan pluri-annuel sera rédigé afin de planifier les opérations de lutte contre les EEE (budget, période et modalité d'intervention, etc.)

I- Présentation du territoire d'étude

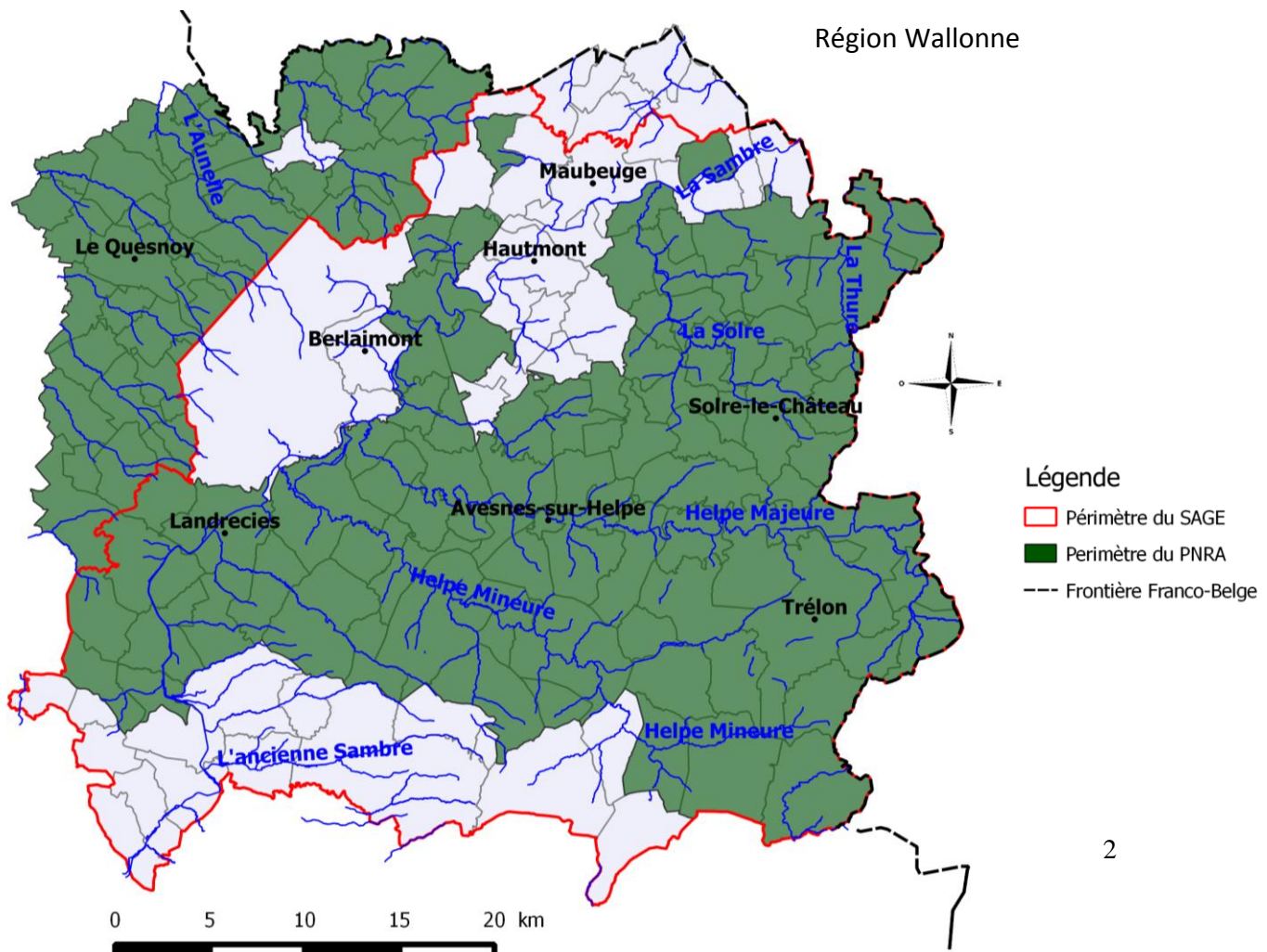


Figure 1: Localisation du périmètre d'étude sur les territoires du PnrA et du SAGE de la Sambre

Le Parc naturel régional de l'Avesnois est situé au Sud-Est du département du Nord. Il est limitrophe avec la Belgique à l'Est et le département de l'Aisne au Sud. Il est constitué de 134 communes, soit environ 130 000 ha. Il comporte deux bassins versant, celui de l'Escaut à l'Ouest et celui de la Sambre à l'Est. Ce dernier inclut une partie des départements du Nord et l'Aisne ainsi que la région Wallonne. (Figure 1).

Le bassin versant de la Sambre abrite le réseau de cours d'eau naturels le plus dense de la région Nord-Pas-de-Calais ainsi qu'une grande diversité de milieux aquatiques (cours d'eau, zones humides, étangs...) et terrestres (prairies, forêt, cultures...). Les 4 cours d'eau principaux sont : la Sambre, l'Helpe Majeure, L'Helpe Mineure et la Solre (SAGE de la Sambre, 2012)

II- Matériel et méthode

A- Bilan des connaissances et identification des espèces exotiques envahissantes en présence sur le site de l'étude

Plusieurs inventaires (Diagnostic Territorial Multi-Pression, Inventaires Communaux de la Biodiversité et prospections du Conservatoire Botanique National de Bailleul) ont été menés sur le périmètre d'étude. Après analyse de cette bibliographie et échanges avec les partenaires compétents sur la zone d'étude (Conservatoire Botanique National de Bailleul, Syndicat Mixte d'Aménagement et d'Entretien des Cours d'Eau de l'Avesnois, Syndicat Intercommunal de Gestion du Bassin Versant de l'Oise Amont, Contrat de Rivière Sambre, Voies Navigables de France, Fédération Départementale de Pêche et de protection des milieux aquatiques du Nord, Centre Permanent d'Initiative pour l'Environnement Bocage de l'Avesnois), 15 espèces exotiques envahissantes aquatiques et terrestres ont pu être retenues pour cette étude.

1- Les espèces aquatiques

Le territoire d'étude comprend six EEE aquatiques dont la présence est avérée. Ces espèces sont : l'Elodée du Canada (*Elodea Canadensis*), l'Elodée de Nuttall (*Elodea Nuttallii*), l'Hydrocotyle fausse-renoncule (*Hydrocotyle ranunculoides*), la Lentille d'eau minuscule (*Lemna minuta*), la Lentille d'eau à turions (*Lemna turionifera*) et l'Azolle fausse-filicule (*Azolla filiculoides*). Trois autres EEE aquatiques sont susceptibles d'être répertoriées sur le périmètre de l'étude car présentes dans un territoire proche: le Lagarosiphon élevé

(*Lagarosiphon major*), le Myriophylle du Brésil (*Myriophyllum aquaticum*) et la Jussie à grandes fleurs (*Ludwigia grandiflora*) (Guillemin, 2008 ; DTMP Avesnois Sud, 2011 ; CBNBI, 2014) (Figure 2).



Figure 2: Espèces exotiques envahissantes aquatiques de l'étude: a) Elodée du Canada, b) Elodée de Nuttall, c) Hydrocotyle fausse-renoncule, d) Lentille d'eau minuscule, e) Lentille d'eau à turions, f) Azolle fausse-filicelle, g) Lagarosiphon élevé, h) Myriophylle du Brésil, i) Jussie à grandes fleurs

2- Les espèces terrestres

Le périmètre d'étude abrite cinq EEE terrestres dont la présence est avérée. Ces espèces sont : la Balsamine de l'Himalaya (*Impatiens glandulifera*), le Berce du Caucase (*Heracleum mantegazzianum*), les Renouées du Japon (*Fallopia japonica*), de Sakhaline (*F. sachalinensis*) et de Bohême (*F. x bohemica*). La Renouée à épis nombreux (*Persicaria wallichii*) est une EEE susceptible d'être présente dans la zone d'étude (Guillemin, 2008 ; DTMP Avesnois Sud, 2011 ; CBNBI, 2014) (Figure 3).

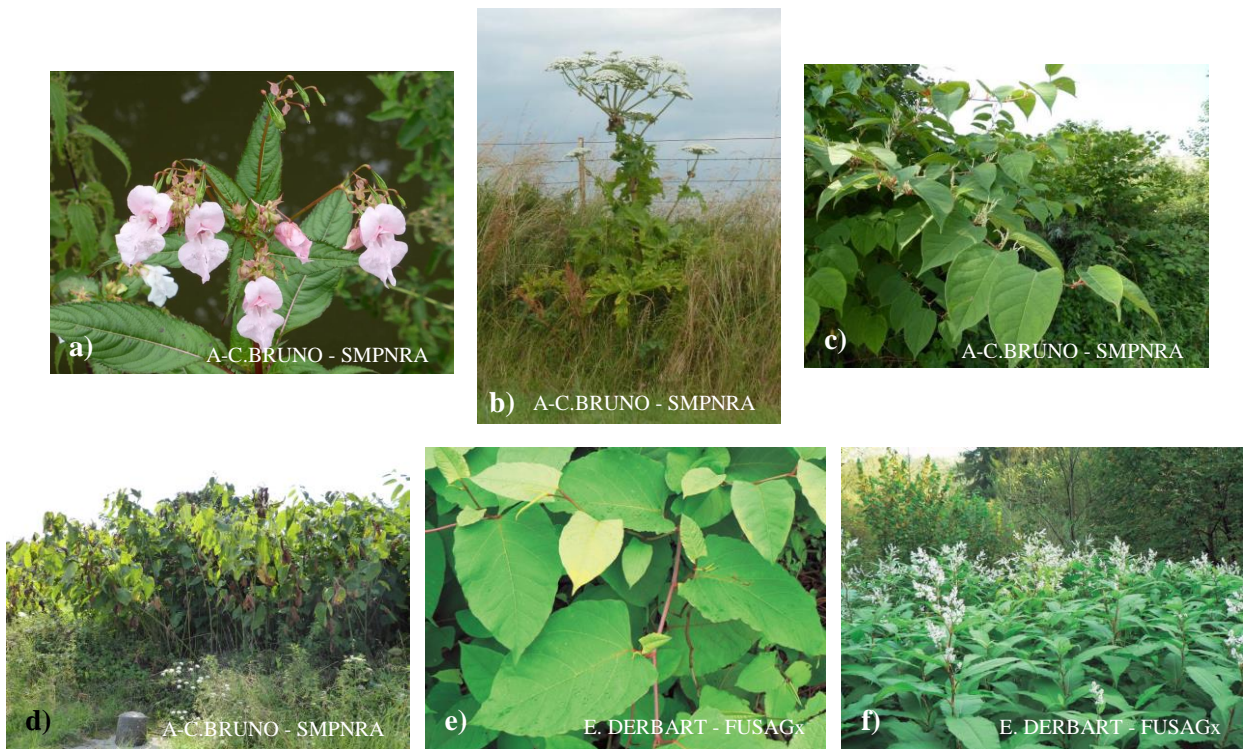


Figure 3: Espèces exotiques envahissantes terrestres de l'étude: a) Balsamine de l'Himalaya, b) Berce du Caucase, c) Renouée du Japon, d) Renouée de Sakhaline, e) Renouée de Bohême, f) Renouée à épis nombreux

3- Impacts des EEE terrestres et aquatiques sur les milieux envahis

Une synthèse bibliographique a permis de relever que toutes les EEE aquatiques retenues ont en commun de coloniser des milieux stagnants ou à faibles courants dont les eaux sont mésotrophes à eutrophes. Dans le cas des espèces terrestres, elles s'implantent sur les berges des cours d'eau mais également les fossés, les talus, les bords de routes, etc., et dans certains cas les boisements alluviaux (aulnaies, frênaies humides, saulaies, peupleraies,...) ainsi que les ripisylves.

Elles ont des conséquences multiples :

- une diminution de la diversité faunistique et floristique
- une altération chimique par perturbation des cycles biogéochimiques des nutriments et de la matière organique ainsi que la création de conditions anaérobies (sans oxygène dissous) en milieux aquatiques. Dans ces milieux, l'accumulation de matière organique conduit à terme à l'eutrophisation (enrichissement naturels des milieux aquatiques en éléments nutritifs) de la masse d'eau voire à une crise dystrophique (La dystrophisation est un excès d'éléments nutritifs permettant un développement végétal en excès. Ces végétaux morts s'accumulent au fond du plan d'eau et sont dégradées par des bactéries aérobies et ensuite anaérobies. Ces

bactéries relâchent des éléments nutritifs assimilables et des éléments toxiques dans le milieu entraînant la mort de la faune et de la flore. A terme le plan d'eau est dépourvu d'oxygène, d'êtres vivants et est toxique).

- une altération physique du milieu par atterrissement et interception des rayons lumineux incidents à la surface de l'eau
- une modification des régimes hydrauliques par réduction de la vitesse d'écoulement
- une gêne des activités anthropiques par limitation de la circulation et de l'accès des usagers (pêcheurs, navigation,...) aux cours d'eau et à leurs berges, dégradation des ouvrages (ponts, vannages,...) suite à la création d'embâcles sur le cours d'eau
- la Berce du Caucase est un enjeu de santé publique car le contact de la peau avec la sève de la plante peut causer de graves brûlures (Toussaint *et al.*, 2005 ; Manche, 2007 ; Pieret *et al.*, 2007 ; Levy *et al.*, 2011).

Il existe néanmoins plusieurs méthodes de gestion pour tenter de limiter ces impacts sur le milieu.

4- Moyens de lutte existants

L'identification des méthodes de lutte résulte d'une synthèse de la bibliographie existante. (Manche, 2007 ; Pieret *et al.*, 2009 ; Levy *et al.*, 2011). Elle a également été enrichie par la prise de contact avec le Contrat de Rivière Sambre en Belgique et le Conservatoire Botanique National de Bailleul. Ces deux structures testent depuis plusieurs années des méthodes de gestion, et ont pu juger de l'efficacité des techniques testées. Le panel de techniques testées pour arriver à ces conclusions est large. Il inclut des méthodes de prévention, d'arrachage manuel ou mécanique, de traitement chimique et biologique (pâturage et renaturation des berges). Néanmoins, la majorité de ces méthodes semble peu efficace sur le long terme et affecte plus ou moins le milieu envahi (Manche, 2007 ; Pieret *et al.*, 2009 ; Levy *et al.*, 2011). La méthode la plus efficace à ce jour reste donc la détection rapide et l'éradication précoce des EEE.

5- Synthèse et rédaction des fiches espèces

Afin de synthétiser l'information, une fiche de présentation comprenant une description de la morphologie, des milieux colonisés et des moyens de lutte de chaque espèce retenue a été réalisée. Ces fiches sont destinées à intégrer le plan pluri-annuel de gestion, document à vocation opérationnelle. Elles permettent également de présenter plus en détail les espèces

aquatiques et terrestres concernées par cette étude. Les fiches résultent d'une synthèse de la littérature existante sur ces espèces, principalement les guides de reconnaissance et de gestion du Conservatoire Botanique National de Bailleul (Levy *et al.*, 2011), du Service Public de Wallonie (Pieret *et al.*, 2007 ; Branquart *et al.*, 2011 ; Delbart *et al.*, 2012) et de l'Agence de l'Eau Artois-Picardie (Toussaint *et al.*, 2005). Elles sont consultables en annexe 1.

B- Etude de la répartition des EEE sur le périmètre d'étude : priorisation de l'effort d'inventaire et méthode d'échantillonnage et de prospection

1- Priorisation de l'effort

L'objectif de l'inventaire de terrain est de réaliser une cartographie de la distribution des EEE sur le réseau hydrographique occupant les territoires du Parc et du SAGE. Ce réseau étant très étendu, il a été décidé de hiérarchiser les cours d'eau à inventorier en priorité. Cette hiérarchie sera également utilisée pour la priorisation de l'action de lutte. Dans ce but, une cartographie a été réalisée afin de visualiser les cours d'eau et les tronçons concernés par un ou plusieurs enjeux écologiques sur la zone d'étude. Ces enjeux ont été listés au regard des priorités identifiées au sein du SAGE de la Sambre, de la Charte du Parc, des politiques départementales, régionales et communautaires :

- Enjeu à l'échelle du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux : zones humides
- Enjeu à l'échelle du Parc : zones de cœur de nature, corridors écologiques (Trames Verte et Bleue)
- Enjeu à l'échelle du Département : Espaces Naturels Sensibles, Arrêté de Protection de Biotope
- Enjeu à l'échelle de la Région : terrain du Conservatoire d'espaces naturels, Réserve Naturelle Régionale, Schéma Régional de Cohérence Ecologique (cœurs de nature et corridors biologiques)
- Enjeu à l'échelle du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux : cours d'eau réservoirs de biodiversité
- Enjeu à l'échelle Européenne : Natura 2000

Les cours d'eau présentant le plus d'enjeux sont prioritairement inventoriés (Figure 4). Cette méthode opérationnelle a été concertée, discutée et validée par l'ensemble des membres du Pôle Patrimoine Naturel et eau du PnrA.

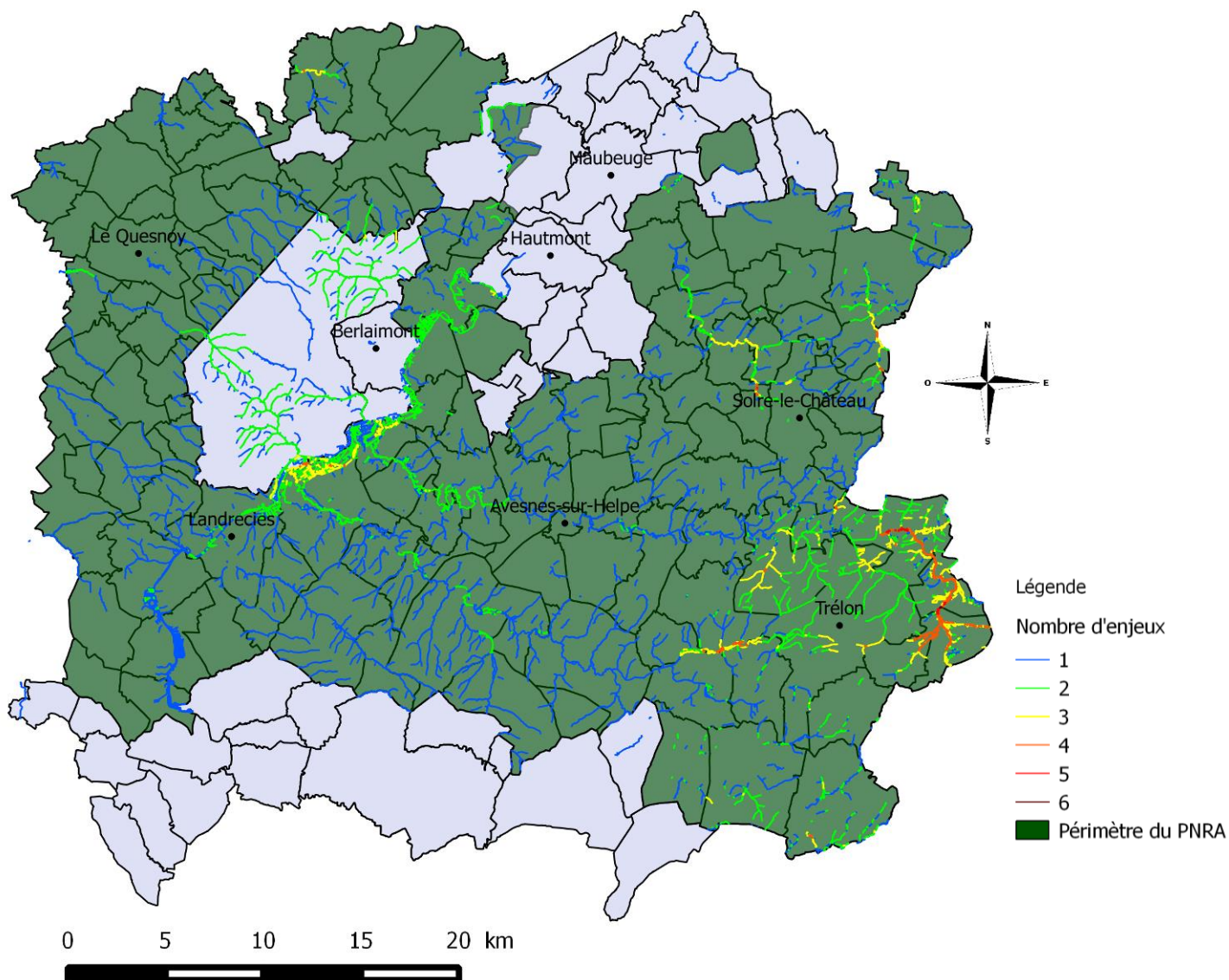


Figure 4: Cartographie des cours d'eau à enjeux sur les territoires du Parc naturel régional de l'Avesnois et du SAGE de la Sambre

2- Méthode d'échantillonnage et de prospection

La grande majorité des cours d'eau de la zone d'étude étant non domaniaux (seule la Sambre est un cours d'eau domanial, c'est-à-dire classé dans le domaine public d'Etat), l'accès aux berges est souvent limité par le régime privé des parcelles. Afin de répondre à ce problème, deux méthodes d'échantillonnage ont été utilisées (Figure 5). La première est un échantillonnage ponctuel des zones à enjeux (définies lors de la phase précédente); à savoir les affluents des deux Helpe, de la Solre, de la Hante et de la Thure. Cette méthode consiste à effectuer sur terrain public, identifié au préalable sur une carte IGN à l'échelle 1 :25 000, le relevé au point d'intersection entre une route et le cours d'eau. Cette technique a l'avantage d'être rapide et facile à mettre en place. Elle permet un accès libre aux cours d'eau situés en domaine privé. L'inconvénient est que le linéaire du cours d'eau prospecté est réduit (environ

40m depuis le point d'observation). L'absence de prospection du linéaire du cours d'eau a pu créer un biais car une EEE pouvait être absente au point défini et présente sur un autre endroit.

