



1, cours de l'Abbaye
68140 Munster



1, Allée d'Athènes,
67300 Schiltigheim

Cartographie et propositions de méthodes de lutte contre des espèces végétales invasives dans des sites natura 2000 du Parc naturel régional des Ballons des Vosges : vallée de la haute Meurthe et Route des Crêtes



Rapport de stage du 2 avril au 15 juin 2013

Stage réalisé grâce au soutien financier de la DREAL Lorraine et de l'Agence de l'Eau Rhin Meuse dans le cadre de natura 2000

SCHALLER Gatien

GE2

2012-2013

Tuteur de stage

M. Fabien DUPONT

Chargé de mission Natura 2000



Sommaire

Introduction	1
I. Présentation de la structure	2
1. Le Parc naturel régional des Ballons des Vosges	2
2. Les pôles et missions	2
a) Pôle Nature et biodiversité.....	3
b) Pôle Urbanisme et aménagement.....	3
c) Pôle Développement économique	3
d) Pôle appartenance, information et communication	4
3. Les sites prospectés.....	4
II. Les problématiques des plantes exotiques envahissantes :	5
1. Les espèces invasives	5
a) Les Renouées asiatiques.....	5
b) La Balsamine de l'Himalaya (<i>Impatiens glandulifera</i>).....	7
c) La Berce du Caucase (<i>Heracleum mantegazzianum</i>).....	8
d) L'Ambrosie à feuille d'armoïse (<i>Ambrosia artemisiifolia</i>).....	9
e) La Jussie à grande fleur (<i>Ludwigia grandiflora</i>).....	10
2. Les techniques de luttés	11
a) Les luttés préventives :.....	11
b) Les luttés curatives :	12
Luttés physique ou mécanique :.....	12
La lutte biologique et écologique.....	13
La lutte combinée :.....	14
Les luttés spécifiques :.....	14
3. Exemples de chantiers de lutte mis en œuvre sur le territoire du Parc	16
a) Contrat de rivière de la Lanterne – Journée des élus.....	16
III. Cartographie des espèces végétales invasives sur 2 sites du Parc	19
1. Etude bibliographique.....	19
2. Comparaison et exhaustivité des relevés.....	20
a) Mode opératoire	20
b) Pertinence des résultats.....	21
c) Détermination de la méthode d'inventaire pour les Hautes Vosges.....	22
d) Les résultats	23
Conclusion	26
Perspectives	26
Avis personnel	26
Compétences acquises durant le stage	27
Bibliographie.....	28
Webographie.....	30

Glossaire

Akène : Fruit sec indéhiscent (ne s'ouvre pas spontanément à maturité), à une seule graine.

Anémochorie : Se dit des graines des végétaux qui se dispersent grâce au vent.

Autochtone : Plante vivant dans son aire d'origine.

Biodiversité : Diversité des espèces vivantes et de leurs caractères génétiques.

Bocage : Caractérisé par des champs, des vergers, des saules têtards, des alignements d'arbres, des haies, des talus. Système semi-naturel formé et géré par l'Homme. Servait à délimiter les parcelles agricoles.

Cépée : Touffe de tiges ou rejets de bois sortant de la souche d'un arbre qui à été coupée.

Collet : Zone de transition entre la tige d'une plante et sa racine.

Diachronique : Qui s'intéresse à l'évolution dans le temps.

Dioïque : se dit des plantes qui ont les fleurs mâles et les fleurs femelles sur des pieds séparés (par opposition à monoïque : cf. ci-dessous)

Hydrochorie : Se dit des graines des végétaux qui se dispersent grâce aux cours d'eau.

Mégaphorbiaie : Terme d'origine anglo-saxonne désignant les formations végétales dominées par de grandes plantes à fleurs dont la taille excède 1,50m à maturité. Développement dans des zones humides généralement le long des cours d'eau, dans des zones marécageuses ou dans des plaines régulièrement inondées (remontée de nappe phréatique, inondation par un cours d'eau).

Mellifère : Se dit d'une plante qui produit un suc avec lequel les abeilles font le miel.

Monoïque : Se dit des plantes qui possèdent es fleurs unisexuées mais où chaque pied porte des fleurs mâles et femelles.

Plante Indigène : Se dit d'une plante se trouvant dans son aire naturelle de répartition ou ayant colonisé le territoire à la faveur de facteur anthropique, mais avant 1500 après JC.
(Conservatoire botanique national de Brest)

Plante rudérale : Se dit des plantes qui se développent à proximité ou sur des décombres, dans les friches, sur les talus de gravât. Ces plantes comme l'Ortie sont souvent nitrophile.

Plante vivace : Se dit d'une plante qui survit plus d'un an grâce à son système racinaire (plante rhizomateuse).

Ripisylve : Formations végétales forestière qui se développent sur les bords des cours d'eau ou des plans d'eau situés dans la zone frontière entre l'eau et la terre.

Zoochorie : Se dit des graines des végétaux qui se dispersent en s'accrochant aux poils des animaux.

Abréviation

ADEIS : Association Départementale d'Entraide et d'Insertion Sociale

AERM : Agence de l'Eau Rhin-Meuse

AGESEF : Association de Gestion et de suivi Environnemental du Bassin du Formant.

AILES : l'Association d'Insertions Locales Environnement Service

APPB : Arrêté Préfectoraux de Protection du Biotopie

CPIE : Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement

EPTB : Etablissement Public Territoire du Bassin

FRAPNA : Fédération Rhône-Alpes de Protection de la Nature

FREDON : Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles.

GERPLAN : Plan de Gestion de l'Espace Rural et Périurbain : C'est un outil volontaire d'aide à la décision pour coordonner les actions d'aménagement et gérer de manière durable l'espace rural. L'objectif est de concilier activité agricole, expansion urbaine et préservation du patrimoine, des milieux naturels et des ressources.

ISEIA : Invasive Species Environmental Impact Assessment

MAE : Mesure Agro-Environnementale

MAET : Mesure Agro-Environnementale territorialisées

ONEMA : Office Nationale de l'Eau et des Milieux Aquatiques

ONF : Office Nationale des Forêts

PCI : Patrimoine Culturelle Immatérielle.

PNRBV : Parc naturel régional des Ballons des Vosges

SAVA : Section d'Aménagement Végétal d'Alsace. Société d'insertion professionnelle qui réalise des chantiers de renaturation des berges ainsi que des opérations sur les Renouées asiatiques.

SDAGE et SAGE : Schémas directeur d'Aménagement et de Gestions des Eaux, Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SEPNB : Société pour l'Etude et pour la Protection de la Nature en Bretagne (association)

SETRA : Service d'Etude sur les Transports, sur les Routes et leurs Aménagement

Remerciements

Avant tout développement sur ce stage, je souhaite commencer ce rapport par des remerciements, à ceux qui m'ont beaucoup appris pendant ce stage et aussi à ceux qui ont eu la gentillesse de partager leur expérience enrichissante et pleine d'intérêt durant ces semaines de stage.

En premier temps, j'exprime toute ma reconnaissance pour mon maître de stage Fabien DUPONT, chargé de mission natura 2000 des Hautes-Vosges, pour m'avoir rapidement intégré au sein du Parc et m'avoir accordé toute sa confiance ; pour le temps qu'il m'a consacré tout au long de cette période, sachant répondre à mes interrogations ; sans oublier sa participation au cheminement de ce rapport.

Merci de m'avoir accompagné tout au long de cette étape.

Je remercie le Parc naturel régional des Ballons des Vosges de m'avoir accueilli au sein de la Maison de Parc, sous la direction de M. CLAUDE Olivier, directeur.

Mes remerciements vont également à Anne KLEINDIENST, directrice adjointe, et Jacky VERET, chargé de mission natura 2000 « oiseaux » des Vosges, pour leur intérêt sur le sujet et les informations transmises pendant le stage.

Et j'exprime ma gratitude à mes collègues de la Maison du Parc pour leur aide et leur bonne humeur qui m'ont permis de passer un stage très agréable.

Introduction

Les plantes invasives (=espèces exotiques envahissantes) sont des espèces végétales introduites par l'Homme dans un écosystème différent de celui d'origine, de manière volontaire ou involontaire. Elles produisent une descendance en très grand nombre et à des distances importantes de la génération mère, sur une aire importante. Il y a un problème d'invasion lorsque une espèce étend son aire de répartition initiale, avec ou sans rapport avec l'activité humaine, et constitue, dans l'aire nouvellement conquise, une ou des populations pérennes se reproduisant et se maintenant sur place sans apports extérieurs. (Pascal et al, 2003)

La prolifération de ces espèces invasives provoque des changements significatifs dans les écosystèmes, en remplaçant la flore indigène (locale). Les conséquences pour le milieu sont multiples et touchent plusieurs niveaux tels que la biodiversité, et les propriétés du milieu. Il est important de noter que les invasions biologiques sont la deuxième cause de perte de biodiversité juste après la destruction des habitats (Mac Neely & Strahm, 1997).

Comment une espèce végétale devient invasive ?

La multiplication des échanges à travers le monde induit l'introduction de nouvelles espèces végétales. Parmi ces espèces introduites, certaines vont se naturaliser (installation et acclimatation sans intervention de l'Homme). Ensuite quelques unes seront dominantes dans leur milieu et enfin quelques individus seront qualifiés de plantes invasives. On nomme cette « progression » la règle des 3x10, il y a un facteur 10 entre chaque niveau ; Pour 1000 plantes introduites, 100 seront naturalisées, 10 dominantes et 1 invasive.

L'étape d'introduction d'une espèce sera favorisée si la plante :

- Possède une aire de répartition vaste, une abondance importante et une large amplitude dans son milieu d'origine
 - Possède des moyens de dispersion ou dissémination importants
 - Est liée aux activités de l'Homme (aménagements, transports)
 - Absence de prédateurs limitant son développement
- (CPIE, Val d'Authie 2001)

Leurs vitesses de progression et leurs impacts sur les milieux ont fait réagir les différents acteurs de la protection des milieux naturels. C'est ainsi que le Parc naturel régional des Ballons des Vosges (PNRBV) souhaite mettre en place une action de lutte contre ces plantes. Dans le PNRBV, il s'agit principalement de Renouées asiatiques (*Fallopia japonica*, *F. sachalinensis* et *F. x bohemica*) et de la Balsamine de l'Himalaya (*Impatiens glandulifera*). Cette thématique a d'ailleurs fait l'objet d'une journée dédiée, suite aux propositions des élus du Parc.

La mise en place de techniques de lutte contre ces plantes invasives se révèle coûteuse, conséquente et longue. Dans certains cas, l'invasion est telle que seule une action de limitation est envisageable. C'est pourquoi ces espèces sont à éliminer en priorité dans les zones peu affectées, mais également dans les sites Natura 2000. La perte de biodiversité provoquée par la colonisation de ces espèces invasives justifie la lutte. Cependant on observe dans les zones très envahies qu'on ne peut que limiter la colonisation. C'est pourquoi la stratégie est d'enlever ces espèces dans les zones sources (amont de bassin versant) et les zones sensibles (natura 2000).

Cette étude a pour objectifs de :

- Cartographier les surfaces colonisées par les Renouées asiatiques et la Balsamine de l'Himalaya au niveau de 3 stations du Parc : la vallée de la Haute-Meurthe, le col de la Schlucht et la route des crêtes.
- Proposer des moyens concrets de lutte. adaptés aux stations inventoriées.

Une phase d'étude bibliographique des connaissances actuelles sur les plantes invasives et les méthodes de cartographie est réalisée afin de sélectionner les espèces végétales à prendre en compte au niveau du PNRBV ainsi que la méthode de cartographie. Cette étude permet aussi la comparaison des méthodes de cartographies afin de mettre en place une méthode réutilisable pour permettre un suivi d'évolution des invasions.

I. Présentation de la structure

1. Le Parc naturel régional des Ballons des Vosges

Le Parc naturel régional des Ballons des Vosges (PNRBV) est créé en 1989 à l'initiative de 3 régions Alsace, Franche-Comté et Lorraine. Il s'étend sur 4 départements le Haut-Rhin, la Haute-Saône, le Territoire de Belfort et les Vosges. Ce territoire (carte, Annexe 1) correspond à l'ensemble des communes qui adhèrent à la charte du Parc.

La charte est un document qui dure 12 ans, c'est une feuille de route qui est « Co-construite entre les forces vives du territoire, et qui définit les grands objectifs de gestion durable. Le label Parc naturel régional est attribué par décret par le premier ministre. Cette charte est définie afin de veiller du mieux possible à la pérennité de ce patrimoine : il vise à assurer durablement la protection, la gestion et le développement économique et social du territoire.

A l'issue des 12 ans, un nouveau projet est défini, en concertation avec les signataires pour reconduire un Parc naturel régional. Depuis l'an 2000, les avant-projets sont soumis à enquête publique.

La charte définit les actions sur 3 secteurs du Parc : les Hautes-Vosges, le Plateau des 1000 Etangs, les vallées et piémonts. Le PNRBV est l'un des plus grands et un des plus peuplés des Parc régionaux français.

Sa structure juridique est un syndicat mixte composé des régions, départements et des communes. Ses instances de décision associent aussi l'Office National des Forêts, les conseils économiques et sociaux et les chambres consulaires.

Le Parc naturel Régional des Ballons des Vosges en chiffre : (Carte, annexe 1)

- Le PNRBV s'étend sur 2700 km² dont 1600 km² de forêt (soit 61% du Parc).
- 238 000 Habitants soit 88 habitant/km² (Parc le plus peuplé)
- 3 régions : Alsace, Franche-Comté, Lorraine
- 4 départements : Haut-Rhin, la Haute-Saône, le Territoire de Belfort et les Vosges
- 187 communes adhérentes
- 280 tourbières sur 1300 ha
- 5 réserves naturelles régionales
- 5 réserves naturelles nationales
- Altitude maximale : 1424 m au Grand Ballon
- 73320 ha de zone natura 2000 (quart du territoire du PNRBV)

2. Les pôles et missions

Le Parc réalise principalement des actions pour la biodiversité et les paysages mais ses autres missions sont aussi fondamentales : soutenir l'agriculture de montagne, valoriser les savoir-faire locaux, informer et sensibiliser les habitants et visiteurs...

L'équipe du Parc met en œuvre la charte du Parc. Elle possède des compétences pluridisciplinaires : environnement, paysage, architecture, urbanisme, énergie, mobilité, tourisme, agriculture, pédagogie, communication...

Elle est organisée par pôle et par secteur. Le siège du Parc est à Munster (68), mais le Parc dispose également de 4 « antennes » : Gérardmer (88), Château-Lambert Haut-du-Them (70), Giromagny (90) et Wildenstein (68).

a) Pôle Nature et biodiversité

Ce pôle rassemble les services de la Biodiversité et des réserves naturelles. La mission de ce pôle est de conserver la richesse biologique et la diversité des paysages sur l'ensemble du territoire. L'objectif est de maintenir des paysages ouverts et diversifiés (lutte contre l'enfrichement liée à l'évolution de l'activité agricole). Les prairies naturelles, les rivières, les zones humides et les forêts jouent un rôle important dans l'écosystème. Les paysages forgent l'identité des Ballons des Vosges, ainsi plusieurs structures paysagères sont identifiées dans le projet de territoire : Les Hautes-Vosges, le Plateau des 1000 étangs, les Vallées et le Piémont viticole alsacien. Trois types d'espèces ont été identifiées en priorité : Les grands ongulés, le Lynx et le Grand tétras.

Les enjeux et continuité écologique sont réalisés à différentes échelles :

- Supra-régionales (continuum forestier européen, stratégie nationale pour la biodiversité, plan interrégional pour les forêts de haute valeur écologique et le Tétras)
- Régionales (trames vertes et bleus, réserves naturelles régionales, plans de paysages)
- Départementales (politique Espaces Naturels Sensible, Gerplan)

b) Pôle Urbanisme et aménagement

Les missions de ce pôle consistent à développer et généraliser des démarches globales d'aménagement économes de l'espace et des ressources.

Le développement des vallées et piémont aboutit au phénomène de la périurbanisation, qui banalise le paysage et les espaces naturels. Cette utilisation de l'espace détruit les terrains agricoles en fond de vallée, ainsi que la continuité écologique. Cela augmente la facture énergétique des ménages et des collectivités pour les coûts de voiries et réseaux.

Afin de favoriser la vitalité et d'économiser l'espace par un urbanisme durable, le parc propose aux communes une démarche d'urbanisme durable, pour le territoire, et veille à ce que les documents (autorisation de construction, soient en accord avec les enjeux de la charte.

Le parc accompagne (les communes, les habitants) dans les interventions publiques et privés concernant l'économie d'énergie et le développement de l'énergie renouvelable, en regard du potentiel à long terme du territoire (filère bois, bouquet énergétique diversifié) le tout en équilibre avec l'usage des sols.

Dans le domaine des transports et des déplacements, l'objectif est de préserver la quiétude, tout en permettant le développement de l'économie locale en favorisant les transports en commun (domicile-travail, tourisme).

c) Pôle Développement économique

La mission du pôle est la valorisation économique des ressources locales et la demande de proximité (marché locaux, transport). Le Parc possède de nombreux atouts touristiques qui sont très fréquentés et posent des problèmes pour leur préservation.

De nombreuses activités industrielles artisanales, agricoles, sylvicoles, de service se déroulent dans le Parc mais le contexte actuel à entrainer des mutations importantes. Les emplois se

délocalisent vers les villes, ce qui engendre des disparités (chômage) entre les versants suivant leurs proximités avec les secteurs d'activités. La stratégie du Parc est de valoriser les grandes filières spécifiques au Parc avec les savoirs locaux, et en favorisant les démarches collectives d'entreprises d'une filière commune. Ce pôle se concentre sur quatre domaines : L'agriculture, le tourisme durable et les activités de pleine-nature, éco-mobilité.

d) Pôle appartenance, information et communication

Ce pôle a pour objectif de renforcer le sentiment d'appartenance au territoire. Ces dernières années le Parc a subi de nombreuses évolutions démographiques, sociales et institutionnelles. Ces changements accentuent les différences culturelles entre anciens et nouveaux habitants, provoquant des conflits d'intérêts. C'est pourquoi il est important de renforcer le sentiment d'appartenance au territoire autour d'intérêts communs.

Ce pôle favorise aussi les savoirs locaux tant artisanaux qu'immatériels telle que les traditions, expressions etc. (Patrimoine Culturel Immatériel).

3. Les sites prospectés

Natura 2000 est un réseau adopté par l'Union européenne pour la conservation des espèces et des habitats grâce à deux directives :

- La directive « Oiseaux » de 1979, concerne la protection des oiseaux sauvages et de leurs habitats
- La directive « Habitat » de 1992, vise à favoriser le maintien de la biodiversité et à maintenir les habitats naturels rares, sensibles ou menacés dans un "état de conservation favorable" tout en tenant compte des exigences socio-économiques, culturelles et régionales.