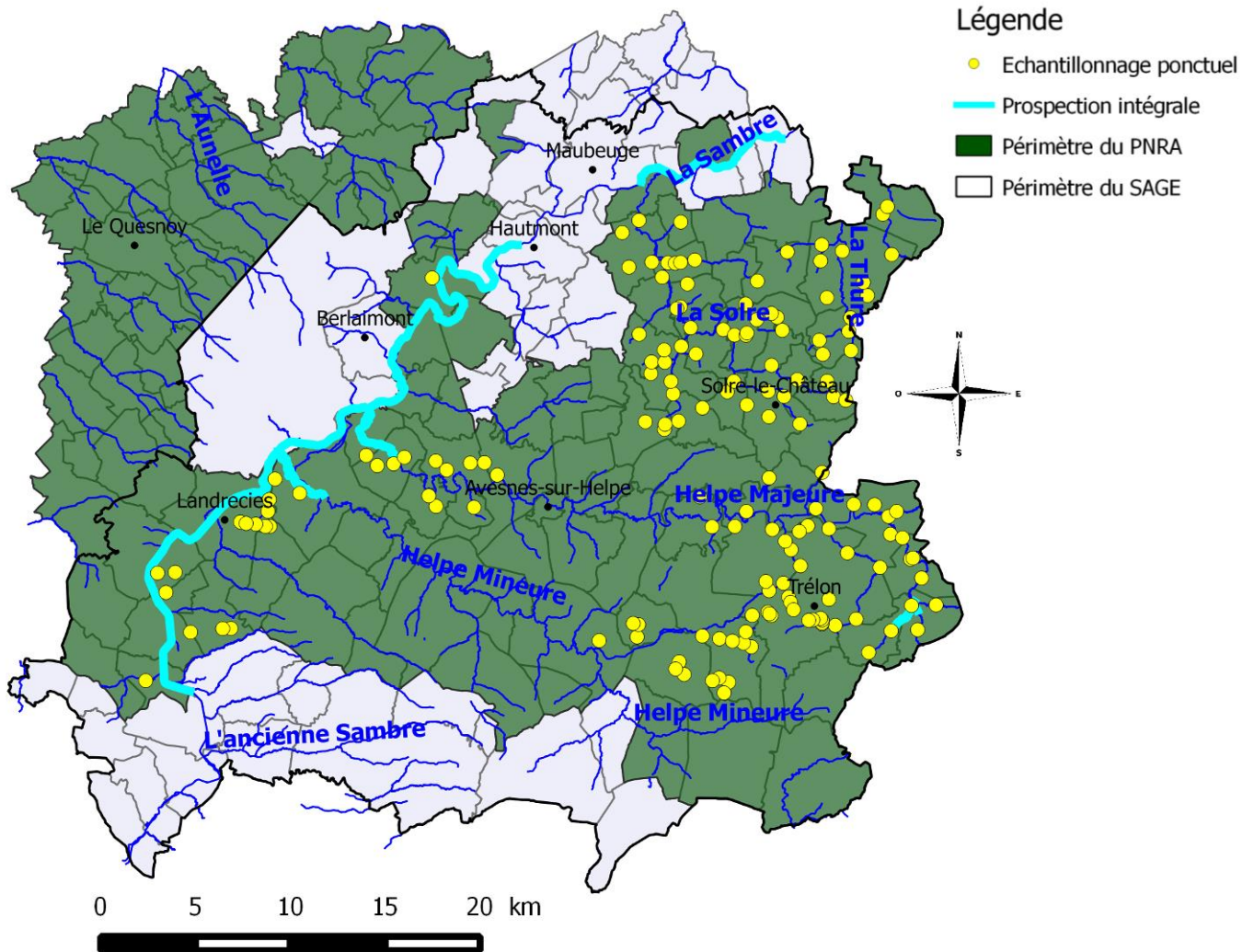


Figure 5: Localisation des plans d'échantillonnage ponctuel et de prospection intégrale sur les territoires du Pnra et du SAGE de la Sambre

La deuxième méthode est un inventaire par transect de l'intégralité de la Sambre canalisée de Rejet-de-Beaulieu à Jeumont, en excluant les zones très urbanisées s'étendant de Hautmont à Maubeuge (communes hors Parc). Ce passage est possible grâce à la présence d'un chemin de halage sur le domaine public le long de tout le linéaire du canal. L'aval des deux Helpe a également été prospecté avec la méthode des transects. Ces deux linéaires ont été inventoriés en utilisant les passes à pêcheurs existantes le long des cours d'eau.

Pour les deux méthodes, les inventaires sont réalisés à l'aide d'une fiche de terrain identique, consultable en annexe 2. La fiche élaborée pour cette étude est composée de 3 grandes thématiques : la localisation du relevé (communes, coordonnées X et Y, nom du cours d'eau,

etc.), le relevé floristique (espèce, taille de la population, sociabilité, etc.) et le milieu physique (altération de la berge, localisation de l'invasion sur la berge, usage du terrain, etc.). Les différentes variables relevées sur le terrain permettront d'effectuer par la suite des analyses statistiques afin de tester si certains facteurs influencent la répartition des EEE. Cette fiche de terrain a été concertée et validée par l'ensemble des membres du Pôle Patrimoine Naturel et Eau du PnrA.

L'échantillonnage ponctuel s'est fait à pied tandis que la prospection intégrale s'est faite en vélo. La localisation des stations s'est faite à l'aide d'un GPS donnant les coordonnées en projection UTM. Afin de bien déterminer les espèces aquatiques, des individus étaient prélevés dans le cours d'eau à l'aide d'un grappin en portant une attention particulière à ne pas diffuser l'espèce dans le cours d'eau.

Les données collectées sont ensuite saisies dans une base de données qui servira de table attributaire pour le traitement par Système d'Information Géographique (SIG) et qui sera transmise au RAIN (Réseau d'Acteurs Naturalistes du Nord).

C- Création de la base de données de l'étude

Lors de la synthèse des données existantes issues des précédentes études du PnrA, la nécessité d'élaboration d'une base de données regroupant tous les relevés et permettant de les mobiliser plus aisément a été mise en évidence. Cette base a dû être intégralement créée et construite afin d'être cohérente avec les réseaux de centralisation de données existants (tel que le Réseau des Acteurs de l'Information Naturaliste, RAIN) et les exigences de l'étude.

La base de données élaborée comprend donc des champs issus du modèle du RAIN (taille de la population, sociabilité,...), mais également des champs déjà présents dans les études précédentes du Parc qui ont été adaptés pour répondre aux besoins spécifiques de l'étude, notamment pour la caractérisation du milieu physique du relevé. Un exemple de quelques lignes remplies de la base de données est consultable en annexe 3.

Cette base a aussi pour vocation de servir de table attributaire pour la réalisation des différentes cartographies de cette étude et notamment celles incluses dans le protocole de hiérarchisation des sites inventoriés. En plus de la géolocalisation de tous les relevés, de nombreuses informations (effectif de la population, sociabilité, type de localisation, etc.) seront utiles pour des futurs traitements sous SIG et notamment la priorisation des sites sur lesquels intervenir en priorité.

D- Hiérarchisation des sites inventoriés afin de prioriser l'action de lutte

L'objectif de la hiérarchisation des sites est de pouvoir réaliser une cartographie présentant les priorités d'intervention. Cette carte illustrera le plan pluri-annuel de lutte contre la prolifération des EEE sur la zone d'étude et permettra de cibler les sites devant faire l'objet d'une intervention au plus vite.

La méthode de hiérarchisation créée pour cette étude se base sur trois paramètres : le risque environnemental (prolifération) de l'espèce, sa distribution sur le territoire de l'étude et sa localisation au regard des enjeux définis précédemment pour la priorisation de l'effort d'inventaire.

Après étude bibliographique et entretien avec les partenaires, il s'est avéré que la méthode la plus pertinente pour définir le risque de prolifération de l'espèce est d'appliquer le protocole ISEIA (Invasive Species Environmental Impact Assessment) (Branquart, 2007), développé par le Belgium Forum on Invasive Species. Ce protocole vise à assigner un rang à chaque espèce en fonction de ses caractéristiques et de sa répartition sur le bassin versant afin d'identifier les espèces sur lesquelles il est nécessaire d'intervenir en priorité.

Elle prend en compte 4 critères : le potentiel de dispersion, la colonisation d'habitats à haute valeur conservatoire, les impacts négatifs sur les espèces autochtones et l'altération des fonctions de l'écosystème. Chaque critère est évalué avec un risque faible, modéré ou fort auquel est attribué respectivement une note de 1, 2 ou 3 points. Quand le paramètre est faiblement documenté, l'évaluation est basée seulement sur le jugement d'un expert ou sur des observations de terrains, alors le système de points est adapté sous : improbable = 1 ou probable = 2. Quand il n'existe pas de littérature sur le paramètre, alors le barème devient : DD : donnée insuffisante = pas de point

- **1. Potentiel de dispersion ou « invasiveness »**

Dispersion de l'organisme par des voies naturelles et/ou assistance de l'homme.

- risque faible : pas de dispersion car la capacité ou le potentiel de reproduction est faible.
- risque modéré : dispersion uniquement quand l'homme la provoque, l'espèce ne peut pas coloniser des zones éloignées. Dispersion naturelle <1km/an.
- risque fort : espèce très féconde, pouvant facilement se disperser par des moyens actifs ou passifs sur des distances >1km et initier de nouvelles populations.

- **2. Colonisation d'habitat à haute valeur conservatoire (Directive Habitat)**

Habitats à haute valeur conservatoire = forêts naturelles, pelouses sèches, affleurements rocheux naturels, dunes, landes, tourbières, marais, rivières et mares avec des berges naturelles

Habitats à valeur intermédiaire = parcs, vergers, forêts plantées, remblais des routes, jachères

Habitats à valeur faible = habitats anthropisés (terres agricoles, zones urbaines, canaux)

- risque faible : populations limitées aux habitats anthropisés

- risque modéré : populations habituellement confinées à des habitats avec des valeurs faibles ou intermédiaires, et pouvant occasionnellement coloniser des habitats à forte valeur

- risque fort : populations colonisant souvent des habitats à forte valeur (la plupart des sites d'un habitat donné sont susceptibles d'être facilement colonisés par les espèces lorsque les populations sources sont présentes dans le voisinage)

- **3. Impacts négatifs sur les espèces autochtones**

Remplacement par espèces autochtones par différents mécanismes : prédation/herbivorie, compétition par interférence et exploitation, transmission de maladies, effets génétiques (hybridation).

- risque faible : impacts sont négligeables

- risque modéré : changements locaux restreints (<80%) dans l'abondance, la croissance ou la distribution d'une ou de quelques espèces notamment les espèces communes et rudérales

- risque fort : changements locaux sévères (>80%). Déclin des populations et de la richesse spécifique locale.

- **4. Altération des fonctions de l'écosystème**

Modifications des cycles des nutriments, du milieu physique, des successions naturelles et perturbations des réseaux trophiques.

- risque faible : les impacts sur les processus et la structure sont considérés comme négligeables

- risque modéré : impacts modérés et considérés comme facilement réversibles

- risque fort : impacts forts et difficiles à inverser

Les points sont sommés pour définir la liste sur laquelle l'espèce est inscrite.

Score ISEIA	Catégorie de liste
11-12	A (liste noire)
9-10	B (liste de surveillance)
4-8	C

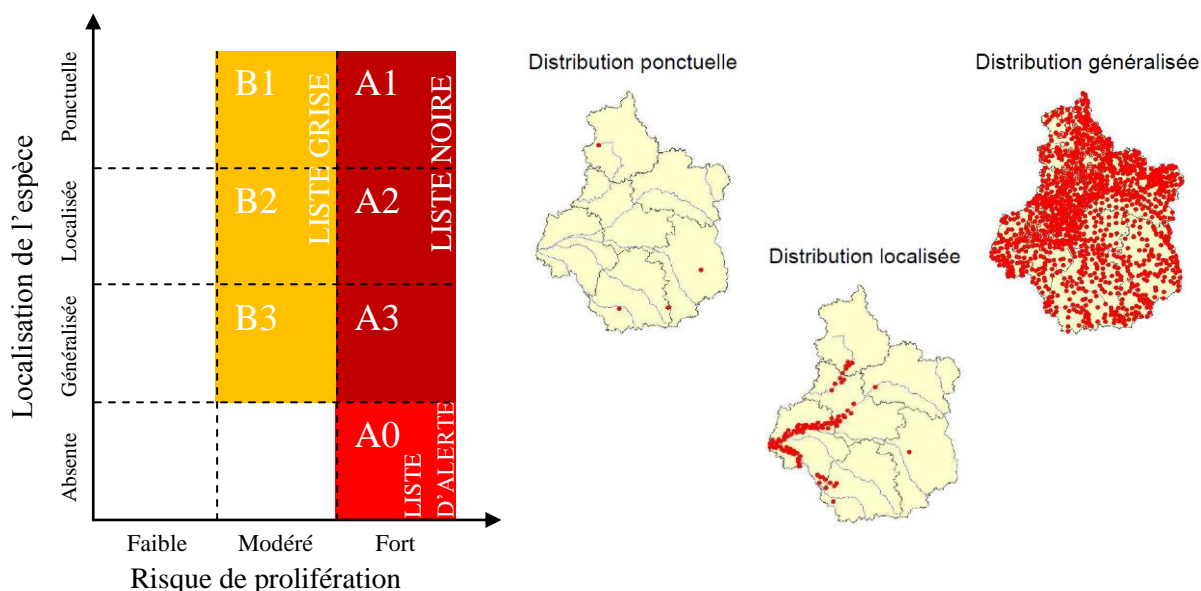


Figure 6 : Rang des espèces en fonction de leur localisation et de leur risque de prolifération (d'après Branquart, 2007 et Vahrameev *et al.*, 2013)

Un rang reflétant la distribution de l'espèce sur le territoire est ajouté à la lettre représentant la liste. Un 1 correspond à une distribution ponctuelle, un 2 à une distribution localisée et un 3 à une distribution généralisée. Un 0 désigne une espèce absente du périmètre d'étude mais présente dans un territoire proche.

Dans un deuxième temps, la localisation de l'espèce est comparée avec la carte des enjeux écologiques identifiés sur le réseau hydrographique de la zone d'étude (carte ayant servi pour le placement des points d'échantillonnage). Après ce croisement, un niveau de priorité est attribué à chaque station inventoriée (Tableau 1).

Tableau 1 : Hiérarchisation des espèces en fonction de leur rang (méthode ISEIA) et du nombre d'enjeux comptabilisés sur le site envahi (méthode PnrA)

Risque de prolifération	Rang de l'espèce	Localisation de l'espèce			
		3 enjeux ou plus	2 enjeux	1 enjeu	Aucun enjeu
	A1	1 prioritaire	1	1	2 prioritaire
	A2	2	2	3 prioritaire	3
	A3	3	4 prioritaire	4	4
	B2	4	5	5	5
	A0	Surveillance			

Le niveau de priorité le plus élevé (1 prioritaire) est accordé à une station localisée sur un secteur concerné par 3 enjeux ou plus et colonisé par une espèce de rang A1, c'est-à-dire dont la distribution sur la zone d'étude est ponctuelle et le risque de prolifération jugé fort. Pour ce type de situation, une éradication précoce est encore possible, il faut donc agir au plus vite. Le niveau de priorité le plus faible (priorité 5) est défini pour une station localisée sur un secteur sans enjeu et envahie par une espèce de rang B2, ce qui correspond à une espèce dont la distribution est localisée sur le périmètre d'étude et possédant un risque de prolifération qualifié de modéré.

La méthode de hiérarchisation des stations inventoriées élaborée lors de cette étude est efficace, simple à mettre en place et adaptée au contexte local. Elle est objective ce qui permet de ne pas remettre en cause le niveau de priorité accordé à chaque station. Cette contrainte de l'objectivité a été mise en évidence pendant l'élaboration de ce protocole, notamment en testant des arbres de décisions attribuant un score à chaque item (rubrique). Les items eux-mêmes doivent clairement être définis afin d'être interprétés de la même façon par tous les utilisateurs du protocole.

Cette méthode de hiérarchisation permet de cibler les sites devant être traités en priorité. Pour faire suite à ce protocole, l'organisation d'un chantier a été testée.

E- Méthode d'organisation des chantiers : exemple avec la Balsamine de l'Himalaya sur la commune de Rejet-de-Beaulieu

Le but de cette action est de lutter contre la Balsamine de l'Himalaya, qui a colonisé une partie des berges du ruisseau de la Gourgouche, mais également de sensibiliser les habitants à la problématique des EEE.

Ce projet a deux origines. La première est de donner une suite opérationnelle aux Inventaires Communaux de la Biodiversité réalisés en 2012 sur les communes de Rejet-de-Beaulieu et de Mazinghien (projet porté par le PnrA et qui vise à améliorer la connaissance du patrimoine naturel ordinaire et remarquable à l'échelle d'une commune, et d'en partager ensuite les résultats avec les élus, usagers et habitants) et durant lesquels la Balsamine de l'Himalaya a été détectée. La seconde est la volonté des politiques de la Charte du PnrA et du SAGE de la Sambre de mettre rapidement en place des actions opérationnelles de lutte contre les EEE. Ce chantier a également pour vocation de servir de vitrine aux autres chantiers qui auront lieu en 2015.

La phase préliminaire à l'organisation du chantier a permis de prendre contact avec les élus des communes et s'assurer de leur volonté d'implication dans la préservation de l'intégrité des cours d'eau de leur circonscription.

L'expertise menée par le PnrA sur les deux stations envahies par la Balsamine a permis de se rendre compte de la disparition d'une des stations suite à sa fauche par le propriétaire de la parcelle où elle s'est implantée. De plus, cette analyse a permis de déterminer la période optimale d'intervention à savoir avant ou après la fructification. L'hiver 2014 ayant été particulièrement doux, la végétation était en avance cette année. Ce constat est à l'origine de la préconisation auprès des élus d'intervenir à l'automne après la fructification afin de ne pas augmenter le risque de propagation de l'espèce lors du chantier. Cette période d'intervention a été décidée de concert par les élus et le PnrA.

L'organisation du chantier a permis de rédiger le courrier destiné à inviter les habitants des communes à participer au chantier d'arrachage. La liste de tout le matériel à prévoir a pu être dressée. Les modalités pratiques telles que le stockage et l'export des résidus de gestion ont pu être décidées en concertation avec les élus et le Parc. Enfin, un coût estimatif du chantier d'arrachage a pu être établi et servira de base lors de la rédaction du plan pluri-annuel de lutte contre les EEE.

Ce travail a permis la rédaction d'une notice d'organisation d'un chantier d'arrachage. Celle-ci permettra de faciliter l'organisation des futurs chantiers d'éradication dont les premiers devraient avoir lieu au printemps 2015 sur les sites identifiés comme prioritaires.

Cette journée permettra également de promouvoir le réseau de veille proposé au sein de cette étude et qui sera prochainement mis en place par le Parc.

F- Mise en place du réseau de veille

La présente étude ne représente qu'un état des lieux non exhaustif à un instant T. Or, la problématique des EEE doit être abordée de façon continue. C'est pourquoi, l'organisation de la remontée de l'information est indispensable et permettra une mise à jour régulière de l'inventaire. Afin de répondre à cet objectif, la mise en place d'un réseau de veille a été décidée. De plus, il permettra une détection précoce des EEE afin de pouvoir les éradiquer tant que la population est limitée sur la station nouvellement colonisée.