Ces directives sont traduites par la création de Zone de Protection Spéciale (ZPS) au titre de la directive Oiseaux et des Zone Spéciale de Conservation (ZSC) au titre de la directive Habitat. L'ensemble des ZPS et ZSC forment le réseau Natura 2000. C'est donc dans l'objectif de préserver les habitats que mon stage s'inscrit.

Les relevés des espèces invasives sont situés sur des zones natura 2000. Le premier site est la ZSC Hautes Vosges, au niveau des abords de la route des crêtes, route touristique qui s'inscrit également en position haute de bassin versant, c'est donc une zone à prospecter en priorité. De plus il y a de nombreux remblais et dépôts divers qui apportent des plantes invasives. Le second site est la Haute vallée de la Meurthe, qui contient la ZSC du Rudlin, c'est un bassin versant encore peu envahit par les espèces invasives. De plus la rivière, la Meurthe, est une rivière naturelle sans ripisylve et non endigué, c'est donc un enjeu important pour natura 2000. Cette ZSC s'étend sur 119 ha et comprend environ 8 km de linéaires de rivières ainsi que 3,6 ha d'étang et mares.

II. Les problématiques des plantes exotiques envahissantes :

Au niveau du PNRBV, on retrouve principalement 2 groupes d'espèces : Les Renouées asiatiques (du Japon (*Fallopia japonica*) et de Sakhaline + leur hybride) et la Balsamine de l'Himalaya (*Impatiens glandulifera*). On peut ensuite citer les autres espèces invasives en France et observées au niveau du Parc, qui sont la Berce du Caucase (*Heracleum mantegazzianum*), l'Ambroisie à feuille d'armoise (*Ambrosia artemisiifolia*), la Jussie (*Ludwigia glandiflora*), les Solidages... L'Ambroisie et la Berce ont été observées au niveau du Parc en Franche-Comté.

Le remplacement de la flore autochtone sous les massifs d'espèces invasive entraîne des pertes de biodiversités végétale et animale. Ces populations d'espèces invasives contribuent à banaliser les paysages, participent à l'érosion des berges (surtout en hiver) et compliquent l'accès aux rivières. De plus lorsque les massifs monospécifiques occupent une surface importante cela entrave l'écoulement des eaux de crues à cause de leur densité importante.

Dans le cas de la Berce du Caucase et de l'Ambroisie il y a en plus des conséquences très importantes sur la santé. La Berce du Caucase possède une sève photosensibilisante qui provoque des brûlures avec une exposition au soleil, la sensibilité au soleil dure plusieurs années. L'Ambroisie possède un pollen très allergène (5 grains / m³ déclenche les premiers symptômes) et 6 à 12% de la population est sensible.

La recherche bibliographique est utilisée ici pour regrouper les connaissances sur chaque espèce ainsi que sur les moyens de luttés utilisés afin de mieux connaître la physiologie de ces plantes et leur mode d'installation. Les recherches ont été axées sur les 2 principales espèces invasives (Renouée du Japon et Balsamine de l'Himalaya) ainsi que 3 autres espèces invasives en cours d'expansion dans le Parc (Berce du Caucase, Ambroisie et Jussie). La sélection de ces espèces est faite selon leurs présences au niveau du Parc, mais aussi selon leurs conséquences (risque sur la santé, difficulté de lutte).

1. Les espèces invasives

a) Les Renouées asiatiques

Originaire de l'Asie de l'est, c'est une plante herbacée vivace de la famille des Polygonacées. Il y a 3 espèces différentes de Renouées invasives en France : La Renouée du Japon (*Fallopia Japonica*), la Renouée Sakhaline (*Fallopia Sachalinensis*). Il existe un hybride des 2 précédentes : la Renouée de Bohème (*Fallopia x Bohemica*) qui possède des caractéristiques intermédiaires. Les 3 espèces sont considérées comme invasives.



Photo n°1 : Feuille de Renouée du Japon.
(Source : http://crdp.ac-besancon.fr/flore/POLYGONACEAE/espèces/reynoutria_japonica.htm.)

Localisation : les Renouées colonisent toutes les rivières dénaturées, aménagées, naturelles sans couvert végétal. Les Renouées et les espèces locales (saule, aulne, ...) entrent en compétition pour la lumière, mais les Renouées possèdent une croissance rapide ainsi qu'une couverture foliaire importante éliminant la concurrence.

Caractéristiques :

	Renouée du Japon	Renouée Sakhaline
Flleurs	Blanche ou jaune, inflorescence au sommet des tiges, grappes dressées, donne un akène à trois ailes, en France les graines ne sont pas fertiles. Floraison de juillet à octobre.	
Feuilles	Ovales-triangulaires et brusquement tronquées à la base 15 à 20 cm, disposition alterne	Ovales-triangulaires, en forme de cœur à la base, présence de poil sur la face inférieur. Jusqu'à 40 cm, disposition alterne
Tiges	Creuses, rougeâtres, croissance en sections maintenues par des nœuds plein. Ramifiées à la base (une cépée). Hauteur de 2 à 3m	Creuses, croissance en sections maintenues par des nœuds plein. Forme une cépée. Hauteur de 3 à 4m
Racines	Système racinaire très développé, ligneux, rhizomes avec de nombreux bourgeons en dormances Capacité régénérative très efficace, sécrétions de substances phytotoxiques engendrant des nécroses sur les autres végétaux. Effectue une symbiose avec des bactéries fixatrices d'azote.	
Reproduction	Sexuée : La Renouée du Japon est dioïque, les fleurs mâles et femelles sont séparés, sur des pieds différents. La graine est un akène de 2 à 4 mm de long En Europe, les individus de <i>F.japonica</i> sont femelles, les rares plantes issues de graines proviennent d'individus hybrides. De plus ces plantules ne survivent pas au gel de nos contrées. Végétative : Principale mode de reproduction, la plante s'étend par le rhizome, le bouturage des fragments de tiges et de rhizomes.	

Tableau 1 : Caractéristiques morphologiques de la Renouée du Japon et Sakhaline

Prolifération : la dispersion des Renouées se fait principalement par bouture des fragments de tiges et racines. Ces fragments sont dispersés dans l'eau (par hydrochorie). La dispersion par utilisation de remblais contenant des morceaux de rhizomes est très fréquente. Les tiges peuvent même traverser le bitume (photo n°2). Les Renouées ne sont pas responsables des dégradations, elles en profitent et figent la situation en mauvais état. C'est pourquoi ces plantes sont des indicatrices de la dégradation d'un milieu.



Photo n°2 : Renouée du Japon qui traverse le bitume
(Source Anne Kleindienst / PNRBV)



Photo n°3 : Feuille de Renouée Sakhaline



Photo n°4 : Plants de Renouée Sakhaline
(Source : <http://sophy.u-3mrs.fr/photohtm/LIENPLAN.HTM>)

b) La Balsamine de l'Himalaya (*Impatiens glandilifera*)

Originnaire de l'ouest de l'Himalaya, de la famille des Balsaminacées, la Balsamine de l'Himalaya (*Impatiens glandilifera*) est une plante annuelle (passe l'hiver sous forme de graines). Introduite à l'origine comme plante ornementale et mellifère, on la retrouve dans les zones humides, sur les berges, aux bords des routes ainsi que dans les remblais et dépôts divers. C'est une espèce nitrophile (apprécie les sols riches en nitrate) qui apprécie les zones ensoleillées, les sols riches en éléments fins. Elle est indifférente au pH du milieu.

Caractéristiques :

Balsamine de l'Himalaya	
Fleurs	Solitaires ou en grappes (1 à 20) de couleurs violettes, roses ou blanches de 2,5 à 4 cm. Période de floraison de juillet à septembre.
Feuilles	Opposées à la base, puis verticillées par 3 vers le sommet. Dentées et de forme lancéolées minces. 5 à 18 cm de longueur.
Tiges	Charnues, translucides, rougeâtres et lisse, de 1 à 2 m de hauteur.
Racines	Traçantes avec des racines adventives au niveau des nœuds
Reproduction	Sexuée : Dioïque, fruits en forme de capsule (très sensible) qui propulse les graines 2 à 3 m plus loin. Conserve leur pouvoir de germination durant 3 ans. Une plante peut produire jusqu'à 2500 graines. Végétative : Peut se bouturer par les fragments de tiges, racines

Tableau 2 : Caractéristiques morphologiques de la Balsamine de l'Himalaya

Prolifération : la dispersion de la Balsamine se fait principalement par ses graines. Les graines se disséminent par hydrochorie, dans les remblais de terres grâce à sa banque de graines.



Photo n°5 : Massif de Balsamine



Photo n°6 : Feuille de Balsamine



Photo n°7 : Fleur et fruit de Balsamine

(Source : <http://sophy.u-3mrs.fr/photohtm/SI1307.HTM>)

c) La Berce du Caucase (*Heracleum mantegazzianum*)

Originaire de l'ouest du Caucase, de la famille des Apiacées. Plante bisannuelle à pluriannuelle. Introduite à l'origine comme plante ornementale et mellifère. Elle s'implante dans les zones riches en nutriments et frais. C'est une des plus grandes herbacées d'Europe. Observée dans le Haut-Rhin, à Munster

Caractéristiques :

Berce du Caucase	
Inflorescence	Blanches, en ombelles composées de 50 à 150 rayons jusqu'à 50 cm de diamètre, floraison de juillet à août. Ne fleurit qu'au bout de 2 à 5 ans, avant de mourir.
Feuilles	Alternées, très divisées, jusqu'à 3m de longueur pour les feuilles de la base (pétiole incluse)
Tiges	Robustes, cannelées, diamètre en base de 6 cm tachetées de rouges. Hauteur jusqu'à 4m. Présence de poils durs et dressés.
Racines	Pivotante sur les sols meubles, varie sur les sols caillouteux.
Reproduction	Sexuée : Plante dioïque, fruits en forme de lentille convexe contenant 2 graines. Une plante peut produire jusqu'à 12000 graines. Végétative : tiges secondaires se développant à partir du collet (zone de transition entre la tige et la racine)
Sève	Propriété photosensibilisante (furocoumarine) provoquant des brûlures, des cloques lors d'une exposition au soleil. La sensibilité des zones touchées dure quelques années. Cause des problèmes de santé publique.

Tableau 3 : Caractéristiques morphologiques de la Berce du Caucase

Prolifération : la dispersion de la Berce du Caucase se fait principalement par ses graines, disséminées par le vent sur une courte distance 10 à 100m (anémochorie), par hydrochorie et en s'accrochant aux poils des animaux (zoochorie). On la retrouve aussi dans les remblais de terres grâce à sa banque de graine.



Photo n°8 : Pied de Berce du Caucase



Photo n°9 : Gros plan sur la tige de la Berce



Photo n°10 : Feuille de Berce

(Source : <http://sophy.u-3mrs.fr/photohtm/SI183.HTM>)

d) L'Ambroisie à feuille d'armoise (*Ambrosia artemisiifolia*)
 Originaire d'Amérique du Nord, de la famille des Astéracées. C'est une plante rudérale annuelle. Elles poussent spontanément dans les friches, dans les décombres et les remblais de terres. Elle s'installe dans des sols nitrophiles et supporte très bien les sécheresses. Des arrêtés préfectoraux sont pris sur le territoire préconisant la destruction obligatoire des pieds d'Ambroisie (Arrêté préfectoral du 12 octobre 2006 Haut-Rhin et 24 juillet 2002 Bas-Rhin).

Caractéristiques :

	Ambroisie
Fleurs	Fleurs mâles en capitule (5 à 12 fleurs) de couleurs verdâtres, situés en épis terminales. Une seule fleur femelle située en dessous des capitules mâles. Floraison d'août à octobre.
Feuilles	Vertes des 2 cotés, à poils courts, triangulaires – ovales, très découpées et à divisions dentées Disposition opposées à la base et alternes vers le sommet
Tiges	Dressées, rougeâtres et velues vers le haut, hauteur de 20 à 120 cm de haut. Forme buissonnante. Une réaction allergique peut être possible au toucher de la sève.
Racines	Système racinaire peu développé, racine pivotante.
Reproduction	Sexuée : Monoïque, akènes avec 5 à 7 épines courtes, produits des milliers de graines qui conservent leur pouvoir de germination durant 10 ans. Végétative : Bouturage des tiges et racines possible mais capacité limitée.
Pollen	Pollen très allergène seulement 5 grains par m ³ d'air suffisent à faire apparaître les symptômes (rhinite, eczéma, ...). Une plante produit 2,5 milliards de grains de pollen par jour. Cause des problèmes de santé publique.

Tableau 4 : Caractéristiques morphologiques de l'Ambroisie à feuille d'armoise

Prolifération : les graines sont le moyen de prolifération principale de l'Ambroisie. On le retrouve ainsi dans les remblais de terre, les mélanges de graines pour oiseaux.



Photo n°11 : Pied d'Ambroisie



Photo n°12 : Feuille d'Ambroisie



Photo n°13 : Inflorescence d'Ambroisie

(Source : <http://sophy.u-3mrs.fr/photohtm/SI183.HTM>)

e) La Jussie à grande fleur (*Ludwigia grandiflora*).

Originaire d'Amérique du Sud, de la famille des Onagracées, c'est une plante amphibie. Introduite pour des raisons ornementales notamment dans les aquariums d'eau douce. Il y a 2 espèces de Jussie qualifiés d'invasives, la Jussie à grand fleur (*Ludwigia grandiflora*) et la Jussie rampante (*Ludwigia peploïde*). Elle s'installe dans les eaux à faibles courants et stagnantes jusqu'à 3m de profondeur, dans des milieux mésotrophes à eutrophes. Ce sont les 2 seules espèces invasives qui sont réglementées par un arrêté ministériel interdisant la commercialisation, l'utilisation et l'introduction dans le milieu naturel (Arrêté du 2 mai 2007, JORF n°114 du 17 mai 2007, texte n°157). Présente à Mulhouse au Nouveau Bassin.

Caractéristiques :

	Jussie à grandes fleurs	Jussie rampante
Fleurs	Jaunes vifs, 5 pétales espacés, solitaire, 2 à 5 cm	Jaunes vifs, 5 pétales non espacés, solitaire, 2 à 5 cm
Feuilles	Vertes, lancéolées mince, légèrement poilues. Disposition alternées	Vertes, arrondies, glabres et brillantes. Disposition alternées
Tiges	Rigides noueuses, rougeâtres, jusqu'à 6m de longueurs à l'horizontale, dépassent de 40 à 80 cm la surface de l'eau.	
Racines	Enracinés sous l'eau, 2 types de racines : <ul style="list-style-type: none"> - à géotropisme positif servant à l'absorption des éléments et de fixation - à géotropisme négatif, produisant un tissu aérifère pour la flottaison des tiges. Chaque nœud peut développer une racine adventive.	
Reproduction	Sexuée : Dioïque, fruits en forme de capsule allongées contenant de nombreuses graines souvent non fertiles. Germinations observées (Bouguenais, 44, SEPNB site de la Mandine). Végétative : très efficace, par bouturage des tiges et racines. Leur biomasse peut doubler en 15 jours dans des conditions favorables. (Dutartre 2001 a et b)	

Tableau 5 : Caractéristiques morphologiques de la Jussie à grandes fleurs et rampante

Prolifération : la dispersion s'effectue principalement par la bouture des fragments de tiges ou rhizomes. La propagation de fragment lors de travaux d'interventions sur les berges via les



outils et machines.

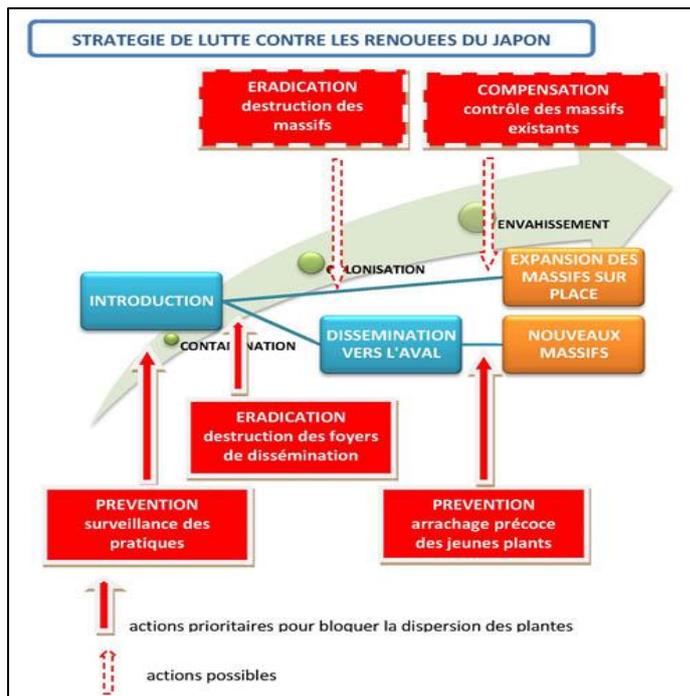
Photo n°13 : Herbière de Jussie

Photo n°14 : Feuilles de Jussie

Photo n°15 : Fleur de Jussie

(Source : <http://sophy.u-3mrs.fr/photohtm/SI32623.HTM>)

2. Les techniques de lutttes



Schémas n°1 : stratégie de lutte, exemple contre la Renouée du Japon

La lutte contre les espèces invasives est longue et coûteuse car une fois la colonisation avancée, on ne peut que limiter son invasion. De plus pour l'Ambroisie et la Berce du Caucase des coûts supplémentaires s'ajoutent pour sensibiliser la population des risques sur la santé. C'est pourquoi il est plus intéressant financièrement et écologiquement de favoriser les techniques préventives pour éviter l'installation de ces espèces invasives.

Source : M.Boyer,
<http://fallopia.japonica.pagesperso-orange.fr/index.html>

a) Les lutttes préventives :

Pour éviter l'implantation de ces différentes espèces invasives, il y a des actions, précautions à réaliser dans les zones sensibles (cours d'eau, remblais, friches,...) prévenant leurs installations.

L'origine des plantes invasives provient majoritairement de nos jardins, pour leurs qualités ornementales. Il faut sensibiliser la population sur les espèces invasives, pour ne plus les planter. Privilégier les espèces locales comme alternative. De plus, pour certaines espèces (Les Jussies et l'Ambroisie) des arrêtés existent rendant obligatoire leurs interdictions (vente, utilisation et introduction) et leurs destructions obligatoires.

Les remblais de terres sont des sources de contamination fréquentes, il faut connaître leurs origines. En effet la banque de graine ou les fragments de racines contenues dans les terres risquent de se multiplier et d'envahir une nouvelle zone. Le risque de contamination est critique lorsqu'il s'agit d'un dépôt ou remblais déposé en amont d'un cours d'eau (risque de contaminer tout le linéaire).