Différentes structures présentes sur le territoire d'étude et dont les missions intègrent la problématique des EEE ont été choisies afin d'intégrer la démarche :

- les gestionnaires de cours d'eau ou d'espaces naturels tels que le Conservatoire Botanique National de Bailleul et le Contrat Rivière Sambre pour les nombreuses prospections de terrain ainsi que l'apport de leurs expertises vis-à-vis de la problématique.
- les communes ou établissements publics de coopération intercommunale entretenant les berges les cours d'eau, car il un droit d'accès aux parcelles privées, et Voies Navigables de France car leur présence sur le terrain est constante.
- la Commission Locale de l'Eau car c'est l'instance décisionnelle du SAGE de la Sambre.
- la profession agricole et les fédérations et associations sportives ou de loisirs comme la Fédération de Pêche et la Société de Chasse du Nord, les associations locales de pêche, les randonneurs pédestres, cyclistes et équestres, ainsi que les associations naturalistes. Ces acteurs fournissent une couverture complète de la zone d'étude et leur intégration au réseau de veille permettra également de communiquer avec eux et de les sensibiliser sur la problématique.
- les pépiniéristes, horticulteurs et jardinerie de l'Avesnois car ils sont entre autres, une des sources de la production et de l'introduction de plusieurs EEE sur la zone d'étude. Leur collaboration permettra de mieux les sensibiliser à la problématique.
- les sociétés d'exploitation des carrières car elles ont contacté le PnrA pour qu'il réalise une prospection sur leurs propriétés afin de détecter la présence d'EEE. Leur participation au réseau permettra de conforter leur volonté d'implication dans la thématique.

Tous ces partenaires seront prochainement contactés dans le but d'organiser une réunion thématique sur la mise en place du réseau de veille en Avesnois.

Un formulaire de détection destiné au grand public a été élaboré et va être mis en ligne sur le site internet du SAGE de la Sambre afin de pouvoir collecter les données émanant du grand public. Ce questionnaire très simple comporte une partie consacrée à l'observateur et une seconde partie pour l'observation. La localisation du relevé pourra être remplie en pointant la station sur une carte.

Information sur l'observateur :

Civilité	
Nom	
Prénom	
Adresse mail	

Adresse postale (facultatif)	
------------------------------	--

Information sur l'observation :

Date (jj/mm/aaaa)	
Commune	
Nom de l'espèce	
Identification (cocher le bon choix)	a) Certaine b) A confirmer
Photo (facultatif)	
Commentaire (facultatif)	

Une deuxième version de ce formulaire sera destinée aux structures professionnelles réalisant des inventaires de terrain. Ce document sera plus détaillé et plus complet que le premier :

Information sur la structure :

Nom de la structure	
Adresse postale	
Téléphone	
Adresse mail	
Nom et prénom de l'observateur	

Information sur l'observation :

Date (jj/mm/aaaa)	
Commune	
Nom de l'espèce	
Description de l'espèce	
Description du site	
Photo	
Coordonnées GPS	X : Y :

Système de projection utilisé	
Etat de l'observation	a) A confirmer b) Détermination 1. In-situ 2. Ex-situ
Taille de la population	Longueur :..... Largeur :.....
Effectifs	Valeur :..... a) Précis b) Estimé
Type de localisation	a) Individu b) Zone
Sociabilité (Cocher le bon choix)	a) Isolément b) En groupes c) En troupes d) En petites colonies e) En peuplement
Homogénéité de la population	a) Monospécifique b) Mélange avec indigène c) Mélange avec autre EEE :.....
Distance au cours d'eau	a) ≤ 5m b) Plaine alluviale c) Autre
Invasion de la berge	a) Totale b) Pied de berge c) Milieu de berge d) Crête de berge e) Hors berge
Altération de la berge	a) Piétinement b) Ripisylve 1. Absente 2. Discontinue c) Obstacle* d) Rejet* e) Autre
Usage du terrain	
Commentaires	

* à indiquer si la prolifération végétale est :

- en amont de l'obstacle
- en aval du rejet

Un support de communication à destination du grand public est en cours d'élaboration afin de promouvoir le réseau de veille, d'informer et de conseiller sur la problématique des EEE. Il contiendra également une présentation des EEE les plus communes en Avesnois. Une version de travail de ce support de communication est consultable en annexe 7.

Le réseau de veille comportera un troisième volet consacré à la rédaction d'une charte de bonne pratique basée sur le « Code de conduite sur les plantes invasives en Belgique » et destinée aux pépiniéristes, horticulteurs et jardineriers de l'Avesnois. La rédaction de ce document se fera en concertation avec les acteurs concernés. L'adhésion à cette charte se fera sur la base du volontariat.

III- Résultats

A- Comparaison des méthodes de prospection

Lors des prospections de terrain, les deux méthodes d'échantillonnage (points et prospections par transects) utilisées ont permis de contacter des EEE. Le but de cette comparaison est de déterminer si une méthode de prospection est plus efficace que l'autre.

A chaque relevé avec l'échantillonnage ponctuel, le linéaire de cours d'eau inventorié était en moyenne de 40m. Le linéaire total de cours d'eau inventoriés pour cette méthode est de 144 points échantillonnés x 0,04 km = 5,76 km.

La prospection par transects de la Sambre et de l'aval des deux Helpe a permis de parcourir un linéaire total de 69,42 km.

Un indice d'efficacité, représentant le nombre d'EEE contactées par kilomètre, a été calculé pour chaque méthode.

Tableau 2: Indice d'efficacité calculé pour chacune des méthodes de prospection

Méthode d'échantillonnage	Nombre de contact avec une EEE	Linéaire inventorié (km)	Indice d'efficacité (nombre d'EEE contactée/km)
Points	28	5,76	4,86
Prospections intégrales	112	69,42	1,61

La méthode de l'échantillonnage ponctuel semble posséder un indice d'efficacité plus important que celui des prospections intégrales. Même si elle possède des inconvénients, cette méthode semble donc représenter une alternative efficace à la méthode des transects lorsque le régime foncier des parcelles ne permet pas de parcourir l'ensemble des cours d'eau.

B- Les espèces inventoriées et leur répartition sur la zone d'étude

1- Espèces contactées durant la prospection de 2014

Au cours des inventaires réalisés à l'aide des deux protocoles de l'étude, un total de 8 EEE a été rencontré (Figure 7). Les espèces les plus contactées sont la Renouée du Japon et la

Balsamine de l'Himalaya qui représentent respectivement 43% et 31% des relevés. Pour les espèces aquatiques, les EEE les plus fréquemment observées sont l'Elodée de Nuttall et l'Hydrocotyle fausse-renoncule, représentant respectivement 11% et 10% des relevés.

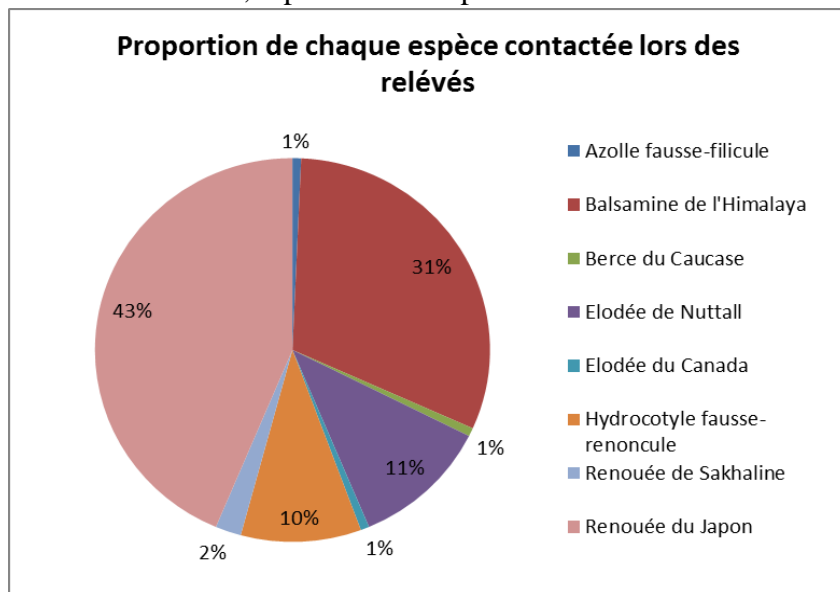


Figure 7 : Proportion de chaque espèce contactée lors des relevés de terrain

Les observations de terrain sur les sites prospectés montrent que les EEE sont localisées sur l'ensemble des cours d'eau de la zone d'étude (Figure 8). Cependant, elles se concentrent principalement sur la Sambre canalisée. La Renouée du Japon est localisée sur la Sambre notamment en aval (de Berlaimont à Jeumont). La Balsamine de l'Himalaya se concentre sur la Hante, la Solre et l'aval de l'Helpe Mineure. L'Elodée de Nuttall et l'Hydrocotyle fausse-renoncule ont été contactées uniquement sur la Sambre. L'Elodée du Canada a été relevée dans une seule station sur la commune de Baives. La Berce du Caucase est présente uniquement sur la commune de Pont-sur-Sambre. L'azolle fausse-filicule est présente dans les deux plans d'eau de l'étang fédéral de pêche sur la commune de Glageon.

Cependant, l'ensemble du bassin versant n'a pas été prospecté car la durée du stage était de 6 mois, et parce qu'un choix a été effectué par rapport à l'effort d'inventaire. De plus, le bassin versant de l'Escaut situé au Nord-Ouest du PnrA n'a pas été inventorié pour deux raisons principales. La première est qu'il existe des documents de gestion pour chacun des cours d'eau de ce bassin. Ces documents incluent des données sur les EEE. Malgré plusieurs sollicitations du Parc, ces données n'ont, à ce jour, pas été transmises. Le Parc ne dispose donc pas d'état initial pour réaliser la priorisation de l'inventaire. La deuxième explication est que lors de la réalisation de la cartographie des cours d'eau à enjeux, aucun de ceux situés sur le bassin de l'Escaut n'est ressorti avec une priorité majeure.

Localisation des EEE inventoriées en 2014 sur les territoires du PNRA et du SAGE de la Sambre

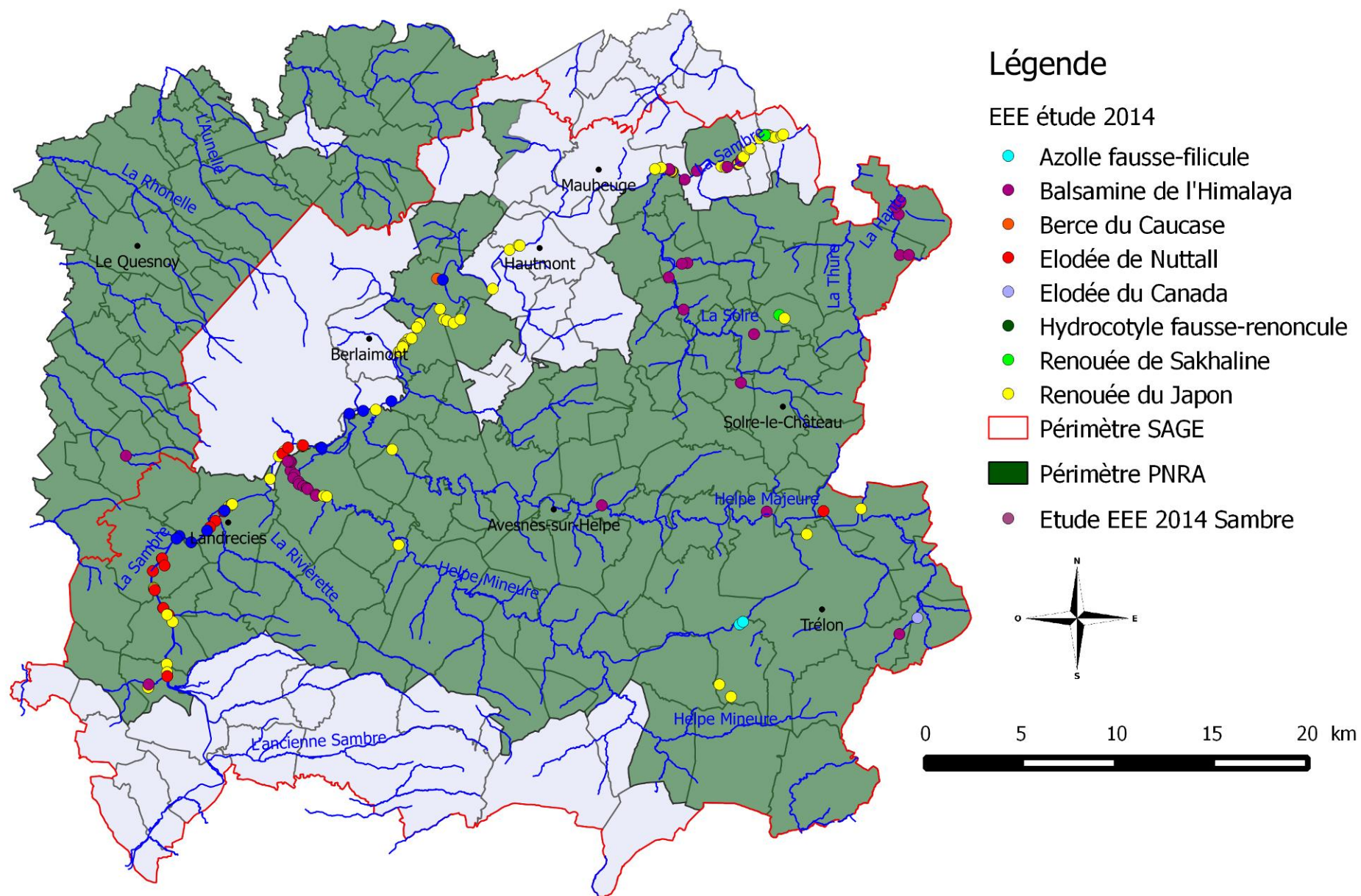


Figure 8: Localisation des EEE contactées en 2014 sur les territoires du PnrA et du SAGE de la Sambre

2- Evolution de la répartition des EEE le long de la Sambre de 2008 à 2014

L'étude de 2014 est la seconde étude menée par le PnrA sur la problématique des EEE. La première étude, réalisée en 2008, avait pour vocation de dresser un état initial de la colonisation du bassin versant de la Sambre par les EEE. Durant l'étude de 2008 et 2014, l'inventaire des stations d'EEE présentes le long de la Sambre a été effectué à l'aide de la même méthode de prospection. Ce protocole commun a permis de réaliser une carte de l'évolution de la répartition des EEE le long de ce cours d'eau (Figure 9).

Ainsi, la distribution de la Renouée du Japon est relativement stable entre les deux campagnes de prospection (10 nouvelles stations détectées en 2014 pour un total de 70 stations). Dans le cas de la Balsamine, deux stations ont été contactées en 2008 alors que ce total s'élève à 14 stations en 2014. Ce constat est le même pour l'Elodée de Nuttall, relevée 3 fois en 2008 et 15 fois en 2014. L'Hydrocotyle fausse-renoncule était absente de la Sambre en 2008 tandis que 11 stations ont été rencontrées en 2014.

L'augmentation importante du nombre de stations colonisées par la Balsamine de l'Himalaya et de l'Elodée de Nuttall et surtout l'apparition de l'Hydrocotyle fausse-renoncule le long de ce cours d'eau met en évidence le besoin impératif de mise à jour régulière des données de terrain sur les EEE via un réseau de veille afin de pouvoir les détecter dès leur émergence sur le territoire. Ces constats prouvent également la nécessité d'une priorisation de l'action de lutte afin de pouvoir agir dès la signalisation de la nouvelle station envahie.

Evolution de la répartition des EEE le long de la Sambre de 2008 à 2014

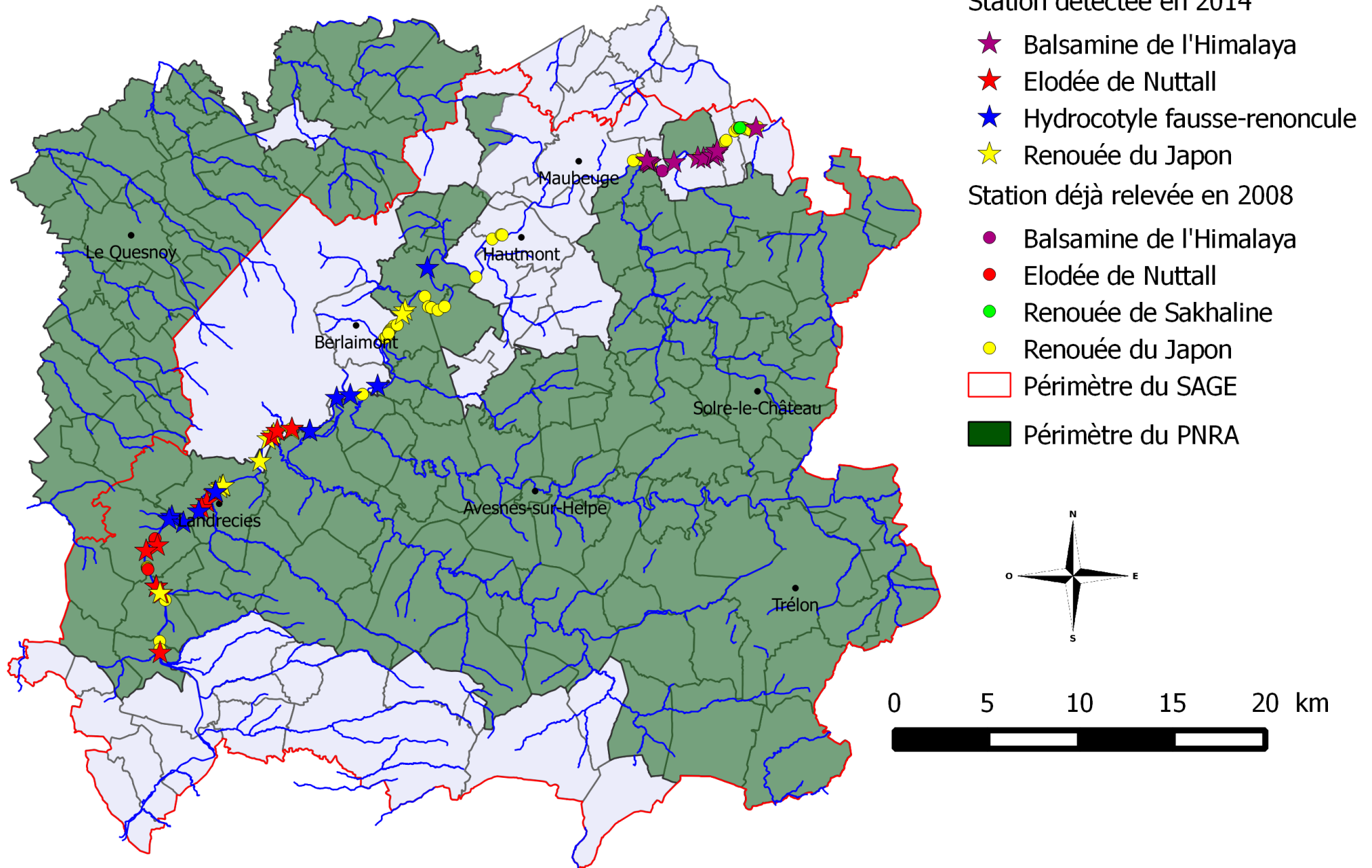


Figure 9: Evolution de la répartition des stations d'EEE le long de la Sambre entre 2008 à 2014

C- Influence des variables environnementales sur la présence d'EEE

1- Facteurs conditionnant la présence d'EEE sur la zone d'étude

Afin d'étudier les facteurs pouvant influencer l'installation ou la propagation des EEE, une caractérisation du milieu à l'échelle paysagère a été effectuée à chaque relevé :

- l'usage du sol,
- l'altération de la berge
- le type de berge :
 - artificielle : berges aménagées le plus souvent empierrées ou avec des fascines. Elles sont présentes sur des cours d'eau ayant subi une intervention telle qu'une chenalisation, un recalibrage, une rectification, etc. Elles ne sont pas végétalisées.
 - semi-naturelle : berges aménagées et végétalisées. Elles sont également localisées sur des cours d'eau ayant subi des travaux hydrauliques.
 - naturelle : berges non aménagées et végétalisées.

Lorsqu'une EEE était contactée, sa localisation par rapport à la berge (en-dehors ou sur la berge) a été notée.

Dans certains cas, un même relevé peut posséder deux usages du sol différents, par exemple une pâture en berge gauche et un boisement en berge droite. En effet, une EEE peut être implantée sur les deux berges ou si la population est étendue sur la berge, une pâture peut être présente en début de relevé et un boisement en fin.