La plupart de ces espèces s'installent dans les ripisylves perturbées anthropiquement, sans couvert végétal. Il faut conserver et restaurer ces ripisylves afin de limiter l'installation de ces plantes, c'est-à-dire maintenir une couverture végétale assurant un ombrage important, en favorisant les espèces locales (pour la compétition). Une bonne ripisylve comporte toutes les strates (herbacée, arbustive et arborescente) afin de ne laisser aucun espace pour les plantes invasives.

Les terrains nus, ou friches sont fréquemment envahis. Il faut les couvrir à l'aide de semis, de bâche ou géotextile afin d'éviter l'implantation, par exemple, de l'Ambroisie.

b) Les luttes curatives :

Les précautions à prendre :

- Veiller à intervenir dans les périodes appropriées, avant la formation des graines, avant la floraison pour l'Ambroisie à cause de son pollen allergène
- Lors des interventions sur les espèces invasives, éviter la dispersion des graines et/ou des fragments de racine. Ramasser tous les résidus de fauche. Nettoyer systématiquement les outils et machines utilisés.
- Pour les plantes développant une multiplication végétative très efficace (Renouée et Jussie) proscrire l'utilisation du gyrobroyage qui fragmente les tiges et racines et contribue ainsi à leur dispersion.
- Lors du stockage des produits de fauche, isoler du sol les résidus afin d'éviter toute reprise des végétaux avec une bâche au dessus pour éviter dissémination.
- Généralement le compostage immédiat des produits de fauche est proscrit s'il n'est pas associé à une étape de séchage pour rendre inerte ces produits. Attention le compostage doit être bien effectué (monter en température supérieur à 60° pour détruite les rhizomes/graines) sinon on risque de répandre encore les plantes. Préférer un compostage professionnel, en informant le gestionnaire du risque de repousse des résidus.

Les méthodes de luttes à suivre sont dans un premier temps général puis on détaille des techniques plus spécifiques à chaque plante.

Luttes physique ou mécanique :



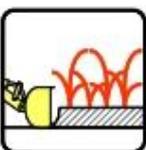
Fauchage répété : Une fauche très fréquente 5 à 8 fois par an, durant la période végétative, effectuer pendant 2 à 7 ans permet une bonne limitation voire une disparition des plantes. Les fauches répétées vont épuiser les réserves du rhizome et empêcher la photosynthèse de s'effectuer, affaiblissant la plante. C'est une méthode utilisée contre toutes les plantes invasives. Cependant cette méthode requiert de la main d'œuvre, et n'est pas réalisable sur tous les terrains.



Arrachage répété : On procède à l'arrachage des jeunes plants uniquement (sinon on fragmente le rhizome et contribue à la dispersion), en veillant à ne pas laisser de morceau de racines sous peine de voir la plante se développer. Cette méthode demande beaucoup de main d'œuvre et de temps car l'arrachage est fastidieux, mais cette une méthode très efficace.



Couverture du sol : On peut couvrir le sol à l'aide d'une bâche ou d'un géotextile, privant de lumière les plantes. C'est une méthode non sélective car les plantes autochtones seront elles aussi touchées. De plus la couverture utilisée seule est insuffisante car une fois enlevée, l'espace est complètement disponible aux espèces invasives. Il est préférable de combiner cette méthode avec une replantation car la couverture seule ne détruit pas les rhizomes.



Excavation des sols : Cette méthode décaisse le volume de sols contaminés et l'envoi en décharge. C'est une méthode lourde qui implique des moyens importants (financiers et techniques) et qui n'est pas adaptée aux grandes surfaces envahies.

Luttes chimique et thermique :



Le thermique : Le traitement à la flamme nue ainsi qu'à l'eau chaude sont utilisés sur les feuilles pour détruire la plante. Ces traitements sont particulièrement adaptés pour des zones enrochées. Cependant il ne convient pas pour les Renouées car il stimule la production des tiges secondaires (dormance des bourgeons secondaire levée). (PIERET N. et DELBART E., 2009)



Le glyphosate : Substance chimique de synthèse, la molécule est absorbée par les feuilles et se stocke dans la racine. Il est libéré dans l'air et dans l'eau sous forme de métabolites instables et dont le devenir est inconnu.

Utilisé en derniers recours sur des zones autorisées. Applications foliaires possible sur les massifs monospécifiques sinon injections dans les tiges. Requier beaucoup de main d'œuvre et de temps. C'est une méthode non utilisable à grande échelles et pour tout les cas, de plus, son action est non sélective et peut favoriser l'implantation de l'espèce invasive car l'herbicide est non sélective et élimine toute la végétation, laissant de la place pour les espèces invasives.



Injection d'une solution saline : Cette méthode utilise la déshydratation de l'individu, et perturbe les tissus de la plante en modifiant la pression osmotique. Injection dans chaque tige. Méthode utilisée dans la lutte contre les espèces à tiges en « canne » (Renouée, berce).

La lutte biologique et écologique.

La lutte biologique consiste à utiliser les consommateurs (insectes, champignons) naturels des espèces végétales invasives. Les consommateurs sont très présents dans l'aire d'origine des espèces invasives, mais non présents en Europe. Cette méthode doit être soumise à étude avant de l'implanter car il y a risque d'invasion avec le consommateur lui-même.



Le pâturage : Cette méthode utilise le pâturage des bovins, caprins, ovins ou équidés. Elle conjugue la pression de la consommation avec le piétinement. Cependant, il faut faire pâturer les bêtes lorsque les plants sont jeunes. Cette méthode est peu applicable en bord de cours d'eau, pour conserver la stabilité des berges. Cependant les plantes ne sont pas consommées en priorités, et le pâturage de Berce du Caucase irrite



La renaturation : Cette technique consiste à restaurer une zone. On utilisera des essences locales à croissance rapide avec un ombrage important, de chaque strate (herbacée, arbustif, arborescente), avec une densité importante. Met en place une compétition entre les espèces invasives et locales pour les ressources ainsi que la lumière. Cette technique ne peut être utilisée seule, il faut l'associer avec un bâchage ou un arrachage. Cette procédure s'inscrit dans un projet plus globale de renaturation des milieux, pour supprimer les enrochements, car les espèces invasives indiquent souvent des dégradations des milieux, c'est sur ces milieux qu'il faut intervenir en priorité

La lutte combinée :

Pour améliorer l'efficacité des moyens de luttés, on peut combiner les différentes techniques.

Bâchage-plantation : Cette technique couvre le sol avec une bâche ou un géotextile biodégradable privant de lumière et étouffe l'espèce invasive. On ajoute ensuite des boutures d'espèces locales (saule, aulne, ...) avec une densité de 2 à 4 plants / m². Cela permet d'ajouter une compétition pour la lumière et l'espace en plus des effets de la couverture. Il faut cependant retirer la bâche au bout d'un moment sinon il y a des difficultés pour la récupérer (dégradation, pousse des boutures). Les plantations doivent être dégagées pendant plusieurs années pour maximiser la reprise.

Bâchage-concassage du sol : En cours d'expérimentation. Cette méthode décaisse un volume de sol puis le passe dans un godet cribleur-concasseur qui fragmente les rhizomes. Cette étape a pour but de rendre vulnérable les rhizomes aux microorganismes et aux microfaunes du sol pour empêcher une régénération. Associé à la couverture on prive les plantes invasives de lumière. Cette méthode est lourde et requiert beaucoup de moyens techniques et financiers. On constate une mortalité des rhizomes au bout de 12 à 18 mois selon l'humidité et la température. (BOYER M. 2013)

Note : tous les logos utilisés sont issus du site suivant:
<http://www.vd.ch/themes/environnement/faune-et-nature/faune-et-flore/flore-et-champignons/plantes-envahissantes/>.

Les luttés spécifiques :

Dans cette partie, on traite les méthodes et gestions utilisées spécifiquement pour une espèce invasive.

Contre la Balsamine :

La technique du pâturage avec des poneys fjord montre un bon contrôle (Philippot 2007). Le système racinaire de la Balsamine étant peu développé, l'arrachage est facilité après une pluie. Lors des fauches répétées, il est important de faucher en dessous du premier nœud pour éviter toute reprise à partir de ce dernier.

Contre la Berce :



La coupe au collet est une technique qui semble efficace. C'est une zone de transition entre la tige et la racine. En effet, une coupe effectuée plus haut, ne supprime pas la possibilité de reprise de tiges secondaire.



Une autre méthode consiste à couper uniquement les ombelles, mais cette technique est délicate à propos de la période d'intervention ; trop tôt, la Berce peut reproduire des fleurs et trop tard les graines risquent d'être mures.

Privilégier les bêtes à fortes pigmentations peaux nues pour limiter les inflammations. Préférer des densités de bêtes faibles associées à un temps de pâturage court mais fréquent. De plus, du fait de la sève photosensibilisante, il faut un équipement adapté lors des interventions pour éviter tout contact.

Contre la Jussie :

Les méthodes de lutttes contre la Jussie sont particulières du fait de son développement en pleine eau.



Il faut donc utiliser des moyens, comme une pelle à griffe montée sur un ponton flottant suivant le cours d'eau pour arracher les plantes. Il est très important de ramasser au maximum les fragments lors de ces interventions. On met en place des filtres à mailles fines (<1cm) en aval des zones contaminées pour éviter la dispersion.