Deux séries d'analyses statistiques ont été effectuées à l'aide du logiciel R version 2.15.2. La première série d'analyses a été réalisée en prenant l'ensemble des relevés comprenant une EEE quel que soit la méthode d'échantillonnage utilisée et l'espèce contactée. L'objectif de l'analyse est de définir les liens entre les variables mesurées et la présence d'EEE. Le jeu de données comprend 15 variables environnementales (colonnes) et 140 relevés (lignes). Le test statistique qui a été retenu pour visualiser l'existence de corrélation entre les variables et les relevés est l'Analyse en Composantes Principales (ACP) car elle donne une vision synthétique de l'ensemble des variables à l'aide d'une projection sur deux axes. Les variables qui contribuent le plus aux axes permettent de les interpréter. Une classification ascendante hiérarchique (CAH) a été effectuée après l'ACP afin de déterminer s'il existe des similitudes entre les relevés.

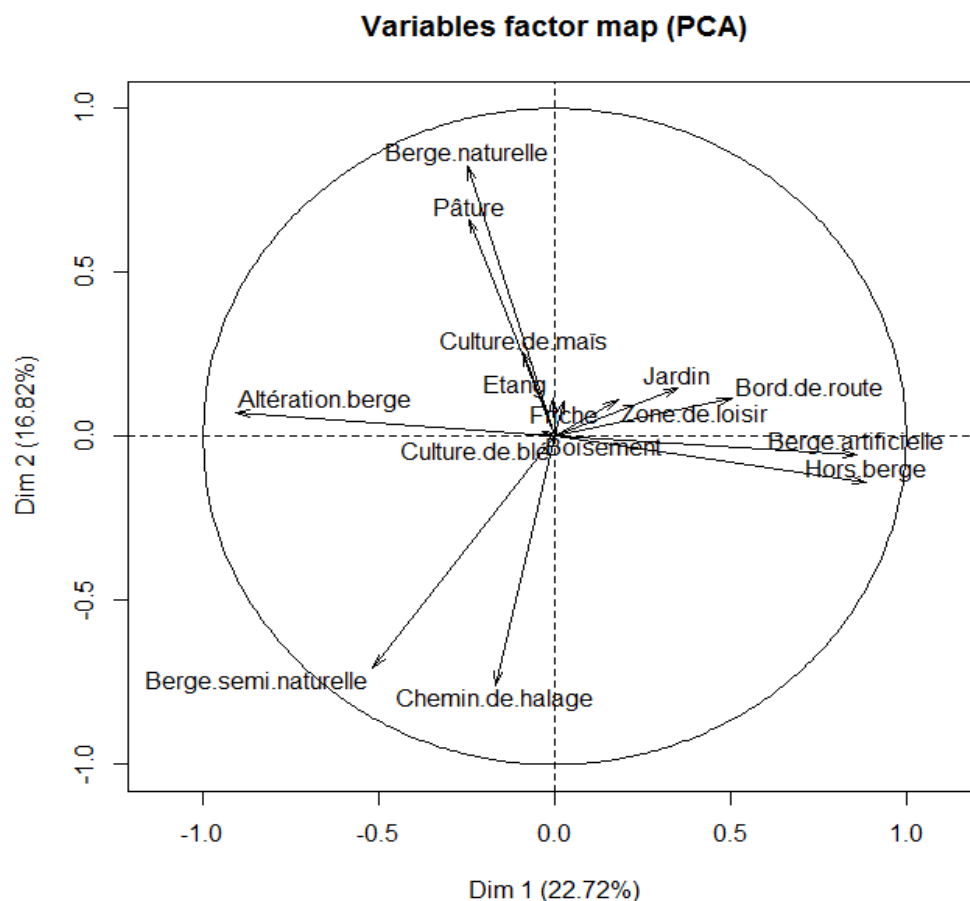


Figure 10: ACP montrant l'influence des variables environnementales sur la présence d'EEE

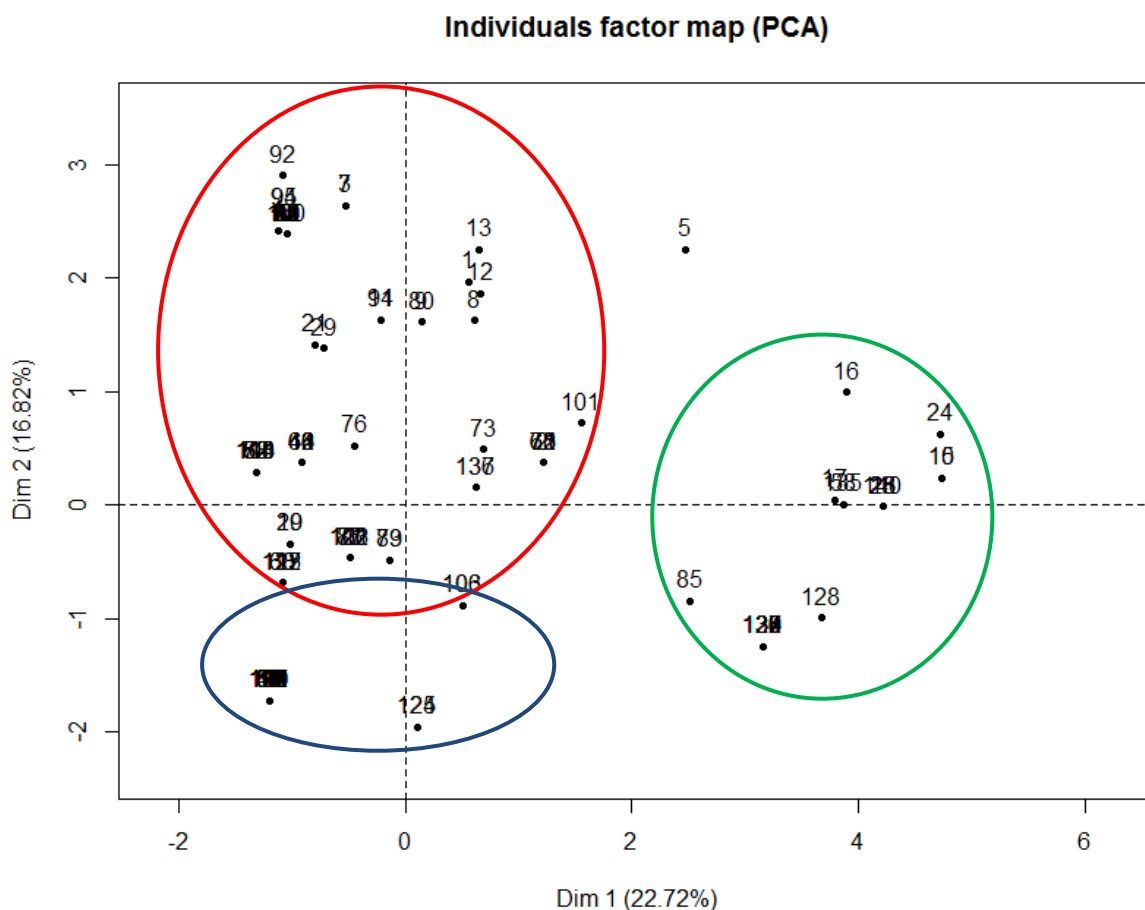


Figure 11: Carte des relevés contenant une EEE en fonction des variables environnementales mesurées

L'ACP montre que les variables berges naturelles, pâture, altération de la berge, chemin de halage, berge semi-naturelle, berge artificielle, bord de route et hors berge ont une influence sur la présence d'EEE (Figure 10). La carte des relevés permet de distinguer 3 groupes (Figure 11). Le premier (en rouge) est composé majoritairement de Balsamine de l'Himalaya et de Renouée du Japon dans une moindre mesure. La présence de ces espèces est corrélée avec un milieu faiblement impacté par l'Homme mais néanmoins dégradé, caractérisé par des berges naturelles et altérées et un milieu ouvert (pâturage). Le deuxième groupe (en bleu) comprend de la Renouée, de l'Hydrocotyle fausse-renoncule et de l'Elodée de Nuttall. Ces espèces sont présentes le long de cours d'eau moyennement aménagés telle que la Sambre canalisée et caractérisés par des berges semi-naturelles et la présence d'un chemin de halage. Le troisième groupe (en vert) est exclusivement composé de Renouée. Ces relevés correspondent à des milieux fortement modifiés comprenant des bords de routes et des berges artificielles. L'espèce a également été contactée hors berge.

2- Facteurs influant sur la présence de Balsamine de l'Himalaya et de Renouée du Japon

La deuxième série d'analyses résulte des tendances observées grâce à l'ACP. Les variables contribuant le plus à l'ACP ont été testées pour la Renouée du Japon et la Balsamine de l'Himalaya. Le but de cette analyse est de mettre en évidence les variables environnementales ayant le plus d'influence sur la présence d'EEE. Le test statistique permettant de définir l'indépendance de deux variables est celui du Chi2. Ce test requiert un échantillon assez important pour être représentatif (environ 50 relevés). Parmi les 8 espèces contactées pendant la phase de prospection, seules la Renouée du Japon et la Balsamine de l'Himalaya remplissent cette condition avec un total respectif de 62 relevés et 44 relevés. Les variables environnementales seront donc testées uniquement sur ces espèces. Pour chaque test, l'hypothèse nulle H0 est qu'il y a indépendance entre les variables mesurées et la présence de Balsamine et de Renouée (Figure 12 et 13).

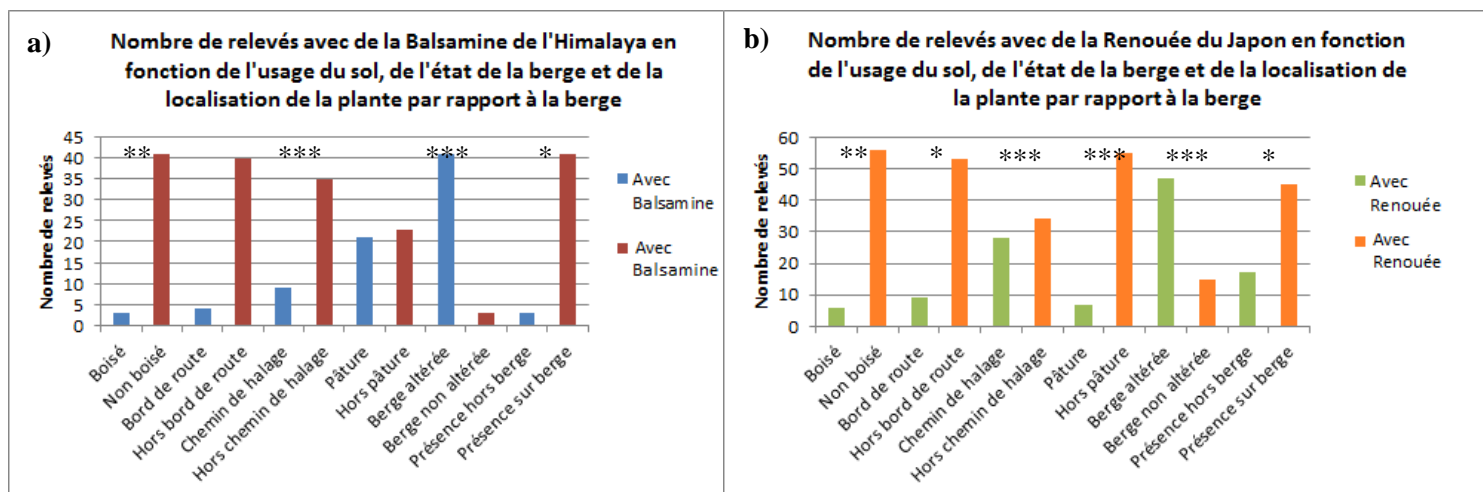


Figure 12: Nombre de relevés avec a) de la Balsamine de l'Himalaya et b) de la Renouée du Japon en fonction de l'usage du sol, de l'état de la berge et de la localisation de la plante par rapport à la berge

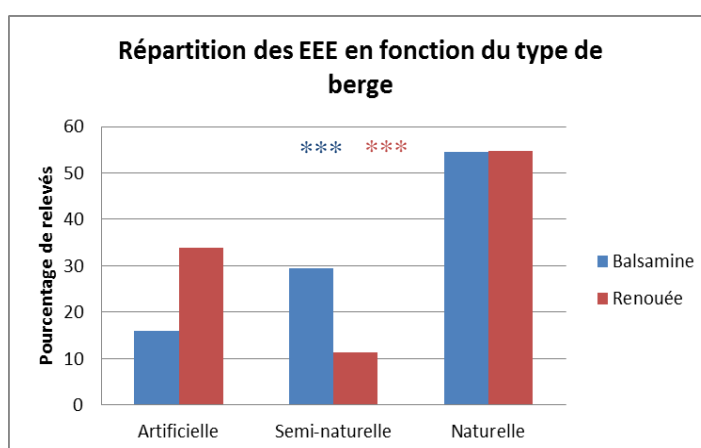


Figure 13: Répartition de la Balsamine et de la Renouée en fonction du type de berge

Tableau 3: Valeurs des tests du Chi2 pour la Balsamine de l'Himalaya

Variables	Pearson's chi-squared	df	P-valeur	Significativité
Boisement	9,4044	1	0,002165	**
Bord de route	1,1153	1	0,2909	nulle
Chemin de halage	21,436	1	3,65.10⁻⁶	***
Pâtûre	1,124	1	0,2891	nulle
Altération de la berge	36,9173	1	1,232.10⁻⁹	***
Présence hors berge	4,7803	1	0,02879	*
Type de berge (artificielle, semi-naturelle, naturelle)	38,2425	2	4,963.10⁻⁹	***

Tableau 4: Valeurs des tests du Chi2 pour la Renouée du Japon

Variables	Pearson's chi-squared	df	P-valeur	Significativité
Boisement	9,7084	1	0,001834	**
Bord de route	5,7674	1	0,01633	*
Chemin de halage	58,8058	1	1,74.10⁻¹⁴	***
Pâtture	35,2078	1	2,963.10⁻⁹	***
Altération de la berge	21,7056	1	3,179.10⁻⁶	***
Présence hors berge	32,0624	1	1,493.10⁻⁸	*
Type de berge (artificielle, semi-naturelle, naturelle)	107,80103	2	<2,2.10⁻¹⁶	***

Les tests du Chi2 sont significatifs, très ou hautement significatifs pour 5 variables pour la Balsamine et pour toutes les variables dans le cas de la Renouée (Tableau 3 et 4).

Il semblerait que la présence d'un boisement, d'un bord de route ou d'une pâture réduisent la capacité de la Renouée à s'implanter dans le milieu. Dans le cas de la Balsamine, seule la présence d'un boisement semble avoir cet effet. Au contraire, l'existence d'une berge altérée et la proximité d'un cours d'eau pourraient favoriser la colonisation du milieu pour les deux espèces. La présence d'un chemin de halage a également une influence sur ces espèces mais dans une moindre mesure. Elles montrent une nette préférence pour les berges naturelles tout en étant présentes sur les trois types de berges. Les milieux les plus favorables à la colonisation par ces deux espèces sont donc des milieux ruraux caractérisés par des cours d'eau dont les berges sont naturelles mais dégradées.

D- Priorisation des actions de gestion

1- Hiérarchisation opérationnelle des stations

Le but de cette hiérarchisation est de visualiser sur une carte les points noirs présents sur le périmètre d'étude (Figure 14). Cette hiérarchisation a été effectuée sur la base de données complète sur les EEE. Cette base résulte de la synthèse des données provenant des différentes études menées depuis 2008.

La méthode appliquée pour hiérarchiser les stations est celle issue du croisement du protocole ISEIA avec les enjeux identifiés sur les cours d'eau définie dans le matériel et méthode p 11-12 (Tableau 5).

Tableau 5: Nombre de stations colonisées par une EEE en fonction du niveau de priorité

	Niveau de priorité									
	1 Prioritaire	1	2 Prioritaire	2	3 Prioritaire	3	4 Prioritaire	4	5	5
Nombre de stations	4	8	7	10	36	20	66	284	2	

Seules 4 stations apparaissent comme hautement prioritaires. Ce sont les deux plans d'eau de l'étang fédéral de pêche de Glageon envahis par l'Azolle fausse-filicule et deux stations d'Hydrocotyle fausse-renoncule présentes le long de la Sambre et localisées sur la commune de Maroilles. Elles sont situées dans une zone humide classée au titre du SAGE, dans un espace à haute valeur patrimoniale au titre de la Charte du Parc et dans un cours d'eau réservoir de biodiversité au titre du SDAGE.

La majorité des stations est classée au niveau de priorité 4. Ces stations ne sont pas prioritaires car les deux espèces qui les colonisent sont la Renouée du Japon et la Balsamine de l'Himalaya, dont la distribution sur le site d'étude est généralisée. Ces stations sont localisées dans des zones possédant un seul ou aucun enjeu.

Ces résultats permettent de conclure que la méthode de hiérarchisation élaborée au cours de cette étude est efficace et adaptée au contexte local.

Hierarchisation des stations colonisées par les EEE sur les périmètres du PNRA et du SAGE de la Sambre

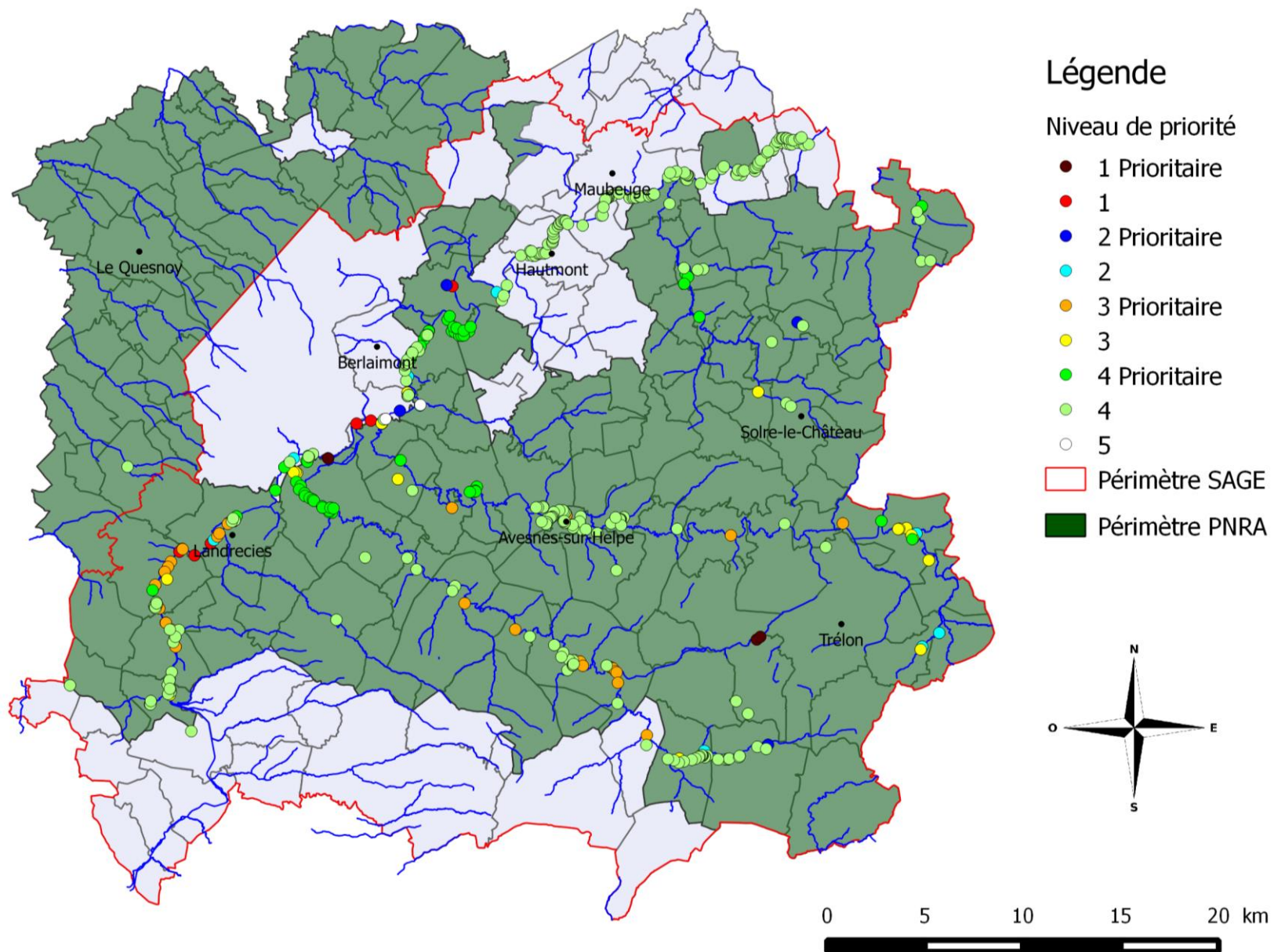


Figure 14: Localisation des stations prioritées sur les périmètres du PnrA et du SAGE de la Sambre

2- Notice d'organisation de chantiers d'arrachage

Afin d'agir rapidement sur les sites identifiés comme prioritaire, une notice d'organisation de chantiers d'arrachage a été réalisée afin de servir de modèle pour la préparation d'action de lutte à l'image de celle menée contre la Balsamine de l'Himalaya à Rejet-de-Beaulieu.

Ce document technique comprend plusieurs parties :

- une description de la station (nom de la commune et du cours d'eau, taille de la surface envahie, ...),
- une description de la méthode de lutte mise en œuvre,
- la liste du matériel nécessaire au chantier (gants, bûches, sacs poubelles,...),
- une estimation du temps de l'opération,
- le calendrier opérationnel,
- le suivi à mettre en place,
- un coût total estimatif de l'intervention.

La notice complète est consultable en annexe 6. Elle est destinée à intégrer le plan pluri-annuel de lutte contre les EEE.

IV- Discussion

Cette étude a permis de contacter 8 espèces exotiques envahissantes sur les périmètres du SAGE de la Sambre et du PnrA. La Renouée du Japon et la Balsamine de l'Himalaya sont majoritairement représentées sur la zone d'étude. Elles semblent préférentiellement s'implanter dans des milieux ruraux dont les cours d'eau possèdent des berges naturelles mais altérées. Les principales altérations observées sont une absence ou une dégradation de la ripisylve présente. La Renouée montre néanmoins une capacité d'implantation dans les milieux anthropisés (zones urbaines, bords de routes). Ces constats sont à nuancer car l'effort de prospection a pu engendrer un biais, les milieux anthropisés ayant été exclus en partie. La prospection intégrale de cours d'eau importants autre que la Sambre est à prévoir dans un futur proche afin de disposer d'un inventaire le plus exhaustif possible.

L'effet négatif observé des boisements sur la présence d'EEE peut être utilisé comme moyen de lutte contre ces espèces. La restauration des ripisylves par replantation ou regarnissage sont des méthodes qui permettent de créer un ombrage et donc peuvent servir à limiter l'implantation des EEE. L'absence de ces espèces dans les prairies semble aussi montrer que

le pâturage est un moyen efficace pour lutter contre les EEE. Des techniques de pâturage de la Renouée du Japon par des chèvres, des moutons et des vaches ont montrées de bons résultats (Haury *et al*, 2012 ; Fernandez, 2013). Cependant, ces deux modes de gestion semblent efficaces uniquement en début d'infestation. Ce constat montre donc la nécessité d'une priorisation de l'effort de gestion et d'intervention tel qu'il a été réalisé au sein de cette étude.

Cette observation est confirmée par l'augmentation importante du nombre de stations colonisées par la Balsamine de l'Himalaya et l'Elodée de Nuttall le long de la Sambre en seulement 6 ans. L'apparition d'une nouvelle espèce, l'Hydrocotyle fausse-renoncule, le long de ce cours d'eau confirme également la nécessité de la mise en place d'un réseau de veille des EEE sur la zone d'étude ainsi que d'une hiérarchisation des stations colonisées afin de pouvoir intervenir de manière optimale.

La méthode de hiérarchisation des stations inventoriées afin de prioriser l'effort de gestion élaboré lors de cette étude est efficace, objective, simple à mettre en place et adaptée au contexte local. La priorité doit être mise sur les stations colonisées par une EEE nouvellement détectée ou sur les sites présentant un enjeu majeur au regard de la politique de préservation de la biodiversité existante sur l'espace envahi. Cette priorisation nécessite une mise à jour continue des données d'inventaire. Au regard des résultats obtenus, la méthode définie par cette étude permet de répondre à l'ensemble de ces contraintes et a fait consensus auprès du PnrA et des différents partenaires consultés. Elle sera donc conservée pour les années à venir.

L'actualisation de ces données peut être faite grâce à la création d'un réseau de veille des EEE. Le développement de ce type de projet correspond au programme opérationnel du Fond Européen de Développement Régional (FEDER) et pourrait potentiellement bénéficier d'une aide financière conséquente. Le réseau de veille doit impliquer le plus d'acteurs de la zone concernée et dans la mesure du possible, dont les territoires de compétences sont les plus variés. La remontée de l'information peut se faire au cours d'une réunion annuelle des partenaires ou à tout instant grâce au remplissage d'un formulaire de détection en ligne ou via une application pour téléphone portable.

La promotion du réseau de veille pourra se faire notamment au cours d'évènement comme l'organisation de chantier de lutte contre les EEE. Le fait d'avoir préparé le chantier d'arrachage de Balsamine de l'Himalaya à Rejet-de-Beaulieu a permis de rédiger une notice d'organisation de ces chantiers et de tester l'opérationnalité de la notice. Celle-ci est destinée

au plan pluri-annuel de lutte contre les EEE et plus particulièrement à l'organisation de chantiers d'arrachage d'EEE en 2015.

Conclusion

Cette étude constitue une première étape qui s'inscrit dans un projet global et pluri-annuel de lutte contre les EEE. Elle a permis d'évaluer l'état de colonisation de la zone d'étude en déterminant la présence de 8 EEE ainsi que leur distribution sur le territoire. Les deux espèces dominantes sont la Balsamine de l'Himalaya et la Renouée du Japon dont les distributions sont généralisées. Les EEE sont principalement localisées le long de la Sambre, cependant ce résultat est à nuancer vis-à-vis de la méthode d'échantillonnage ponctuel appliquée sur les autres cours d'eau.

Ensuite, cette étude a abordé les techniques de lutte contre les EEE en référencant les avantages et inconvénients de chaque méthode répertoriés. Deux méthodes pourraient être mises en place pour lutter contre ces espèces : la recréation d'ombrage par regarnissage ou replantation des ripisylves et l'instauration d'un pâturage sur les stations le permettant.

Enfin, cette étude a permis d'élaborer une méthode de priorisation opérationnelle des stations sur lesquelles il est nécessaire d'agir rapidement. Cette méthode met la priorité sur les stations colonisées par une EEE nouvellement détectée ou sur les sites présentant un enjeu majeur au regard de la politique de préservation de la biodiversité existante sur l'espace envahi. Quatre stations ressortent comme prioritaires sur la zone d'étude. L'évolution de la colonisation par les EEE de la Sambre a mis en évidence le besoin constant de mise à jour des données d'inventaire sur la zone d'étude via la mise en place d'un réseau de veille des EEE.

Les premiers résultats montrent certaines tendances néanmoins limitées par un certain nombre de biais dus aux méthodes de prospection utilisées. Afin de réduire ce biais, une demande de droit d'accès à des fins de prospection pourrait être adressée aux propriétaires riverains de cours d'eau les plus importants. L'obtention de ces autorisations permettra un inventaire de l'intégralité de ce réseau hydrographique. L'analyse des résultats issus des prochaines campagnes de terrain permettra d'affiner les tendances observées.

Bibliographie

- Introduction

BOTTOLLIER-CURTET M., 2010. Conséquences des invasions végétales sur le fonctionnement des écosystèmes riverains fluviaux. Thèse de l'Université Toulouse 3 Paul Sabatier, 254p.

CHAPIN F.S., ZAVALETA E.S., EVINER V.T., ROSAMOND L.N., VITOUSEK P.M., REYNOLDS H.L., HOOPER D.U., LAVOREL S., SALA O.E, HOBBIE S.E., MACK M.C., DIAZ S., 2000. Consequences of changing biodiversity. *Nature* vol.**405**, p234-242.

HAURY J., PATTEE E., 1997. Conséquences écologiques des introductions dans les hydroécosystèmes : essai de synthèse. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*. vol. **344/345**, p455-470.

LODGE D.M., 1993. Biological invasions : Lessons for ecology. *Tree* vol.**8**, no. 4, p133-137.

LONSDALE W.M., 1999. Global patterns of plant invasions and the concept of invisibility. *Ecology* **80**(5), p1522-1536.

NIGGEMANN M., JETZKOWITZ J., BRUNZEL S., WICHMANN M.C., BIALOZYT R., 2009. Distribution patterns of plants explained by human movement behaviour. *Ecological Modelling* **220** : 1339-1346.

RUAUX B., GREULICH S., HAURY J., BERTON J-P., 2009. Sexual reproduction of two alien invasive *Ludwigia* (*Onagraceae*) on the middle Loire River, France. *Aquatic Botany* **90**, p143-148.

THIEBAUT G., 2006. Invasion success of non-indigenous aquatic and semi-aquatic plants in their native and introduced ranges. A comparison between their invasiveness in North America and in France. *Biological Invasions* **9**:1-12.

VAHRAMEEV P., NOBILIAUX S., 2013. Liste des espèces végétales invasives de la région Centre, version 2.2. Conservatoire botanique national du Bassin Parisien, délégation Centre, 41p.

VITOUSEK P.M, D'ANTONIO C.M., LOOPE L.L, WESTBROOKS R., 1996. Biological invasions as global environmental change. *American Scientist* **84**:468-478.

WILLIAMSON M., FITTER A., 1996a. The characters of successful invaders. *Biological Conservation* **78**: 163-170.

WILLIAMSON M., FITTER A., 1996b. The varying success of invaders. *Ecology*, **77**(6): 1661-1666.

- Matériel et méthode

BRANQUART E., 2007. Guidelines for environmental impact assessment and list classification of non-native organisms in Belgium. Harmonia information system, 4p

CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE BAILLEUL, 2014. Digitale 2, système d'information sur la flore et la végétation. <http://digitale.cbnbl.org/> page consultée le 21/04/2014

PARC NATUREL REGIONAL DE L'AVESNOIS, 2011. Diagnostic territorial multi-pression Avesnois Sud, Rapport d'étude, 37p.

GUILLEMIN Florent, 2008. Localisation et caractérisation des espèces invasives sur le bassin versant de la Sambre. Université Paris-sud 11. Master 2 Sciences de l'Univers, Environnement, Ecologie, 39p.

- Discussion et fiches descriptives

BERNIER S., 2008. Problématique d'envahissement par les Renouées géantes (Renouées du Japon, de Sakhaline et de Bohême), en milieux aquatiques, espaces verts, zones urbaines, etc. - Outil d'aide à la décision du choix d'intervention. Fédération Rhône-Alpes de Protection de la Nature (FRAPNA) de Haute-Savoie. 24p.

BRANQUART E., BARVAUX C., BÜCHLER E., 2011. Plan de gestion coordonné de la Berce du Caucase en Wallonie. Cellule Espèces Invasives, Service Public de Wallonie. 22p.

CAFFREY, J.M., MILLANE, M., EVERS, S., MORAN, H. AND BUTLER, M., 2010. A novel approach to aquatic weed control and habitat restoration using biodegradable jute matting. *Aquatic Invasions* 5:123-129.

CENTRE DE CONSERVATION DE LA FAUNE ET DE LA NATURE – Canton de Vaud, 2007. Plantes exotiques envahissantes – Recommandations et techniques de lutte Berce du Caucase (*Heracleum mantegazzianum*). Département de la sécurité et de l'environnement Service des forêts, de la faune et de la nature – Conservation de la nature. 6p.

DELBART E., MONTY A., MAHY G., 2012. Plantes invasives aquatiques en Wallonie : Comment les gérer ? – Cas des plantes amphibies. Laboratoire d'Ecologie Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux et Service Public de Wallonie. 28p.

FEDERATION DES CONSERVATOIRES BOTANIQUE NATIONAUX, 2012. Fiche espèce : Elodée du Canada – *Elodea canadensis* Michaux. 5p.

FEDERATION DES CONSERVATOIRES BOTANIQUE NATIONAUX, 2012. Fiche espèce : Elodée de Nuttall – *Elodea nuttallii* (Planchon) H. St John. 5p

FEDERATION DES CONSERVATOIRES BOTANIQUE NATIONAUX, 2012. Fiche espèce : Azolla fausse-fougère – *Azolla filiculoides*. 5p.

FERNANDEZ S., 2013. Expérimentations de gestion de la Renouée du Japon (*Fallopia japonica*) par pâturage dans le département de la Mayenne. 4p.

INFO FLORA, 2012. Néophyte envahissante: une menace pour la nature, la santé et l'économie Espèce de la Liste Noire Berce du Caucase *Heracleum mantegazzianum*. 3p.

INSTITUTION INTERDEPARTEMENTALE DU BASSIN DE LA SEVRE NIORTAISE, 2012. Maitrise de la prolifération des Jussies dans le marais poitevin - Plan de gestion mis en œuvre dans la zone des marais mouillés de la Sèvre niortaise, du Mignon et des Autizes. 33p.

HAURY J., HUDIN S., MATRAT R., ANRAS L., *et al.*, 2012. Manuel de gestion des plantes envahissant les milieux aquatiques et les berges du bassin Loire-Bretagne. Fédération des conservatoires d'espaces naturels, 136p. ISBN 978-2-95130981-4

HUDIN S., VAHRAMEEV P., *et al.* 2010. Guide d'identification des plantes exotiques envahissant les milieux aquatiques et les berges du bassin Loire-Bretagne, Fédération des Conservatoires d'espaces naturels, 45 p.

LEVY, V. & al., 2011 - Plantes exotiques envahissantes du nord-ouest de la France, 20 fiches de reconnaissance et d'aide à la gestion. Conservatoire Botanique National de Bailleul. 88p.

MALAVOI J-R., SOUCHON Y., 2001. Description standardisée des principaux faciès d'écoulement observables en rivière : clé de détermination qualitative et mesures physiques. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*. Vol **365/366** p357-372.

MANCHE C., 2007. Les espèces exotiques envahissantes susceptibles de proliférer dans les milieux aquatiques et les zones humides sur le territoire du SAGE Authion – Guide pratique. Mémoire de Master 2 Professionnel GHCE, Université de Tours - François Rabelais.

PFEIFFENSCHNEIDER M., 2008. *Heracleum mantegazzianum* - Manuel pratique, Description de la plante et des méthodes de contrôle. Grand-Duché de Luxembourg - Ministère de la Culture / Musée national d'histoire naturelle. 16p.

PIERET N., DELBART E., MAHY G., 2007. Guide de reconnaissance des principales plantes invasives le long des cours d'eau et plans d'eau en Région Wallonne. Laboratoire d'Ecologie Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux et Ministère de la Région Wallonne - Division de l'Eau Direction des Cours d'Eau non navigables. 32p.

PIERET N., DELBART E., MAHY G., 2009. Les trois principales plantes exotiques envahissantes le long des berges des cours d'eau et plans d'eau en Région Wallonne : description et conseils de gestion. Laboratoire d'Ecologie Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux et Service Public de Wallonie. 76p.

SAINT-MAXENT T., 2002. Les espèces animales et végétales susceptibles de proliférer dans les milieux aquatiques et subaquatiques – Fiches synthèse espèces végétales. Agence de l'Eau Artois-Picardie. 144p.

TOUSSAINT B. et BEDOUET F., 2005. Les espèces végétales invasives des milieux aquatiques et humides du bassin Artois-Picardie. Agence de l'eau Artois-Picardie. 40p.

Internet :

http://www.idea.portea.fr/fileadmin/documents/Outils_d_application/Calcul_UGB.xls page consultée le 08/04/2014

http://www.paturage.be/paturage/gestion_pre/gestion_pre.html page consultée le 08/04/2014

<http://www.paturage.be/sites/faysfolie/index.html> page consultée le 08/04/2014

http://www.gt-ibma.eu/wp-content/uploads/2014/01/140326_Lagarosiphon_IR_ES_AD.pdf page consultée le 10/04/2014

http://www.apl31milles.ca/public/Documents/myrio_ABV7.pdf page consultée le 10/04/2014

<http://www.natureconservancy.ca/en/blog/la-renoue-japonaise.html> page consultée le 08/04/2014

<http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000465704> page consultée le 10/04/2014

- Glossaire

MAC CLINTOCK D., FITTER R.S.R., FARVAGER S. & C., 2005. Guides des plantes à fleurs des arbres et des arbustes d'Europe occidentale. Edition Delachaux et Niestlé. 325p.

PIERET N., DELBART E., MAHY G., 2007. Guide de reconnaissance des principales plantes invasives le long des cours d'eau et plans d'eau en Région Wallonne. Laboratoire d'Ecologie Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux et Ministère de la Région Wallonne - Division de l'Eau Direction des Cours d'Eau non navigables. 32p.

Tela Botanica Glossaire <http://www.tela-botanica.org/papyrus.php?menu=226#A> page consultée le 10/04/2014.

Annexe 1: Fiches descriptives des espèces exotiques envahissantes de l'étude

Balsamine de l'Himalaya – *Impatiens glandulifera*

Famille des Balsaminacées

Aire d'origine : Ouest de l'Himalaya (du Cachemire au Népal)

- Description :

Plante annuelle vascularisée de 0,5 à 2,5m, pouvant former de vastes massifs. Tige charnue, cannelée, creuse, rougeâtre (surtout à la base et au niveau des nœuds). Présence de larges nœuds se terminant par des racines de 10 à 15cm.

Feuilles simples dentelées, ovales à elliptiques, opposées ou verticillées par trois, à stipules formant des glandes à la base du pétiole

Inflorescence en forme de grappe lâche contenant de 2 à 14 fleurs de couleur rose ou rouge à pourpre se terminant vers le bas par un éperon droit et court.

Les fruits sont des capsules allongées explosant à maturité.

Floraison de juillet à octobre.



- Habitats colonisés :

Espèce de demi-ombre colonisant les berges et les alluvions de cours d'eau/canaux, les fossés, les talus et les bois humides. Elle peut se développer dans des milieux plus ouverts : clairières, lisières de forêts, accotements.

- Gestion :

Techniques	Avantages	Inconvénients
Prévention : réduction de l'utilisation ornementale (surtout dans les zones fraîches/humides). Communication auprès des professionnels et des utilisateurs. Surveillance par la mise en place de réseau de veille	Limitation du problème à la source	Difficile à mettre en place
Mécanique : fauche à l'aide d'une débrousailluse à tête d'araignée, multifils ou à lame trident professionnelle ou avec des outils bien aiguisés (serpe italienne,...). La première année, 3 passages sont effectués entre mi-juin et fin août (4 ^{ème} passage en septembre facultatif). La deuxième année, deux passages sont	Méthode efficace	Impératif de couper les tiges en dessous du premier nœud La fauche nécessite plusieurs passages par an.

réalisés entre mi-juin et mi-août (3 ^{ème} passage en septembre facultatif)		
Arrachage manuel : extraction de toute la plante y compris le système racinaire	Méthode efficace et la plus douce pour le milieu	Pour de petites surfaces. Plusieurs passages par an pour arracher tous les rejets.
Chimique : pulvérisation de phytocides à base de 2,4 D amine sur le feuillage	Méthode efficace	Les graines survivent au traitement. Emploi de produits phytosanitaires interdit à moins de 5m des cours d'eau et très fortement déconseillé à proximité des voies d'eau ainsi que sur les zones vulnérables concernant les masses d'eau souterraines..
Biologique/ Ecologique : Pâturage bovins, ovins ou équins. 0,15UGB/ha/an : charge normalisée classique pour un entretien de parcelles 0,20UGB/ha/an : charge normalisée appliquée pour une restauration de parcelle laissée à l'abandon, où l'action du pâturage doit être importante. La période optimale de pâturage débute en juillet et s'achève en octobre	Méthode douce pour le milieu. Participation à la préservation des races rustiques menacées	Des protections de berges doivent être mise en place pour éviter leurs dégradations par le bétail.

- Informations complémentaires :

Un arrachage manuel après fauche peut s'avérer utile pour éliminer tous les rejets.

Devenir des résidus :

Tous les résidus de coupe doivent être stockés en amas en milieu ouvert sur le site même ou être exportés sur un site propice pour assurer un séchage rapide.

Pour accélérer le séchage les racines doivent être dénudées de toute terre.

Il peut être nécessaire de brûler l'amas de végétaux si, par exemple, des inflorescences se développent.

Suivi : les opérations de gestion sont nécessaires pendant trois ans pour épuiser le stock de semences dans le sol.

Coûts moyens de gestion :

- fauche manuelle: 0,12 à 0,3 €/m² ;
- fauche mécanique: 0,05 à 0,12 €/m² ;
- arrachage manuel: 20 à 45 €/h.

Les renouées asiatiques – *Fallopia spp.*

Famille des Polygonacées

Aire d'origine : régions méridionales et océaniques d'Asie orientale

- Description :

Plantes herbacées annuelles à rhizomes de 2 à 3 m de haut, pouvant former des fourrés denses. Tiges creuses, cassantes. Fleurs de couleur blanche à verdâtre groupées en panicule.

Renouée du Japon (*Fallopia japonica*) : feuilles alternes simples ovale à triangulaire, mesurant de 11 à 14,5cm. Le limbe est tronqué à la base et terminé par une pointe. Les nervures de la face inférieure des feuilles basales sont glabres. Tiges de couleur verte piquetées de petites taches rougeâtre.