La mise hors d'eau (mise en assec) des jussies est une technique employée dans les zones d'étangs, et marais. Elle consiste à assécher les jussies avec une période hors d'eau durant la saison estivale. Cette technique participe au bon état de l'étang en favorisant la minéralisation des sédiments.

Des méthodes plus lourdes telles que le dragage / curage qui racle le sédiment du cours d'eau ou de l'étang.

La société Mobarn à mis au point un engin amphibie « Mobitrac » qui intervient sur les cours d'eau. Cet engin est venu sur le Nouveau Bassin à Mulhouse sur des Jussie. Equipé de chenille/roue à aubes ainsi que une pelle « à griffe », le « Mobitrac » accède facilement au milieu. Son système de pelle « à griffe » tire doucement les longues tiges des Jussies, ce qui permet d'arracher le système racinaire, c'est un outil particulièrement efficace.



Photo n°17 : Le mobitrac
(Source : <http://www.mobarn.nl/fr>)



Photo n°18 : Mobitrac en action, Nouveau Bassin Mulhouse,
(Source : http://www.lalsace.fr/fr/images/9160BA9D-CF8F-4E85-AAB1-16F54AD25E25/COM_01/photo.jpg)

3. Exemples de chantiers de lutte mis en œuvre sur le territoire du Parc

a) Contrat de rivière de la Lanterne – Journée des élus

Le PNRBV a organisé une « journée des élus » consacrée aux plantes invasives. Ces journées sont l'occasion de présenter, débattre sur des thèmes précis avec les élus du Parc et les intervenants professionnels concernés. Les thèmes sont choisis sur sondage des élus et des employés du Parc parmi une liste. Ces journées s'adressent aux élus et techniciens qui souhaitent connaître les retours d'expériences sur le thème sélectionné. La précédente journée traitait de l'éclairage public et la prochaine portera sur le petit éolien.

La journée sur les plantes invasives s'est déroulée le vendredi 17 mai, au Val d'Ajol et à Fougerolles, au fil de La Combeauté (ANNEXE 2). Lors de cette journée, on a visité le matin 3 sites sur lesquels des chantiers de lutte contre les Renouées ont été mis en œuvre par l'EPTB (Etablissement Public Territoire du Bassin) Saône et Doubs. A la même occasion, l'ONF a montré une passe à poisson élaborée par leur service, à proximité du site de pâturage de la Renouée. L'après-midi des échanges des expériences avec les différents intervenants se sont déroulés.

Le premier site de lutte à Hérival est un pâturage de caprins sur une population de Renouée du Japon et Sakhaline (seule station répertoriée pour cette dernière espèce sur le bassin de la Combeauté) sur une surface de 1200 m² (52 mètres de long et 15 à 30 mètre de large). Le pâturage doit être effectué quand les pousses des Renouées sont jeunes et les tiges tendres. La période de pâturage commence durant la saison végétative (avril – mai). Avant l'installation des chèvres, on effectue un débroussaillage de la totalité du site avec export des déchets de fauche. Les coûts de cette lutte intègrent les piquets d'acacia pour la clôture ainsi que les moyens humains, on arrive à un coût total de 1108 € (détails ANNEXE 4)



Photo n° 19 : Site avant pâturage (source : Contrat de rivière de la Lanterne)



Photo n° 20 : Après pâturage, première repousse de cette année (source : personnel)

Cette technique de lutte nécessite peu d'entretien et est peu onéreuse pour la surface pâturée. Il faut cependant la présence d'un éleveur localement sous conventionnement ainsi qu'une pression de pâturage constante. On observe que les Renouées ont régressés traduisant un épuisement des plantes, mais les repoussent de l'année montre que les rhizomes sont toujours présents.

Le deuxième site de lutte au Val d'Ajol est un bouturage de saule, fusain et noisetier sur géotextile sur une surface de 170 m². Le géotextile utilisé est biodégradable (1000g/m², 100% jute). Les arbres et arbustes bouturés sont des saules d'essence variés (pourpre, à 3 étamines,...) et des noisetiers, fusain d'Europe. Les boutures de saules ont une longueur de 50 cm et sont plantés à une densité de 4 plants/m², 750 plants ont été utilisés. Le site est débroussaillé tous les 10-15 jours suivant la repousse des Renouées. Le coût total de ce chantier est de 2956 € (annexe 4)



Photo n°21 : Colonisation de la Renouée avant l'intervention, octobre 2010 (source : Contrat de rivière de la Lanterne)



Photo n°22 : Etat du site actuellement, les boutures de saules se développent (haut de berge). (source : personnel)



Photo n°23 : La Renouée est capable de traverser le géotextile (1400g/m²). (Source : personnel)

Cette technique permet une renaturation de la berge avec une bonne intégration paysagère du géotextile, sans opération d'enlèvement du géotextile puisque ce dernier est biodégradable. Il faut cependant des boutures avec une reprise rapide car le géotextile se dégrade par les fréquentations (riverains, pêcheurs, entretien) au bout de 2 ans. On remarque cependant que le prix est assez élevé pour la surface traitée par rapport au pâturage.

Le troisième site de lutte à Fougerolles est situé en contrebas d'usines et le long d'une ancienne voie de chemin de fer. La technique de lutte utilisée est un bouturage sur bâche. Le site envahi fait une surface de 900 m². La couverture utilisée est une bâche agricole doublée (100 à 150 g/m²). Environ 2700 boutures de saules d'essence variées ont été plantées. Ce site est en place depuis 2009, la surface importante ainsi que les opérations d'entretien (repousse, réparation) augmentent les coûts de gestion, on arrive à 18190€ fin 2012 (Annexe 4). Cependant la moitié de ce montant provient des travaux de la mise en place la première année.



Photo n°24 : Débroussaillage de la Renouée



Photo n°25 : Bâchage et bouturage des saules (source : Contrat de rivière de la Lanterne)

Le souci ici est que la bâche agricole, non biodégradable, nécessite d'être enlevée une fois les boutures bien développées. C'est le principal problème de cette technique car la bâche se retrouve coincée dans les boutures et en morceaux.

Les intervenants de l'après-midi ont exposé leurs connaissances et expériences de luttas contre les espèces invasives, en indiquant les coûts, les moyens de gestions, les résultats. Ensuite durant les temps de questions-réponses plusieurs points ont été soulevés par les participants :

- Le devenir des résidus de fauches. Les réponses apportées sont le séchage hors zone, et le brûlage, cependant une intervention rapporte que des feux d'un mois sur des rhizomes n'e viennent pas à bout, et que des repoussent sont observés.
- Une demande de précision sur les dates d'intervention. Les réponses apportés pour les fauches (suivant le climat) sont en février pour les premières poussent puis en mai-juin. La mise en place de bouture peut se faire toute l'année sauf durant les fortes températures.
- Une personne rapporte aussi une expérience de fauche répétée 5-6 fois par an pendant 5 ans dès que les tiges atteignent 1m. Il n'observe plus de repousse pour le moment, de plus le nombre de fauche nécessaire a diminué chaque année.

Ensuite quelques remarques ont été apportées :

- Une expérience en plaine montre que l'extension en largeur (d'un cours d'eau) de la Renouées et de la Balsamine, semble limitée par la présence d'un bocage.
- Appel à la mobilisation et sensibilisation sanitaire de risque sur la santé que présente l'Ambroisie à feuille d'Armoise et la Berce du Caucase.
- Demande d'organisation de journées sur le terrain encadré, pour avoir les bonnes pratiques.
- Inclure plus de personne dans la lutte en plus des techniciens et ouvriers, comme des habitants, chantiers jeunes (dénommé éco-cantonniers)
- Les différents organismes réalisant des chantiers sont cités: SAVA, ADEIS, Nature et technique, FREDON Alsace

Ces journées montrent bien le rôle du Parc dans le rassemblement des différents acteurs, afin de réaliser des actions en commun et de les coordonner. Les documents et présentations des intervenants ainsi qu'une liste de contact sont mise à disposition par la suite sur le site du PNRBV. Pour cette journée des élus, j'ai réalisé sur la base des recherches bibliographiques exposées précédemment, des fiches sur les espèces invasives avérées et en cours d'invasion au niveau du Parc. Ces fiches ont pour but d'aider les techniciens et ouvriers des communes à identifier les plantes invasives et de donner des méthodes de luttas selon le degré de colonisation. (Annexe 3)

b) Les coûts de la lutte

Ces différentes méthodes de lutttes ont des coûts variables en fonction des quantités, de l'accessibilité des sites. La recherche bibliographique et la visite de chantier (Annexe 2 et 4) de lutte lors de la « journée des élus » ont permis de d'estimer les coûts des différentes techniques de lutte contre les plantes invasives.

Il faut cependant tenir compte des coûts annexes tels que la main d'œuvre, les véhicules et la gestion des résidus de fauche (en cas d'appel à une entreprise spécialisé).