Renouée de Sakhaline (*Fallopia sachalinensis*) : feuilles alternes simples ovales à oblongues, mesurant de 25 à 30cm. Feuilles basales nettement cordées. Les nervures de la face inférieure des feuilles basales présentent une pilosité allongée (longueur supérieure à 3mm). Tiges de couleur verdâtre légèrement striées.

Renouée de Bohême (*Fallopia x bohemica*) : feuilles alternes simples ovales à ovale-triangulaires, mesurant de 12 à 20,5cm. Le limbe est tronqué arrondi pour les feuilles situées en haut de la tige et cordé pour les feuilles basales. Les nervures de la face inférieure des feuilles basales présentent une pilosité courte (longueur inférieure à 2mm). Tiges vertes tachetées de points rouges à l'état jeune et qui s'estompe à l'état adulte.

Renouée à épis nombreux (*Persicaria wallichii*) : feuilles alternes oblongues à lancéolées de longueur supérieure à 30 cm. La base du limbe est triangulaire à fortement rétrécie. Le rétrécissement est accompagné d'un bord cordé à sagitté.

Floraison d'août à octobre

- Habitats colonisés :

Espèces de milieux ensoleillés à mi-ombragés colonisant les rives de cours d'eau et les zones d'alluvions. Elles se développent également sur les bords de route, les talus et les terrains abandonnés mais également dans les forêts alluviales (peupleraies, aulnaies, frênaies humides, saulaies,...).

- Gestion

Techniques	Avantages	Inconvénients
Prévention : réduction de l'utilisation ornementale (surtout dans les zones	Limitation du problème à la source	Difficile à mettre en place

<p>fraîches/humides).</p> <p>Communication auprès des professionnels et des utilisateurs.</p> <p>Surveillance par la mise en place de réseau de veille.</p>		
<p>Mécanique : fauche à l'aide d'une débroussailluse avec retrait simultané des tiges coupées. Coupe des tiges les plus fines à l'aide d'un sécateur ou d'outils aiguisés (serpe italienne).</p> <p>Une fauche tous les 4 semaines de fin-avril à fin-septembre durant 4 à 7 ans.</p>	<p>Méthode efficace en complément d'une autre technique</p>	<p>Impératif de couper les tiges en dessous de premier nœud. La fauche nécessite plusieurs passages par an pour affaiblir la plante et dégager de l'espace pour les plantations.</p>
<p>Arrachage manuel : extraction de toute la plante y compris des rhizomes.</p>	<p>Méthode peu efficace</p>	<p>Difficile à réaliser. Création de boutures à partir des fragments de rhizomes.</p>
<p>Chimique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Glyphosate : pistolet à injection de glyphosate à 13,25mol/L entre le 15 août et le 15 octobre (quand la sève redescend vers les racines). Utiliser la concentration de glyphosate de base à 360g/l. - Solution saline : Protocole en cours d'expérimentation outre-Atlantique. <p>Deux traitements printaniers successifs par application sur les rhizomes à la surface du sol ou sur les feuilles, le second à 5-6 semaines d'intervalle du premier. Une seconde méthode consiste à injecter la solution à 50cm de profondeur à proximité des rhizomes dans le but de créer un choc osmotique. La formule active homologuée est dénommée « Adios Ambros » et est composée de 99,86 % de chlorure de sodium (sel) et de 0,2 % de ferrocyanure de sodium (agent antiagglomérant). Il est recommandé en usage dilué à 12 % : 120 g par litre d'eau soit 960 g pour 8 litres d'eau (à l'Ha : préconisation d'emploi de 1250 l d'eau/ha avec 150 kg de produit).</p>	<p>Méthode efficace à court terme</p>	<p>Traitement que des parties aériennes de la plante. Emploi de produits phytosanitaires interdit à moins de 5m des cours d'eau et très fortement déconseillé à proximité des voies d'eau ainsi que sur les zones vulnérables concernant les masses d'eau souterraines..</p> <p>Résultats encore inconnus pour la technique avec la solution saline</p>
<p>Thermique : appliquer une flamme générée par une rampe thermique à gaz sur les feuilles et au pied des tiges en vue d'affecter le plus possible les rhizomes</p> <p>Un passage par mois la 1^{ère} année puis espacement des interventions en fonction de la régression des renouées.</p>	<p>Protocole alternatif aux méthodes de fauche ou de renaturation (replantation) pour les cas où ces derniers ne sont pas réalisables</p>	<p>Nécessite plusieurs passages par an</p>
<p>Géotextile : couverture du sol par un géotextile non tissé d'au moins 1400g/m² pour priver les repousses de l'accès à la lumière. La pose est effectuée en novembre-décembre après la coupe ou l'arrachage des tiges sèches de renouées. Les toiles de géotextile doivent bien se chevaucher. Le</p>	<p>Méthode douce pour le milieu</p>	<p>Dégradation du géotextile. Possibilité de contournement de la bâche par les rhizomes et développement de nouvelles pousses.</p>

géotextile est fixé au sol par des agrafes. Il doit couvrir le sol au minimum 2m au-delà des limites du massif.		
<p>Biologique/ Ecologique :</p> <p>- Pâturage par des caprins (possibilité de laisser les animaux sur place toute l'année) 0,15UGB/ha/an : charge normalisée classique pour un entretien de parcelles. 0,20UGB/ha/an : charge normalisée appliquée pour une restauration de parcelle laissée à l'abandon, où l'action du pâturage doit être importante</p> <p>- Renaturation du milieu alluvial par reconstitution des ripisylves et forêts alluviales.</p> <p>Plusieurs scénarios existent : la plantation de ligneux, le bouturage de saules, la plantation d'arbustes sur bâche ou la plantation d'herbacées. Les plantations doivent être protégées par des manchons anti-rongeurs en acier ou en polyéthylène rigide pour ne pas les abîmer lors des coupes de dégagement.</p>	Méthode efficace Participation à la préservation des races rustiques menacées	Des protections de berges doivent être mise en place pour éviter leurs dégradations par le bétail. La pousse des plantations nécessite du temps. Technique non adaptée en fonction de l'état de dégradation de la berge. Entretien des plantations (jusqu'à la fermeture du couvert arboré).
<p>Biochimique : Utilisation de l'huile essentielle de cèdre (extraction par un entraînement à la vapeur des molécules contenues dans le bois de cèdre).</p> <p>Traitement par pulvérisation d'huile essentielle pure sur des plants en pots.</p> <p>Traitement par pulvérisation en milieu naturelle, plusieurs concentrations testées. L'huile essentielle est diluée dans une huile neutre.</p> <p>Les pulvérisations ont été appliquées sur les pieds, après coupes, injection dans la tige</p>	Pour les plants en pots, la pulvérisation pure retardait voire évitait l'émergence des plants et faisait roussir les feuilles	La méthode est encore en expérimentation. les impacts sur la flore et la faune indigène ont été évalué visuellement.

- Informations complémentaires

La fauche est efficace quand elle est couplée avec d'autres mesures comme le reboisement.

Devenir des résidus : entasser les résidus sur une bâche en milieu ouvert sur le site même ou dans une zone non inondable. Le tas doit être recouvert pour éviter la dispersion et doit être retourné 2 ou 3 semaines après la coupe pour favoriser le séchage. Les résidus doivent être brûlés dès que possible.

Le compostage est à exclure (pas de dépôt dans les déchets verts).

Suivi : Surveillance des repousses tous les mois pendant la première année d'action puis régulièrement, les années suivantes.

Coûts moyens de gestion :

- fauche complète avec évacuation des déchets ;
- pose d'un géotextile
- plantation d'espèces autochtones diversifiées.

} 25 à 35 € TTC/m²

Berce du Caucase – *Heracleum mantegazzianum*

Famille des Apiacées

Aire d'origine : Caucase

- Description

Plante herbacée pubescente de 1,5 à 3m de haut.

Tige robuste, cannelée, creuse et pouvant dépasser 10cm de diamètre. Les tiges sont de couleur verte souvent tachetée de rouge.

Feuilles profondément découpées en 3 ou 5 divisions, irrégulièrement lobées et bordées de dents aiguës. Feuilles mesurant de 0,5 à 1m.

Les fleurs blanches à rosées sont disposées en ombelle de 20 à 50cm de diamètre constituées de plus de 50 rayons.

Les fruits longs de 10 à 14mm sont bordés de poils hérissés.

Les racines sont pivotantes sur sol meuble et traçantes sur sol caillouteux.

Floraison de juin à septembre

Fructification d'août à octobre

La sève peut causer de graves brûlures.

- Habitats colonisés

Espèce de milieux ensoleillés à mi-ombragés. Elle colonise les berges et les plages des rivières, des milieux rudéraux (talus, remblais, bords de route,...), haies, lisières fraîches, ourlets intra-forestiers. Elle peut également se développer dans des prés et pâturages mésophiles légèrement eutrophes, des mégaphorbiaies,...

- Gestion



A-C.BRUNO - SMPNRA

Techniques	Avantages	Inconvénients
<p>Prévention : réduction de l'utilisation ornementale (surtout dans les zones fraîches/humides). Communication auprès des professionnels et des utilisateurs. Surveillance par la mise en place de réseau de veille</p>	<p>Limitation du problème à la source</p>	<p>Difficile à mettre en place</p>
<p>Arrachage manuel :</p> <ul style="list-style-type: none"> • coupe sous le collet. <p>Elle consiste en une coupe franche et oblique de la racine, sous le collet, à une profondeur de 10-15cm dans le sol et à l'extraction de l'ensemble de la plante. Selon la structure du sol, l'outil le plus adéquat diffère. Sur sol meuble l'opération est effectuée à l'aide d'une bêche terrassière ou d'une</p>	<p>La coupe sous le collet est la méthode la plus efficace</p>	<p>Nécessite un équipement spécial. Impératif de couper en dessous du collet pour éviter les rejets. Les deux méthodes nécessitent plusieurs passages pour enlever tous les plants. La coupe des inflorescences expose l'opérateur au contact de la plante.</p>

<p>rasette de bûcheron. Sur sol caillouteux le travail est réalisé avec une houe (houe à vigne), une pioche de cantonnier ou une rasette de bûcheron.</p> <p>L'intervention doit être faite en fin-juin/début-juillet avant la fructification. Un 2^{ème} passage doit être effectué 3 semaines après pour gérer les plants restants. La gestion est à répéter pendant 7 ans (durée de vie de la plante).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coupe des inflorescences <p>Coupe manuelle de toutes les ombelles avant leur fructification. L'intervention doit avoir lieu entre juin et août.</p> <p>Deux passages sont nécessaires pour éliminer les inflorescences qui se sont développées après le premier passage.</p>		
<p>Mécanique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fauche <p>A l'aide d'une faucheuse rotative réalisée avant la floraison. Deux scénarios existent :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 à 3 fauches par an à un mois d'intervalle. La première fauche ayant lieu en mai-juin. - une seule coupe par an juste avant la floraison avec un contrôle 2 à 3 semaines après le traitement. <ul style="list-style-type: none"> • Labour : <p>Travail du sol entre 15 et 24 cm de profondeur permet de couper la racine et de l'enfouir ainsi que les graines.</p> <p>L'intervention doit être réalisée en mai-juin (avant la floraison).</p>	<p>Le labour peut être réalisé sur des surfaces envahies de grande superficie</p>	<p>La fauche est inefficace et favorise une 2^{ème} floraison</p> <p>Risque de dissémination des graines avec les machines agricoles</p>
<p>Chimique : traitement chimique par :</p> <ul style="list-style-type: none"> - application foliaire de glyphosate ou triclopyr entre mars et mai quand la taille des feuilles est inférieure à 80cm. - injection dans les tiges quand les individus sont inférieurs à 1m de haut (en mai). Une dose de 5ml d'herbicide à une concentration minimale de 5%. <p>Dans les deux cas, une 2^{ème} application peut être nécessaire sur les plantules ayant germés après le premier traitement (fin mai)</p>	<p>Méthode efficace</p>	<p>Emploi de produits phytosanitaires interdit à moins de 5m des cours d'eau et très fortement déconseillé à proximité des voies d'eau ainsi que sur les zones vulnérables concernant les masses d'eau souterraines.</p> <p>Travail dangereux car il faut pénétrer au cœur des stations</p>
<p>Biologique : pâturage ovins, bovins, caprins. Les animaux consomment la plante à son stade juvénile. Ils semblent développer une préférence pour la berce, après un certain temps d'adaptation.</p> <p>Le pâturage doit être mis en place pendant 10 ans afin d'épuiser les rhizomes et la banque de graines du sol.</p>	<p>Méthode efficace</p>	<p>Il est nécessaire de sélectionner du bétail à peau pigmentée (moutons à tête noire ou bœufs Galloway, moins sensibles aux effets de la plante) et de contrôler le troupeau régulièrement.</p> <p>Des protections de berges doivent être mise en place pour éviter leurs</p>

		dégradations par le bétail.
--	--	-----------------------------

- Informations complémentaires

Il est indispensable de se munir d'un équipement vestimentaire adapté : gants imperméables montant jusqu'aux coudes (néoprène, composite,...), combinaisons ou vêtements imperméables couvrant tout le corps, une capuche et une visière. Il est surtout primordial d'éviter de se toucher le visage avec les gants lors d'un geste machinal.

Les outils et vêtements seront ensuite soigneusement lavés en gardant les gants.

La technique du labour donne de meilleurs résultats quand le travail du sol est précédé d'un arrachage manuel ou d'un traitement chimique.

Avant la mise en place du pâturage, les plants adultes doivent être éliminés car ils présentent un risque de brûlures pour les animaux. Pour éviter de faucher, le pâturage peut commencer tôt dans la saison.

Devenir des résidus de gestion : Une fois les tiges gérées, il est impératif de couper les ombelles à même le sol pour stopper leur maturation et limiter toute projection de sève. Elles peuvent ensuite être incinérées sur place ou exportées dans des remorques couvertes (3 semaines après l'intervention).

Les tiges sont stockées en amas pour séchage.

Le compostage est à exclure (pas de dépôt dans les déchets verts).

Suivi : surveillance régulière du site après intervention

Coûts moyens de gestion :

- arrachage manuel : 20 à 45 € de l'heure à raison de 100 pieds/heure
- coupe des ombelles : 20 à 45 € de l'heure à raison de 100 pieds/heure
- fauches mécaniques : 0,05 et 0,12 €/m²

Les élodées - *Elodea spp.*

Famille des Hydrocharitacées

Aire d'origine : Amérique du Nord

- Description

Plante herbacée aquatique vivace submergée. Tiges grêles et ramifiées de 20 à 30cm de long cassantes au niveau des nœuds. Racines adventives fibreuses pouvant partir des nœuds de la tige à la base des feuilles. Feuilles réparties régulièrement en verticille de 3 autour de la tige.

Elodée du Canada (*Elodea canadensis*) : Apex couleur blanchâtre à verdâtre. Feuilles vert sombre de forme oblongue à bord denticulé, sub-horizontales, caulinaires et légèrement rigides et mesurant environ 1cm de long et 2 à 3 mm de large. Fleurs blanches, blanc verdâtre ou lilas à 3 pétales.

Floraison de juin à août

Elodée de Nuttall (*Elodea nuttallii*) : Apex couleur blanchâtre à grisâtre. Feuilles vertes arquées ou-tire-bouchonnées, pliées le long de la nervure médiane. Feuilles environ 4 fois plus long que large. Tige rougeâtre au niveau de l'insertion des verticilles. Fleurs violacées à 3 pétales.

Floraison de juin à septembre



A-C.BRUNO - SMPNRA

- Habitats colonisés

Espèces formant des herbiers monospécifiques colonisant des milieux stagnants ou à faibles courants dont le substrat est composé d'éléments fins (vase, sable).

L'Elodée du Canada s'implante à de faibles profondeurs (inférieur à 1m). Elle est présente dans les milieux mésotrophes.

L'Elodée de Nuttall s'implante jusqu'à 3m de profondeur. Elle est présente dans les milieux eutrophes (en particulier ceux enrichis en ammoniac)

- Gestion

Technique	Avantage	Inconvénient
Arrachage manuel : - extraction de toute la plante y compris du système racinaire à la main. L'intervention est réalisée en fin d'hiver. - extraire la plante à l'aide d'une fourche. Cette opération est réalisée quand la plante arrive à maturité	Technique efficace à court terme et douce pour le milieu	Limiter à de faibles surfaces envahies
Mécanique : moissonnage/faucardage. Un bateau faucardeur équipé d'une barre de coupe sectionne les végétaux. Les végétaux sont récoltés simultanément. Les résidus de coupe sont ensuite exportés.	Efficace à court terme	Peut conduire à des proliférations encore plus fortes. Les élodées sont moins sensibles au faucardage que les espèces autochtones
Biologique : pâturage des plantes par un gastéropode (<i>Lymnaea stagnalis</i>) (expérimentation en laboratoire jamais appliquée en milieu naturel)	Intéressant en complément d'autres techniques	Méthode inefficace seule. Possibilité de création de boutures Potentiel invasif de l'agent de contrôle difficile à mesurer.

- Informations complémentaires

L'extraction manuelle est préconisée pour des cours d'eau à forte valeur patrimoniale ou quand l'élodée est en mélange avec des plantes indigènes.

Quelle que soit la méthode employée, il est nécessaire de protéger les chantiers d'arrachage avec des filets munis de flotteurs. Les mailles des filets doivent mesurer au maximum 1cmx1cm. Les filets doivent être placés en aval de la zone d'intervention pour les cours d'eau et barrer toute la largeur du lit. Pour les plans d'eau les filets doivent ceinturer la zone d'intervention. Tous les outils et engins doivent être soigneusement nettoyés après le chantier.

Devenir des résidus : exportation des résidus pour séchage hors zones inondables.

Suivi : surveillance régulière du site après intervention

- Coûts moyens de gestion :

- arrachage manuel: de 1,4 à 4,5 € TTC/m² et de 800 à 1500 € TTC /tonne, selon les unités employées ;
- moissonnage : 1300 et 1500 €/ha.

Lentilles d'eau américaine - *Lemna spp.*

Famille des Lemnacées

Aire d'origine :

Lemna minuta : Amérique tropicale et tempérée (Nord et Sud)

Lemna turionifera : Amérique du Nord

- Description

Plante vivace non filamenteuse à une seule racine fixée sous la fronde et s'enfonçant verticalement.

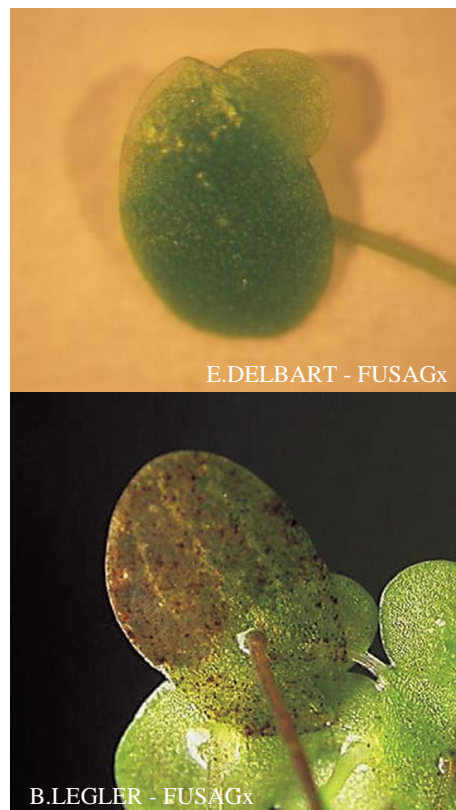
Lentille d'eau minuscule (*Lemna minuta*) : taille comprise entre 1,5 et 3mm. Jamais de turion, une seule nervure bien marquée s'arrêtant au ¾ de la fronde et conférant à la lentille une forme de toit. Bords fins et translucides. Couleur verte ou gris bleuâtre. Floraison de juin à septembre.

Lentille d'eau à turions (*Lemna turionifera*) : taille comprise entre 2 à 3mm. Présence d'un turion en automne. Trois nervures sur la face inférieure. Couleur vert olive à rouge violacé permanente. Pas de floraison connue dans la zone d'introduction.

- Habitats colonisés

Espèces de milieux ombragés pouvant former des tapis denses colonisant les milieux stagnants ou à faibles courants, eutrophes et dont la température est relativement élevée. La profondeur du milieu ne doit pas excéder un mètre.