Techniques	Unités	Coût en €	Références
Arrachage manuel	100 plants / heure	20 à 45	SAGE d'Authion
Arrachage mécanique	m ²	2,5 à 4,5	Cemagref
Fauchage manuel	m ²	0,2 à 0,5	SAGE d'Authion
Fauche mécanique	m ²	0,05 à 0,12	SAGE d'Authion
Coupe sous collet	100m ²	50 à 150	Service Public de Wallonie (SPW)
Bouture saule Ø 2-4cm, 50cm minimum, 4 unités/m ²	Unité	0,5	Contrat rivière de La Lanterne
Géotextile biodégradable 100% jute - 1000g/m ² à 1400g/m ²	Rouleau 1,1m x 25 ml	40 à 70	Prix en vigueur fournisseurs

Tableau 6 : Exemple de coût des techniques de lutttes

III. Cartographie des espèces végétales invasives sur 2 sites du Parc

L'objectif de mon stage est de réaliser un état zéro des invasions sur deux sites natura 2000 : la Haute vallée de la Meurthe (tête de bassin versant) et les Hautes Vosges d'autre part (faible contamination, que le parc souhaite circonscrire rapidement). La question est de savoir comment réaliser cette état zéro, d'où l'étude bibliographique sur ce qui s'est déjà fait ailleurs pour en retirer les enseignements pour mon stage et mon étude. De plus, la méthode doit pouvoir être reproductible pour permettre un suivi d'évolution de l'invasion. Il faut donc relever chaque station en indiquant la taille de la population et leur forme, ainsi que l'habitat et le milieu voisin. Selon les caractéristiques du milieu proche de la station (pente, colonisation, ...), on indique la méthode de lutte préconisée.

1. Etude bibliographique

Beaucoup d'inventaires des espèces végétales invasives ont été réalisés par divers acteurs de l'environnement, avec de multiples méthodes. Cependant il y a peu d'études qui présentent leur méthodologie d'inventaire. Les recherches bibliographiques m'ont pourtant permis de sélectionner 3 documents détaillant la technique d'inventaire. Chacune des trois études possède une représentation graphique et un système de relevé différents.

- Evaluation et perception des espèces végétales invasives dans le PNR des Vosges du Nord / Rapport de stage Claire HELDERLE – 2003 (document 1)
- Etat des lieux et cartographie des espèces exotiques envahissantes, présentes et potentielles, dans le Haut-Rhin, retour d'expérience et propositions d'actions à mener en vue de limiter leurs impacts Conseil général du Haut-Rhin HEINIS Aurélie 2012 (document 2)

- Espèces exotiques envahissantes inféodées aux milieux aquatiques et zones humides : état des lieux et propositions de gestion sur le territoire du SAGE d'Authion. MANCHE Cécile, 2006-2007 (document 3).

Les données obtenues par les inventaires permettent de hiérarchiser les actions à mener sur les sites. Ainsi la méthode de l'inventaire va conditionner toutes les procédures des interventions futures, il faut donc que ce recensement soit réalisé de manière précise. On fera particulièrement attention aux données de recouvrement / degré d'envahissement sur les stations relevés.

2. Comparaison et exhaustivité des relevés

a) Mode opératoire

En fonction de l'objectif de l'inventaire, différents moyens techniques et financiers sont mis en place.

Pour le document 1, l'objectif de l'inventaire est de déterminer la situation globale du PNRVN pour ensuite réaliser un suivi d'évolution. Ainsi tous les fonds de vallons (drain principal et affluents) sont prospectés à pied avec un récepteur GPS et des photos aériennes au 1 :3500^{ème}.

Le suivi de l'évolution est réalisé grâce à une base de données photographique des stations relevées ainsi que la mise en place de cercle permanent (suivi diachronique) pour réaliser un relevé phytosociologique.

Pour le document 2, l'objectif du Conseil général du Haut-Rhin est de réaliser un état des lieux. Deux cartographies sont réalisées, une communale et une plus précise sur 4 sites dits Propriétés départementales « nature ».

La cartographie communale se base sur la présence/absence de l'espèce invasive sélectionnée dans leur méthode. La présence d'une espèce se base sur une observation de un ou plusieurs plants à une date donnée et à un observateur et lieu donné. L'absence d'une espèce invasive présente 2 cas : celui où la commune peut contenir une espèce invasive mais n'est pas référencée et l'absence confirmée par une recherche préalable (inventaire du GERPLAN, glossaire) (Annexe 5)

La cartographie des plantes invasives des 4 propriétés départementales est réalisée dans le but d'établir des interventions sur les plantes invasives. Les relevés sont effectués à pied avec un relevé GPS et les résultats sont reportés sur une photographie aérienne au 1 :3500^{ème}.

Pour la réalisation du suivi, un bordereau de recensement a été élaboré et distribué à la Brigade Verte. Le bordereau est associé de fond photographique pour les relevés. (Annexe 6)

Pour le document 3, l'objectif de l'étude est un état des lieux du territoire du SAGE d'Authion pour avoir une vision globale de la problématique des espèces exotiques envahissantes. Ensuite, grâce à l'étude, la Commission Locale de l'Eau définit les zones d'intervention prioritaire. Afin d'avoir une approche globale, la cartographie relève l'amont de chacun des cours d'eau principaux des sous bassins versants. Quelques points à enjeux particuliers sont ajoutés à l'étude comme les espaces protégés, les points de pompage (source de contamination) et les rivières de premières qualités piscicoles.

Les relevés sont réalisés à pied avec une fiche de recensement des stations associés à une carte IGN au 1 :25000^{eme}. Les coordonnées et critères d'évaluations des stations sont ensuite insérés dans une base de données. En complément, la confirmation et vérification des stations relevées par des observateurs locaux ainsi que des points relevés lors des différents trajets. (Annexe 7)

b) Pertinence des résultats

Le degré d'exhaustivité des méthodes est le principal critère d'évaluation. La symbolisation graphique des résultats sur les fonds de cartes et photos aériennes doivent être représentatif de la réalité au possible. Ainsi l'échelle de carte utilisée et les codes graphiques doivent être cohérents au niveau des dimensions, des informations à indiquer.

Ainsi la méthode de relevé la plus précise est celle du PNRVN avec un relevé complet des sites à pied au GPS, sur photo aérienne, associé à un suivi photographique et des relevés phytosociologiques. De plus, deux symboles sont utilisés pour la représentation graphique : des points pour les surfaces inférieures à 400 m² et des polygones. Les points et polygones sont associés à des indications de contexte d'observation (photo) et de recouvrement et répartition des espèces invasives.

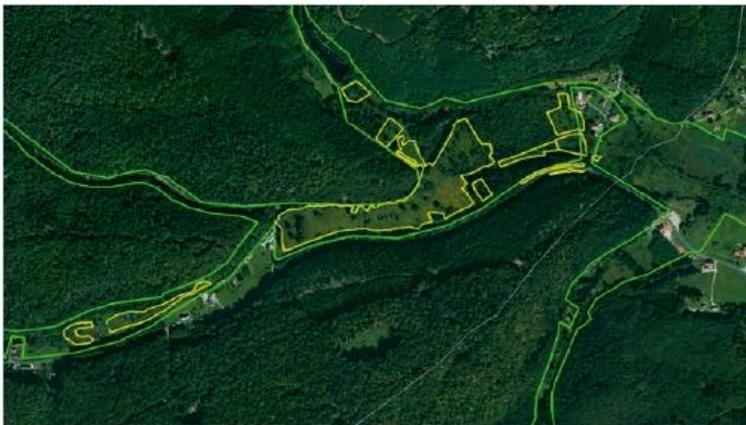


Photo n° 19 :

Cartographie sur photo aérienne, les limites des zones Natura 2000 sont en vert, les polygones jaunes représentent les stations d'espèces invasives, de même pour les points rouges. (Source : HERDERLE Claire)



Photo n°20 et 21 : Suivi photographique de la colonisation de la Solidage entre 2003 et 2010 (source : HERDERLE Claire)

L'étude réalisée par la Commission Locale de l'Eau (SAGE d'Authion) a concerné uniquement l'amont des cours d'eau. De plus les critères d'évaluations des stations d'espèces invasives sont limités et peu précis. Les points sont utilisés pour la représentation graphique, sur une carte 1 :25000^{eme}, ce qui est peu précis (1mm représente 25m). Mais il faut savoir que l'étude était réalisée dans un objectif d'approche globale.

Pour l'étude du Conseil général du Haut-Rhin, la cartographie communale indique uniquement la présence ou l'absence des espèces invasives ce qui reste limité, basé sur des observations d'acteurs locaux. C'est un état des lieux à une échelle départementale et permet d'appréhender un degré d'infestation sur le Haut-Rhin. Le diagnostic des propriétés départementales est plus précis avec un relevé effectué à pied et avec un GPS. Les polygones sont les symboles graphiques utilisés associés à une photo de la station. De plus un code de couleur sur les cadres et le remplissage des polygones est utilisé pour indiquer respectivement l'intensité d'invasion et l'espèce invasive concerné. Le problème de cette représentation est qu'elle n'est pas adaptée pour un suivi, la forme et la taille des massifs n'étant pas indiquée.