- Gestion :



E.DELBART - FUSAGx

B.LEGLER - FUSAGx

Techniques	Avantages	Inconvénients
Prévention : jouer sur les paramètres physico-chimiques du cours/plan d'eau pour en limiter l'eutrophisation. Communication auprès des professionnels. Surveillance par la mise en place de réseau de veille.	Traitement du problème à la source	Difficile à mettre en place car les sources de polluants (agricultures, zones urbaines, etc.) sont nombreuses et réparties sur l'ensemble du bassin versant.
Contrôle manuel : les lentilles sont concentrées à la surface de l'eau à l'aide de madriers, de filets ou de barrages flottants type anti-pollution. Elles sont ensuite récoltées à la main ou avec une pompe manuelle puis exportées.	Technique douce pour le milieu	Méthode applicable pour des milieux colonisés de faible superficie. Technique difficile à mettre en place
Mécanique : extraction des lentilles de la surface de l'eau à l'aide d'une pelleteuse munie d'un godet.		Aucun retour d'expérience n'est actuellement connu. Difficile de ne retirer que les espèces de lentilles d'eau exotiques sans impacter les autres végétaux
Chimique : traitement à base de paraquat (herbicide)		Emploi de produits phytosanitaires interdit à moins de 5m des cours d'eau

		<p>et très fortement déconseillé à proximité des voies d'eau ainsi que sur les zones vulnérables concernant les masses d'eau souterraines.</p> <p>Le paraquat est toxique pour le milieu et dangereux pour la santé humaine.</p>
--	--	--

- Informations complémentaires

Il est nécessaire d'appauvrir le milieu en diminuant voire en stoppant l'apport d'intrants pour limiter la prolifération des lentilles d'eau.

Un écumage de la surface de l'eau (à l'aide d'épuisettes) est à pratiquer également lors des travaux de gestion afin de récupérer les boutures qui sont susceptibles d'aller coloniser d'autres zones.

Quelle que soit la méthode employée, il est nécessaire de protéger les chantiers d'arrachage avec des filets munis de flotteurs. Les mailles des filets doivent mesurer au maximum 1cmx1cm. Les filets doivent être placés en aval de la zone d'intervention pour les cours d'eau et barrer toute la largeur du lit. Pour les plans d'eau les filets doivent ceinturer la zone d'intervention. Tous les outils et engins doivent être soigneusement nettoyés après le chantier.

Devenir des résidus : après leur extraction, les végétaux sont stockés dans des remorques agricoles ou des trémies qui permettent un égouttage. L'épandage agricole semble être la meilleure solution pour éliminer les résidus de gestion.

Suivi : surveillance régulière du site après intervention

Azolle fausse-filicule – *Azolla filiculoides*

Famille des Azollacées

Aire d'origine : Amérique tropicale et tempérée

- Description

Plante aquatique annuelle non enracinée mesurant de 0,5 à 10cm de long, flottant librement à la surface de l'eau. Tiges fines fortement ramifiées avec des racines adventives.

La fronde porte des feuilles en formes d'écaille d'environ 2,5mm de long et de 0,9 et 1,4mm de large, bordée d'une large bande membraneuse. Les feuilles se superposent à la tige. Feuilles bilobées (lobe supérieur vert clair bleuté qui devient rouge brunâtre après l'été ; lobe inférieur translucide).

Sporulation de septembre à octobre.



A-C.BRUNO - SMPNRA

- Habitats colonisés

Espèce de milieux ensoleillés à mi-ombragés, colonisant des milieux stagnants ou à faibles courants tels que les étangs, les mares, les chenaux, les bras de décharges, les gravières. Elle se développe également dans les petits plans d'eau et les fossés de drainage ou d'irrigation, de préférence à l'abri du vent. Elle préfère les eaux mésotrophes à eutrophes souvent saumâtres, mais peut aussi s'installer dans des milieux oligotrophes grâce à une association symbiotique avec une cyanobactérie.

- Gestion

Technique	Avantage	Inconvénient
Arrachage manuel : le tapis végétal est concentré à la surface de l'eau à l'aide de madriers, de filets ou de barrages flottants type anti-pollution. Il est ensuite récolté à la main ou avec une pompe manuelle puis exporté	Méthode douce pour le milieu	Préconisé que pour des populations de faible superficie. Technique difficile à mettre en place
Chimique : traitement à base de paraquat		Emploi de produits phytosanitaires interdit à moins de 5m des cours d'eau et très fortement déconseillé à proximité des voies d'eau ainsi que sur les zones vulnérables concernant les masses d'eau souterraines. Le paraquat est toxique pour le milieu et dangereux pour la santé humaine.
Biologique : introduction d'un coléoptère (<i>Stenopelmus rufinasus</i>) de Floride en Afrique du Sud comme agent de contrôle.	Méthode efficace	Résultats long à obtenir (5 ans pour une réduction significative) Potentiel invasif de l'agent de contrôle difficile à mesurer.

- Informations complémentaires

Un écumage de la surface de l'eau (à l'aide d'épuisettes) est à pratiquer également lors des travaux de gestion afin de récupérer les boutures qui sont susceptibles d'aller coloniser d'autres zones.

Quelle que soit la méthode employée, il est nécessaire de protéger les chantiers d'arrachage avec des filets munis de flotteurs. Les mailles des filets doivent mesurer au maximum 1cmx1cm. Les filets doivent être placés en aval de la zone d'intervention pour les cours d'eau et barrer toute la largeur du lit. Pour les plans d'eau les filets doivent ceinturer la zone d'intervention. Tous les outils et engins doivent être soigneusement nettoyés après le chantier.

Le rythme de croissance de la plante est très rapide, la surface colonisée peut doubler en 7 jours.

Devenir des résidus : après leur extraction, les végétaux sont stockés dans des remorques agricoles ou des trémies pour permettre un égouttage. L'épandage agricole semble être la meilleure solution pour éliminer les résidus de gestion.

Suivi : surveillance régulière du site après intervention.

Hydrocotyle fausse-renoncule – *Hydrocotyle ranunculoides*

Famille des Apiacées

Aire d'origine : Amérique du Nord

- Description

Plante amphibie vivace stolonifère, glabre, mesurant de 20 à 35cm. Feuilles arrondies, lobées (3 à 7 lobes), cordées à la base, d'un diamètre de 2 à 6 cm. La divisions du lobe d'étend jusqu'à environ la moitié de la feuille. Feuilles flottantes ou émergentes avec des pétioles plus ou moins charnus. Tiges souvent munies aux nœuds de racines robustes et allongées (environ 10 cm)

Ombelles constituées de 5 à 10 fleurs blanches, verdâtres ou jaunâtres à 5 pétales émergeant à la base des feuilles.

Fruits elliptiques ronds et aplatis mesurant de 1 à 3mm de long.

Floraison d'août à octobre



- Habitats colonisés

Espèce de milieux ensoleillés formant des herbiers monospécifiques. Elle se développe dans des milieux stagnants ou à faibles courants. Elle colonise les fossés, les canaux, les étangs et les lacs. Le développement est optimal dans les zones eutrophes (riche en matières organiques et/ou nitrates et phosphates).

Elle peut également coloniser les prairies humides (amphibie).

- Gestion

Techniques	Avantages	Inconvénients
Arrachage manuel : extraction de la plante à partir de la rive ou directement sur l'eau avec une embarcation. Les résidus de gestion sont acheminés vers la berge à l'aide d'un croc/grappin et d'un outil coupant (serpe italienne) sur les herbiers denses. Il est nécessaire de réaliser 5 à 6 passages entre juin et novembre la 1 ^{ère} année, puis 1 à 2 passages en période estivale la 2 ^{ème} année.	Efficace et douce pour le milieu	Préconisé que pour des populations de faible superficie (maximum 5ares).
Mécanique : extraction de la plante à l'aide d'une grue munie d'une griffe/pince hydraulique ou d'un godet fendu/en treillis. Ces outils laissent échapper un maximum d'eau et de substrat. Ils sont montés sur barge flottante ou sur engin terrestre suivant le contexte (distance entre le front de colonisation et la berge). Cette opération est suivie d'un ramassage des	Efficace	Création de boutures Coût élevé

fragments et d'un arrachage manuel des plants restants.		
Mise en assec : vidange complète du plan d'eau pour soumettre la plante à la dessiccation. L'intervention doit être effectuée l'été afin de réaliser un assec prolongé en période de gel.	Efficace	Elimination de toute la faune et la flore du milieu.
Chimique : une première application de 2,4 D amine puis une seconde deux mois après.		Emploi de produits phytosanitaires interdit à moins de 5m des cours d'eau et très fortement déconseillé à proximité des voies d'eau ainsi que sur les zones vulnérables concernant les masses d'eau souterraines.

- Informations complémentaires

Il est conseillé pour mieux voir le front réel de colonisation de dégager la végétation rivulaire (roncier, etc.).

Un écumage de la surface de l'eau (à l'aide d'épuisettes) est à pratiquer également lors des travaux de gestion afin de récupérer les boutures qui sont susceptibles d'aller coloniser d'autres zones.

Quelle que soit la méthode employée, il est nécessaire de protéger les chantiers d'arrachage avec des filets munis de flotteurs. Les mailles des filets doivent mesurer au maximum 1cmx1cm. Les filets doivent être placés en aval de la zone d'intervention pour les cours d'eau et barrer toute la largeur du lit. Pour les plans d'eau les filets doivent ceinturer la zone d'intervention. Tous les outils et engins doivent être soigneusement nettoyés après le chantier.

Devenir des résidus : stockage des produits d'arrachage hors des zones inondables. L'idéal est de répandre les résidus sur le sol pour les faire sécher rapidement.

La plante est capable de survivre assez longtemps (voir même de fleurir) lorsqu'elle est stockée en tas compact.

Le compostage est à exclure.

Suivi : surveillance régulière du site après intervention

Myriophylle du Brésil – *Myriophyllum aquaticum*

Famille des Haloragacées

Aire d'origine : Amérique tropicale et subtropicale (Argentine, Chili, Brésil)

- Description

Plante vivace stolonifère, glabre, mesurant de 15 à 60cm. La plante est complètement immergée en début de saison et développe par la suite des tiges aériennes.

Feuilles souples verticillées par 4 à 6, le plus souvent 5.

Feuilles émergées vert glauque mesurant de 3,5 à 4cm. Feuilles immergées vert clair mesurant de 2,5 à 3,5cm.

Tiges noueuses flottant entre deux eaux pouvant atteindre 3 à 4m de longueur. Tiges érigées jusqu'à 40cm au-dessus de la surface.



T.CORNIER - CBNBI

Pas de floraison dans l'aire d'introduction

- Habitats colonisés

Espèce de milieux ensoleillés formant des herbiers monospécifiques. Elle colonise les milieux stagnants ou à faibles courants de préférence peu profonds, à substrat vaseux, riche en éléments nutritifs (azote, phosphate) et dont la température de l'eau est relativement élevée. Elle se développe dans les dépressions, les fossés et les rives temporairement inondées (berges).

- Gestion

Techniques	Avantages	Inconvénients
<p>Arrachage manuel : extraction de la plante à partir de la rive ou directement sur l'eau avec une embarcation. Les résidus de gestion sont acheminés vers la berge à l'aide d'un croc/grappin et d'un outil coupant (serpe italienne) sur les herbiers denses. Il est nécessaire de réaliser 5 à 6 passages entre juin et novembre la 1^{ère} année puis 1 à 2 passages en période estivale la 2^{ème} année.</p>	<p>Méthode efficace et douce pour le milieu</p>	<p>Préconisé que pour de faible superficie</p>
<p>Arrachage mécanique : extraction de la plante à l'aide d'une grue munie d'une griffe/pince hydraulique ou d'un godet fendu/en treillis. Ces outils laissent échapper un maximum d'eau et de substrat. Ils sont montés sur barge flottante ou sur engin terrestre suivant le contexte (distance entre le front de colonisation et la berge). Cette opération est suivie d'un ramassage des fragments et d'un arrachage manuel des plants restants.</p>	<p>Efficace</p>	<p>Création de bouture Coût élevé</p>
<p>Mise en assec : vidange complète du plan d'eau pour soumettre la plante à la dessiccation. L'intervention doit être effectuée l'été afin de réaliser un assec prolongé en période de gel. L'assec doit permettre un assèchement complet des vases pendant au minimum 9 mois.</p>	<p>Efficace</p>	<p>Elimination de toute la faune et la flore du milieu</p>

- Informations complémentaires

Un écumage de la surface de l'eau (à l'aide d'épuisettes) est à pratiquer également lors des travaux de gestion afin de récupérer les boutures qui sont susceptibles d'aller coloniser d'autres zones.

Quelle que soit la méthode employée, il est nécessaire de protéger les chantiers d'arrachage avec des filets munis de flotteurs. Les mailles des filets doivent mesurer au maximum 1cmx1cm. Les filets doivent être placés en aval de la zone d'intervention pour les cours d'eau et barrer toute la largeur du lit. Pour les plans d'eau les filets doivent ceinturer la zone d'intervention. Tous les outils et engins doivent être soigneusement nettoyés après le chantier.

Devenir des résidus : stockage des produits d'arrachage hors des zones inondables. L'idéal est de répandre les résidus sur le sol pour les faire sécher rapidement. Les résidus peuvent ensuite être incinérés.

Le compostage est à exclure.

Suivi : surveillance régulière du site après intervention

Coûts moyens de gestion :

- arrachage manuel : de 2,5 à 6 €/m² ;
- arrachage combiné manuel et mécanique: 1,8 à 2,3 €/m² ;
- traitement chimique : 0,25 à 0,65m².

Lagarosiphon élevé – *Lagarosiphon major*

Famille des Hydrocharitacées
Aire d'origine : Afrique du Sud

- Description

Plante aquatique immergée et enracinée (hydrophyte fixée), mesurant de 0,5 à 5m de long. Système racinaire composé de rhizomes très développés.

Feuilles vert clair, alternes, disposées en spirales et sessiles, mesurant 16mm de long et 2mm de large. Limbes arqués vers le bas et se recouvrant. Apex avec des feuilles recourbées et rapprochées (donnant l'impression d'insertion en verticille).

Tige verte à brunâtre.

Pas de floraison dans l'aire d'introduction.

- Habitats colonisés

Espèce formant des herbiers monospécifiques, colonisant des eaux faiblement courantes à stagnantes. Elle s'implante sur des substrats vaseux, et des eaux eutrophes voir dystrophes (milieu subissant un déséquilibre trophique). L'espèce n'est pas exigeante quant à la lumière et peut persister en eau trouble.

- Gestion



Techniques	Avantages	Inconvénients
<p>Arrachage manuel : extraction de la plante à partir de la rive ou directement sur l'eau avec une embarcation. Les résidus de gestion sont acheminés vers la berge à l'aide d'un croc/grappin et d'un outil coupant (serpe italienne) sur les herbiers denses.</p> <p>Il est nécessaire de réaliser 5 à 6 passages entre juin et novembre la 1^{ère} année puis 1 à 2 passages en période estivale la 2^{ème} année.</p>	<p>Efficace et douce pour le milieu</p>	<p>Pour des petites surfaces</p>
<p>Arrachage mécanique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - extraction de la plante à l'aide d'une grue munie d'une griffe/pince hydraulique ou d'un godet fendu/en treillis. Ces outils laissent échapper un maximum d'eau et de substrat. Ils sont montés sur barge flottante ou sur engin terrestre suivant le contexte (distance entre le front de colonisation et la berge). Cette opération est suivie d'un ramassage des fragments et d'un arrachage manuel des plants restants. - moissonnage/faucardage. <p>Un bateau faucardeur équipé d'une barre de</p>	<p>Méthode d'extraction efficace</p> <p>Méthode du moissonnage/faucardage efficace à court terme</p>	<p>Elimination de toute la faune et la flore du milieu</p> <p>Coût élevé</p> <p>Le moissonnage/faucardage peut conduire à des proliférations encore plus fortes.</p>

coupe sectionne les végétaux. Les végétaux sont récoltés simultanément. Les résidus de coupe sont ensuite exportés.		
Mise en assec : vidange complète du plan d'eau pour soumettre la plante à la dessiccation. L'intervention doit être effectuée entre le printemps et l'été afin de réaliser un assec prolongé en période de gel. L'assec doit permettre un assèchement complet des vases pendant au minimum 9 mois.	Efficace	Impératif d'ôter la plante en entier (tiges et rhizomes) pour être efficace
Pose de toile de jute biodégradable : la pose se fait entre le début de l'été et le début de l'automne à partir de bateaux et avec l'aide de plongeurs. La densité de la toile doit être de 200g/m ² . Elle recouvre l'ensemble de l'herbier et est lesté à l'aide de sacs de jute remplis de sable.	Efficace. Facilité de pose (matériel dégradé s'enfonçant rapidement sous l'eau par saturation des fibres, pas d'intervention nécessaire pour le retirer). Repousse des espèces indigènes 4 mois après la pose, réinstallation de la communauté d'origine au bout de 2 ans.	Coût assez important. Durée de vie de la toile d'environ 17 mois. Pas encore de données sur la reprise potentiel de l'espèce invasive après la dégradation de la toile.

- Informations complémentaires

La combinaison d'un assec et d'un curage peut être envisagée. Un assec même partiel peut permettre une plus grande visibilité et donc une plus grande efficacité pour les travaux de curage.

Un écumage de la surface de l'eau (à l'aide d'épuisettes) est à pratiquer également lors des travaux de gestion afin de récupérer les boutures qui sont susceptibles d'aller coloniser d'autres zones.

Pendant un curage ou un arrachage manuel, il est nécessaire de protéger les chantiers d'arrachage avec des filets munis de flotteurs. Les mailles des filets doivent mesurer au maximum 1cmx1cm. Les filets doivent être placés en aval de la zone d'intervention pour les cours d'eau et barrer toute la largeur du lit. Pour les plans d'eau les filets doivent ceinturer la zone d'intervention. Tous les outils et engins doivent être soigneusement nettoyés après le chantier.

Devenir des résidus : stockage des produits d'arrachage hors des zones inondables. L'idéal est de répandre les résidus sur le sol pour les faire sécher rapidement. La plante est capable de survivre assez longtemps lorsqu'elle est stockée en tas compact.

Suivi : surveillance régulière du site après intervention

- Coûts moyens de gestion :

- arrachage manuel: de 1,4 à 4,5 € TTC/m² et de 800 à 1500 € TTC /tonne, selon les unités employées
- moissonnage: 1300 et 1500 €/ha

Jussie à grandes fleurs – *Ludwigia grandiflora*

Famille des Onagracées

Aire d'origine : Amérique du Sud

- Description

Plante amphibie enracinée. Feuilles alternes ovales au niveau des parties immergées et des rosettes flottantes. Tiges érigées, jusqu'à 50cm au-dessus de la surface de l'eau, avec des feuilles lancéolées parcourues de nervures blanches. Tiges érigées poilues avec des stipules triangulaires et de nombreux pneumatophores. Production de longs rhizomes qui permettent l'ancrage au substrat et la survie en hiver. Fleurs jaune de 4 à 6cm de diamètre à 5 ou 6 pétales.



A-C.BRUNO- SMPNRA

Floraison de juin à septembre

- Habitats colonisés

Espèce de milieux ensoleillés, formant des herbiers monospécifiques et colonisant les eaux stagnantes ou légèrement courantes. Elle colonise les plans d'eau jusqu'à 3m de profondeur, les parties lentes des cours d'eau, fossés,... Espèce peu exigeante vis-à-vis de la qualité de l'eau. Elle a besoin d'eau de surface suffisamment riches en nutriments pour soutenir sa croissance. Elle s'implante sur des substrats variés (sédiments vaseux ou sableux).

- Gestion

Techniques	Avantages	Inconvénients
Arrachage manuel : extraction de la plante y compris le système racinaire depuis la berge ou directement sur l'eau à l'aide d'une embarcation. Deux passages par an en période estivale sont nécessaires.	Efficace et douce pour le milieu	Pour des petites surfaces. Intervention à renouveler jusqu'à la disparition de l'herbier.
Arrachage mécanique : extraction de la plante à l'aide d'une grue munie d'une griffe/pince hydraulique ou d'un godet fendu/en treillis. Ces outils laissent échapper un maximum d'eau et de substrat. Ils sont montés sur barge flottante ou sur engin terrestre suivant le contexte (distance entre le front de colonisation et la berge). Cette opération est suivie d'un ramassage des fragments et d'un arrachage manuel des plants restants.	Efficace combiné avec un arrachage manuel	Création de boutures Coût élevé

- Informations complémentaires

Un écumage de la surface de l'eau (à l'aide d'épuisettes) est à pratiquer également lors des travaux de gestion afin de récupérer les boutures qui sont susceptibles d'aller coloniser d'autres zones.

Pendant les travaux d'arrachage, il est nécessaire de protéger les chantiers d'arrachage avec des filets munis de flotteurs. Les mailles des filets doivent mesurer au maximum 1cm x 1cm. Les filets doivent être placés en aval de la zone d'intervention pour les cours d'eau et barrer toute la largeur du lit. Pour les plans d'eau les filets doivent ceinturer la zone d'intervention. Tous les outils et engins doivent être soigneusement nettoyés après le chantier.

Devenir des résidus : stockage des produits d'arrachage hors des zones inondables. L'idéal est de répandre les résidus sur le sol pour les faire sécher rapidement. La plante est capable de survivre assez longtemps lorsqu'elle est stockée en tas compact.

Après un arrachage mécanique, un arrachage manuel (1 à 2 passages en saison estivale) doit être réalisé tous les ans jusqu'à disparition de l'espèce.

Suivi : surveillance régulière du site après intervention

Coûts moyens de gestion :

- arrachage manuel : de 2 à 4,5 € TTC/m² et de 800 à 1500 € TTC /tonne, selon les unités employées;
- arrachage mécanique : 1,2 à 1,8 €/ml (mètre de linéaire).

La Jussie est l'objet d'un décret ministériel du 2 mai 2007 : « Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, le colportage, la mise en vente, la vente, l'achat, l'utilisation ainsi que l'introduction dans le milieu naturel, volontaire, par négligence ou par imprudence de tout spécimen des espèces végétales suivantes:

- *Ludwigia grandiflora* (Michx.) Greuter & Burdet, Ludwigie à grande fleurs ;
- *Ludwigia peploides* (Kunth) P.H. Raven, Jussie. »

Glossaire

Adventive : se dit d'une racine se formant ultérieurement à la germination de la graine et prenant naissance à partir de la tige ou de la feuille.

Alterne : disposition des feuilles sur la tige dans laquelle il n'y a qu'une seule feuille à un même niveau.

Apex : partie terminale ou sommet d'un rameau ou d'une tige.

Cannelé : muni de côtes longitudinales régulières, séparées par des sillons.

Caulinaire : qui est inséré sur la tige.

Cordé : se dit d'un limbe foliaire présentant une échancrure en forme de cœur.

Eperon : prolongement cylindrique ou conique de certains pétales d'une fleur, ou plus rarement de sépales.

Fronde : nom particulier donné aux feuilles des Fougères.

Glabre : dépourvu de poils.

Glauque : d'un vert bleuâtre ou bleu de mer.

Grêle : mince et fluet.

Inflorescence : ensemble composé de fleurs, d'axes (pédoncules et pédicelles) et de bractées.

Lancéolée : en forme de fer de lance, organe atténué aux deux extrémités, plus long que large et possédant sa plus grande largeur dans le tiers supérieur.

Limbe : partie élargie d'une feuille servant à l'assimilation.

Nœud : niveau d'insertion d'une feuille sur la tige.

Oblong(ue) : se dit d'un organe nettement plus long que large.

Ombelle : inflorescence dans laquelle les pédoncules des fleurs partent d'un même point comme les baleines d'un parapluie, les fleurs se trouvant placées à peu près à la même hauteur.

Opposé : organes situés deux à deux au même niveau et vis-à-vis l'un de l'autre.

Panicule : inflorescence dans laquelle les axes secondaires, plus ou moins ramifiés, vont en décroissant de la base au sommet.

Pétiole : partie amincie, plus ou moins cylindrique, par laquelle certaines feuilles s'insèrent sur la tige.

Pivotante : racine principale, bien plus développée que les racinelles, s'enfonçant verticalement dans le sol.

Pneumatophores : racines blanches flottantes soutenant la plante grâce à des excroissances remplies de gaz, ces racines sont constituées d'un tissu aërifère (aërenchyme).

Rhizome : tige souterraine émettant des tiges aériennes et des racines.

Rosette : feuilles étalées et rapprochées en cercle.

Sagitté : en forme de flèche.

Simple : non composé, non ramifié (par exemple : feuille simple).

Sporulation : production de spores.

Stipules : petites pièces situées, en général par deux, au départ d'une feuille.

Stolon : tige rampante à la surface du sol généralement munie çà et là de racines pouvant donner naissance à un nouvel individu.

Traçant : longuement rampant.

Tronqué(e) : se dit d'un organe coupé par une ligne transversale.

Turion : jeune tige naissant de la souche d'une plante vivace. S'utilisant aussi pour désigner, chez certaines Lemnacées, de minuscules lames formées par les lentilles et assurant la persistance durant l'hiver.

Verticillées : feuilles qui sont insérées par plusieurs à la même hauteur.

Vivace : plante dont la racine vit plusieurs années ou indéfiniment.

Annexe 2 : Fiche relevé EEE

Priorité :

Numéro de fiche	
Responsable relevé	
Date du relevé	
Nom de la commune	
Coord. Lambert X	
Coord. Lambert Y	
Nom du cours d'eau	
Catégorie du cours d'eau	1. Domanial 2. Non domanial
Situation	1. source 2. berge gauche 3. berge droite 4. 2 rives 5. lit 6. île 7. bras mort 8. autre

Espèces	
1. Balsamine de l'Himalaya	
2. Berce du Caucase	
3. Renouée a) du Japon b) de Sakhaline c) de Bohême d) à épis nombreux	
4. Azolle fausse-filicule	
5. Jussie à grandes fleurs	
6. Hydrocotyle fausse-renoncule	
7. Myriophylle du Brésil	
8. Elodée a. du Canada b. de Nuttall	
9. Lagarosiphon élevé	
10. Lentille d'eau a) minuscule b) à turions	
Autre :	
Etat de l'observation	
1. A confirmer	
2. Détermination a) in-situ b) ex-situ	

Taille de la population	
1. Longueur en amont du point (m) :	
2. Longueur en aval du point (m) :	
3. Largeur (m) :	
Valeur effectifs	
Nombre :	a) Précis b) Estimé

Altération de la berge	
1. Piétinement	4. Berge artificielle :
2. Ripisylve a) absente b) trouée	5. Rejet*
3. Obstacle*	6. Autre

* : à indiquer si prolifération végétale est :
- en amont de l'obstacle
- en aval de du rejet

Type de localisation	
Individu	Zone
Sociabilité	
Isolément	En petites colonies
En groupes	En peuplement
En troupes	
Homogénéité de la population	
Monospécifique	Mélange avec renouées
Mélange avec indigènes	Mélange avec berce
Mélange avec balsamine	%-age de la 2 ^e :

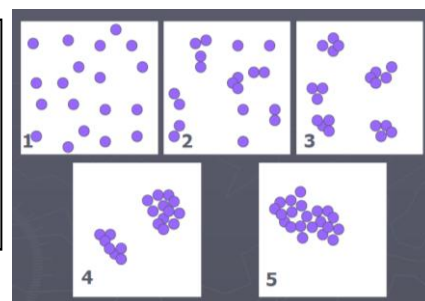
Distance au cours d'eau	
≤ 5m	Autre
Plaine alluviale	
Invasion de la berge	
Totale	Crête de berge
Pied de berge	Hors berge
Milieu de berge	

Usage du terrain	
Bord de route / chemin de fer	Friche Pâture
Chemin de terre / halage	Culture (maïs / autre)
RAVeL	Zone de loisir
Jardin	Autre :

Commentaires :

Photos :

- 1 : Isolément
2 : En groupes
3 : En troupes
4 : En petites colonies
5 : En peuplement



Parc naturel régional de l'Avesnois
Maison du Parc "Grange Dîmière"
B.P. 11 203
4, cour de l'Abbaye
59550 Maroilles
Tel : 03 27 77 51 60
E-mail : contact@parc-naturel-avesnois.fr

Annexe 3 : Base de données sur les EEE

N°	OBS_DATI	OBS_OBS	OBS_COM	NOM_COMMUNE	OBS_LOC	OBS_TYP_LOC	OBS_COT	OBS_TAX_REF	OBS_TAX_NOM	OBS_TAX_X	OBS_TAX_EFF_VAL	OBS_TAX	OBS_TAX_STA	OBS_TAX_SOC	OBS_TAX_REM	COORDONNEES_X	COORDONNEES_Y	RANG	ENJEUX	PRIORITE
413	18/07/2014	BLANCHON, Kévin (PNRA)	59583	Taisnières-en-Thiérache		OC		117503	Renouée du Japon	CP3H	10	Estimé	Z	5		757911	7006470	A3	2	4P
395	03/07/2014	BRUNO, Anne-Claire (PNRA)	59661	Willies		OC		117503	Renouée du Japon	CP3H	10	Estimé	Z	2	Des deux côtés de la route forestière de Champiau	779644	7002037	A3	0	4
371	19/06/2014	BRUNO, Anne-Claire (PNRA)	59331	Landrecies		OC		103139	Hydrocotyle fausse-renoucl	CP3H	150	Estimé	S	2	Dans le contre-fossé berge gauche. Fin de la pop: 747569,97001628,3	747379	7001613	A1	2	1
341	14/05/2014	BRUNO, Anne-Claire (PNRA)	59045	Baives		IN		95980	Elodée du Canada	CP3H	3	Estimé	Z	1	Etang privé	785444	6997651	A2	4	2
343	06/06/2014	BRUNO, Anne-Claire (PNRA)	59066	Bérelles		OC		117503	Renouée du Japon	CP3H	25	Estimé	Z	5	Le long de la route	778473	7013341	A3	1	4
344	06/06/2014	BRUNO, Anne-Claire (PNRA)	59261	Glageon		OC		85469	Azolle fausse-filicule	CP3H	1000	Estimé	N	5	En mélange avec Lemna sp. Fin de la population: 779158,9-6997219,2	776118	6997312	A1	3	1P
345	05/06/2014	BRUNO, Anne-Claire (PNRA)	59261	Glageon		OC		85469	Azolle fausse-filicule	CP3H	1000	Estimé	N	5	En mélange avec Lemna sp. Fin de la pop: 776377,8-	776295	6997447	A1	3	1P
346	12/06/2014	BRUNO, Anne-Claire (PNRA)	59157	Cousoire		OC		103547	Balsamine de l'Himalaya	CP3H	24	Précis	Z	2	En mélange avec indigènes	784523	7016650	A3	1	4
347	12/06/2014	BRUNO, Anne-Claire (PNRA)	59101	Bousignies-sur-Roc		OC		103547	Balsamine de l'Himalaya	CP3H	50	Estimé	Z	4	En mélange avec indigènes	784459	7018783	A3	0	4
348	12/06/2014	BRUNO, Anne-Claire (PNRA)	59101	Bousignies-sur-Roc		OC		103547	Balsamine de l'Himalaya	CP3H	7	Estimé	Z	5	En mélange avec indigènes	784303	7019176	A3	1	4
349	12/06/2014	BRUNO, Anne-Claire (PNRA)	59573	Solrignes		OC		103547	Balsamine de l'Himalaya	CP3H	100	Estimé	Z	3	Mélange avec indigènes et horticoles	776877	7012513	A3	0	4
350	12/06/2014	BRUNO, Anne-Claire (PNRA)	59442	Obrechies		OC		103547	Balsamine de l'Himalaya	CP3H	70	Estimé	Z	4	Mélange avec indigènes	773185	7013799	A3	2	4P
351	12/06/2014	BRUNO, Anne-Claire (PNRA)	59231	Ferrière-la-Petite		OC		103547	Balsamine de l'Himalaya	CP3H	50	Estimé	Z	3	Mélange avec indigènes	773381	7016239	A3	0	4
352	12/06/2014	BRUNO, Anne-Claire (PNRA)	59231	Ferrière-la-Petite		OC		103547	Balsamine de l'Himalaya	CP3H	50	Estimé	Z	2	Mélange avec indigènes. Terrain communal	773094	7016196	A3	0	4
353	12/06/2014	BRUNO, Anne-Claire (PNRA)	59231	Ferrière-la-Petite		OC		103547	Balsamine de l'Himalaya	CP3H	25	Estimé	Z	2	Mélange avec indigènes	772406	7015490	A3	2	4P
354	16/06/2014	BRUNO, Anne-Claire (PNRA)	59342	Lez-Fontaine		OC		103547	Balsamine de l'Himalaya	CP3H	2	Précis	Z	1	Mélange avec indigènes	776190	7009964	A3	4	3
355	18/06/2014	BRUNO, Anne-Claire (PNRA)	59352	Locquignol		OC		117503	Renouée du Japon	CP3H	60	Estimé	Z	5	Dans le contre-fossé. Fin de la pop: 751914,4-7006043,5	751968	7006116	A3	2	4P
356	18/06/2014	BRUNO, Anne-Claire (PNRA)	59352	Locquignol		OC		117503	Renouée du Japon	CNPdou	5	Estimé	Z	5	Dans le contre-fossé	751511	7004937	A3	2	4P
357	18/06/2014	BRUNO, Anne-Claire (PNRA)	59353	Locquignol		IN		117503	Renouée du Japon	CP3H	1	Estimé	Z	1		752248	7006383	A3	1	4
358	18/06/2014	BRUNO, Anne-Claire (PNRA)	59351	Locquignol		OC		95983	Elodée de Nuttall	CP2H	300	Estimé	N	4	Dans le contre-fossé. Fin de la pop: 752408,4-7006537,0	752161	7006263	A2	1	3P
359	18/06/2014	BRUNO, Anne-Claire (PNRA)	59351	Locquignol		OC		95983	Elodée de Nuttall	CP3H	200	Estimé	N	4	Dans le contre-fossé. Fin de la pop: 752827,1-7006764,1	752452	7006572	A2	2	2
360	18/06/2014	BRUNO, Anne-Claire (PNRA)	59384	Maroilles		OC		117503	Renouée du Japon	CP3H	30	Estimé	Z	5		753229	7006635	A3	0	4
361	18/06/2014	BRUNO, Anne-Claire (PNRA)	59384	Maroilles		IN		117503	Renouée du Japon	CP3H	1	Précis	Z	1		753202	7006658	A3	0	4
362	18/06/2014	BRUNO, Anne-Claire (PNRA)	59384	Maroilles		OC		117503	Renouée du Japon	CP3H	50	Estimé	Z	5		753194	7006692	A3	2	4P

Annexe 4 : Support de communication du réseau de veille

Luttons contre les espèces végétales exotiques envahissantes !



Qu'est-ce qu'une espèce exotique envahissante?

Les espèces végétales exotiques envahissantes sont des plantes importées volontairement ou non d'autres continents, que l'on trouve maintenant dans la nature. Ces espèces ont de grandes capacités de croissance et de reproduction. Ces avantages leur permettent de coloniser rapidement de nouveaux milieux (berges et lits de cours d'eau, bords de routes, ...)

Pourquoi posent-elles problème ?

Leur prolifération provoque :

- Une disparition des plantes locales. Les espèces exotiques envahissantes prennent la place des espèces de notre région.
- Une perte de la biodiversité. Elles ferment le milieu en le colonisant et modifient la chaîne alimentaire. Ces changements réduisent le nombre d'espèces locales dans nos milieux.
- Une dégradation physique des milieux naturels. Elles favorisent l'érosion des berges et renforcent les crues et les inondations.
- Un risque pour la santé publique. Certaines espèces provoquent de graves brûlures ou des coupures en cas de contacts avec la peau. Des pollens peuvent aussi être allergènes.
- Des perturbations des activités humaines. Elles modifient l'écoulement des eaux et peuvent rendre inaccessibles les sites pour la pêche, la chasse ou la navigation.

Quelques espèces exotiques envahissantes terrestres en Avesnois




La Balsamine de l'Himalaya
Plante mesurant de 0,5 à 2,5m de haut
Fleurs roses à pourpres
Se rencontre dans sur les berges de cours d'eau, les fossés, les talus et les bois humides

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

La Berce du Caucase
Plante mesurant de 1,5 à 3m de haut

Fleurs blanches
Se rencontre dans sur les berges de cours d'eau, les fossés, les talus, les bords de routes et les remblais

 Sa sève cause de graves brûlures



J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

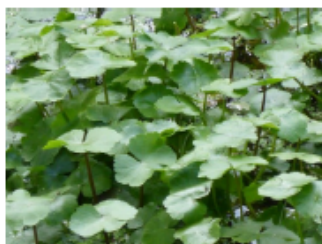


Les Renouées asiatiques
Plante mesurant de 2 à 3m de haut selon l'espèce
Se rencontre dans sur les berges de cours d'eau, les fossés, les talus, les bords de routes et en lisière de forêt.

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



Quelques espèces exotiques envahissantes aquatiques en Avesnois



L'Hydrocotyle fausse-renoncule

Plante amphibie. Feuille ronde et divisée en deux mesurant de 2 à 6cm de diamètre.

Fleurs blanches, vertes ou jaunes.

Se rencontre dans les milieux stagnants (étangs, lacs) ou à faibles courants (fossés, canaux)

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Les Élodées

Plantes aquatiques. Les tiges mesurent de 20 à 30cm de long et portent des feuilles d'environ 1cm de long

Fleurs blanches ou violacées

Se rencontre dans les milieux stagnants (étangs, lacs) ou à faibles courants (fossés, canaux)



J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



L'Azolle fausse-filicule

Plante aquatique flottante mesurant de 0,5 à 10cm de long.

Se rencontre dans les milieux stagnants (étangs, lacs) ou à faibles courants (fossés, canaux)

Comment lutter contre ces espèces ?

- **Action 1:** Ne pas les acheter (de nombreuses espèces exotiques envahissantes sont encore vendues en pépinières ou jardineries)
- **Action 2:** Ne pas les planter, les bouturer, les donner à des amis. Préférer les espèces locales. Le PNRA propose grâce à son opération « Plantons le décors », des conseils, des informations, un choix d'essences locales adapter à notre région. (www.plantonsledecor.fr)
- **Action 3:** Se renseigner sur les méthodes de lutte car elles dépendent de l'espèce considérée.
- **Action 4:** Ne pas les arracher ou couper car selon comment l'arrachage a été effectué, il peut favoriser l'expansion de certaines espèces.
- **Action 5:** Ne pas vider le contenu des aquariums et les déchets verts dans la nature. Les déposer en déchetterie.
- **Action 6:** Informer votre entourage des risques liés à ces espèces.
- **Action 7:** Participer au réseau de veille en prévenant le PNRA via le formulaire de signalement disponible sur le site du SAGE de la Sambre (www.pnra.org)

Signaler une espèce exotique envahissante

PNRA - SAGE Sambre
www.pnra.org

Pour approfondir le sujet:

SAGE de la Sambre:

Conservatoire Botanique Bailleul
www.cbmb.org/nos-actions/mieux-connaître-la-flore-et-les-plantes-exotiques-envahissantes/

Agence de l'eau Artois-Picardie
<http://www.artois-picardie.eaufrance.fr/eau-et-biodiversite/autres-enjeux-particuliers-des/article/especes-exotiques-envahissantes>

Etat des lieux des milieux aquatiques du Parc naturel régional de l'Avesnois et du bassin versant de la Sambre au regard de la problématique des espèces exotiques envahissantes.

Résumé :

La prolifération d'espèces exotiques envahissantes (EEE) est identifiée comme la deuxième cause d'érosion de la biodiversité à l'échelle mondiale. Dans ce contexte, il apparaît indispensable de mettre en place des méthodes de lutte contre ces espèces afin de préserver les territoires riches en milieux naturels et espèces faunistiques et floristiques à l'image de celui du Parc naturel régional de l'Avesnois. Lors de cette étude, la problématique de lutte contre les EEE a été abordée à plusieurs niveaux. Elle a débuté par l'identification des différentes espèces présentes sur le territoire et de leur répartition grâce à des prospections de terrain. Ces relevés ont été ajoutés aux données existantes dans une base de données créée durant cette étude. Ensuite, une méthode de hiérarchisation des stations inventoriées a été élaborée afin de prioriser l'action de lutte contre ces EEE. Afin d'illustrer ce protocole, l'organisation d'un chantier d'arrachage a été réalisée. Enfin, au regard de la rapide évolution de ces espèces et du besoin de mise à jour constante des inventaires, la possibilité de mise en place d'un réseau de veille impliquant des structures professionnelles du territoire mais également le grand public a été réfléchi.

Mots-clés : Espèces exotiques envahissantes, hiérarchisation, action de lutte, réseau de veille.

Summary :

The proliferation of invasive alien species (IAS) is identified as the second cause of biodiversity loss at the global scale. In this context, it is essential to put in place methods of struggle against these species to preserve the territories which are rich in natural environments and flora and fauna species such as the Regional Natural Park of Avesnois. In this study, the problem of struggle against IAS was tackled at several levels. It started with the identification of the different species present in the area and their distribution through field prospection. These records have been added to the existing data in a database created during this study. Next, a method for prioritizing inventoried stations has been developed to prioritize action against IAS. To illustrate this protocol, the organization of a grubbing site was realized. Finally, in light of the rapid evolution of these species and the need for constant updating of inventories, the possibility of setting up a surveillance network involving professional structures of the region but also the people has been reflected.

Key-words: invasive alien species, prioritization, method of struggle, surveillance network.