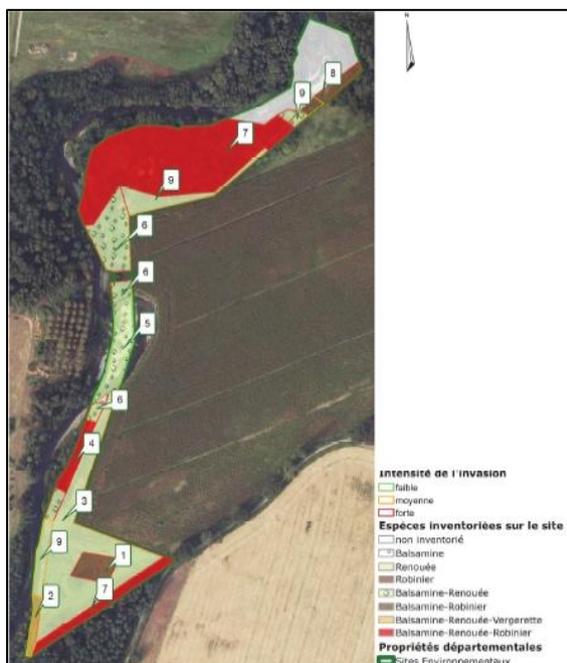


Photo n°21 :

Cartographie sur photo aérienne, utilisation des polygones associés à un code couleur. Chaque polygone est associé à une photo de la station. (Source : HEINIS Aurélie)

Cependant plus la pertinence de la méthode est importante plus les moyens requis augmentent. Il faut donc élaborer une méthode en fonction de l'objectif et des moyens disponibles.

c) Détermination de la méthode d'inventaire pour les Hautes Vosges

Des photographies aériennes et un GPS (GPSmap 62st de la marque GARMIN) ont été utilisés pour la cartographie de stations d'espèces invasives. Les relevés ont été effectués à pied avec un pointage des stations au GPS (précision de l'ordre de 3 mètre) et sur la photographie aérienne. De plus pour chaque station relevée, une fiche associée a été complétée pour informer de l'état de colonisation. (Annexe 8, fiche terrain). Le pointage des zones de relevés sur les ortho-photo permet de corriger certaines imprécisions du GPS, notamment lorsque les stations sont situées sous couvert forestier et en bas de pente en situation confinées.

On affecte pour une station un code : la première lettre en majuscule fait référence à l'espèce puis suit un numéro de relevé (R1, R2...). Ensuite des informations sur la taille de la population sont indiquées selon leur surface (individus isolés, tâche ou massif). On marquera un point lorsqu'il y a quelques individus isolés. Une station est considérée comme une tâche lorsqu'elle

est inférieure à 5m en longueur comme en largeur (imprécision du GPS), et sera également marqué d'un point : Pour la surface des stations, on les relève grâce à la fonction « tracé » du GPS en faisant le tour du massif. On précise aussi la forme des massifs ainsi que le stade de végétation (début de végétation, floraison,...).

On indique des informations sur le milieu colonisé ainsi que le milieu voisin des stations en précisant les recouvrements des espèces au niveau de 3 strates (arborescente, arbustive et herbacée). Ils sont exprimés en %, et permettent d'estimer l'ombre apportée ainsi que la place occupée par les plantes locales. Des informations sur les caractéristiques physiques (pente, enrochement,...) du milieu seront annotées en commentaire pour préconiser une technique de lutte.

Pour les stations plus étendues la fonction « calcul de zone » du GPS requiert de faire le tour des massifs. Les données de ces zones sont en fait une succession de points qui délimite la zone pour estimer la surface. Les données sont récupérées sur une base de données, puis importées dans le logiciel de SIG ArcView.

Lors des relevés j'ai parcouru une zone plus large que le périmètre natura 2000, afin d'avoir une vision global du bassin versant. Le linéaire parcouru à été tracé pour permettre le suivi dans quelque année, et avoir une méthode reproductible (annexe 9). J'ai aussi prospecté une autre rivière (La Fecht) entre Munster et Zimmerbach, qui est très colonisée, pour avoir un point de comparaison locale. Cependant par manque de temps à cause du retard de la végétation cette année, la Route des Crêtes n'a pas pu être prospecté dans sa totalité

d) Les résultats

Lors des relevés terrains, on remarque que la Renouée du Japon se développe fortement sur les remblais, comme cela est observé couramment. Ces stations sont situées (R1 à R4) en amont de cours d'eau, sur le bassin versant de la Vallée de la Meurthe. Ce sont des stations à risque pour l'extension. Cependant lors des observations sur les cours d'eau sous jacents on n'observe pas de Renouée. On peut supposer que la Renouée ne s'installe pas à cause du couvert forestier très important. Mais en observant la situation de la Fecht, la Renouée se développe même avec un couvert, mais cela à plus basse altitude.

On peut donc en déduire que les cours d'eau situés en altitude semble exempt de Renouée, et peut-être à cause du régime torrentiel des ces sources en haute montagnes.

Pour la prospection en bord de route, ainsi que les cours d'eau adjacents, on observe peu de Renouée du Japon (Balsamine à revérifier). Cela peut être du à l'absence de remblais, ainsi qu'au salage d'hiver. Il y a aussi un couvert forestier important et très proche des bords de route.

On commence à relever de la Renouée dans les remblais plus bas dans le village (Valtin). Il s'agit de 3 stations de Renouée du Japon, probablement issue de remblais. (R5 à R7).

La colonisation s'intensifie vers le lieu-dit Le Rudlin. Dans cette zone les Renouées sont aux bords de la route et de la rivière. C'est dans cette zone que les premières stations de Balsamine sont observées. On peut remarquer qu'en sortie du village, 2 stations de Renouées Sakhaline ont été identifiées.

Au final lors des prospections de ces 2 sites, on a observé 3 espèces invasives : La Renouée du Japon, la Balsamine de l'Himalaya et la Renouée Sakhaline. (Carte des stations annexe 9)

Espèces invasives rencontrées	Nombres de stations ponctuelles	Nombres de stations étendus
Renouée du Japon	14	9
Balsamine de l'Himalaya	11	2
Renouée du Japon + Balsamine de l'Himalaya	5	1
Renouée Sakhaline	-	2

Tableau n°7 : Nombres stations ponctuelles et étendus relevés par espèce.

Au total ce sont 44 stations de plantes invasives, appartenant à 3 espèces, qui ont été identifiées sur le Haut bassin de la Meurthe dont :

- 38 le long ou au bord de la Meurthe, sur un tronçon parcouru de 14 km de rivière entre le Collet de la Schlucht et l'entrée de la ville de Plainfaing.
- 6 stations au niveau du col de la Schlucht et Route des Crêtes (uniquement Renouée du Japon).

Cependant à cause du retard de la végétation cette liste n'est pas exhaustive, en effet on observe une différence de hauteur importante entre les massifs de Renouées (20cm pour le Collet contre 150cm en moyenne pour les stations en vallée).

Ces stations se répartissent de la façon suivante :

- 13 stations de Balsamine, dont 11 isolées auxquelles se rajoute 2 massifs totalisant 4575 m².
- 23 stations de Renouée du Japon, dont 14 isolées, 9 massifs totalisant 4651 m².
- 6 stations mélangées, dont 5 isolées et 1 massif avec les deux espèces sur 3711 m².
- Enfin 2 massifs de Renouée Sakhaline totalisant 101 m².

On a donc majoritairement de la Renouée du Japon, avec une densité de 1 station tous les 370 mètres sur la Meurthe, mais une densité plus forte en aval, après le Rudlin, avec une trentaine de stations sur 5,5 km (doublement de la densité). C'est une colonisation encore peu établie comparée à d'autres bassins versants.

La Renouée présente sur le Col de la Schlucht (et au Collet) a été apportée par des remblais, puis s'est dispersée à partir du Col vers la route des crêtes à la faveur des travaux de fauchage. Cependant la Renouée n'a pas colonisé les cours d'eau d'altitude prenant naissance sous ces cols, alors que des roches déracinées en sortie d'hiver étaient présentes. On peut supposer que le couvert forestier important, assurant un ombrage permanent, empêche l'installation de la Renouée. On peut aussi avancer que la composition du sol en milieu forestier est inadaptée pour la Renouée.

Les stations situées en aval proviennent majoritairement de remblais apportés lors de travaux. Certaines stations sont issues des travaux de fauchages notamment au bord des routes. Il faut remarquer que lors des relevés sur Plainfaing, les ouvriers de la commune effectuaient une fauche manuelle en laissant les résidus sur place, et donc contribuaient à la dispersion.

Grâce aux relevés sur le terrain j'ai indiqué les stations à risque. C'est-à-dire les stations situées en tête de bassin, celles qui sont peu développées et proches d'un cours d'eau. Ce sont les stations R1, R2 et R4 de Renouée du Japon situés sur le col de la Schlucht car il y a une rivière juste en dessous. Les autres stations prioritaires sont celle situées au Valtin (R5, R6 et R7), leur implantation est directement au bord d'un ruisseau et donc il y a un risque de dispersion important. De plus ces stations sont classées « prioritaire » car le tronçon de rivière séparant le col de la Schlucht au Valtin est pour le moment exempt de plantes invasives.

Concernant les techniques de lutte pour ces stations, on peut utiliser la même selon leur emplacement car on a des terrains identiques. Pour les stations du Collet, on a un terrain assez raide et irrégulier donc difficile à bâcher et faucher. On privilégiera donc un pâturage pour ces stations. Sur les stations du Valtin, la proximité du ruisseau rend difficile le recours au pâturage ou au fauchage mécanique (problème de stabilité des berges et de dispersion des produits de fauche dans la rivière). Le fauchage manuel avec export des résidus est adapté à ces 3 stations.

Qui pourrait intervenir sur ces massifs ? Plusieurs pistes ont été évoquées telles que les entreprises d'insertions qui réalisent déjà ce type de chantier mais problème de coût et de distance. Mobiliser des habitants volontaires ?, cependant il est nécessaire de les former. De même on peut solliciter les associations de pêcheurs. Pour le problème de la formation à la lutte, les fiches réalisées durant le stage pourront aider lors de ces interventions.

Conclusion

L'invasion par les espèces invasives sur le territoire du Parc suscite beaucoup de question du côté des gestionnaires, mais aussi des habitants.

La cartographie réalisée a permis d'établir l'état zéro sur la Haute vallée de la Meurthe. Cependant par manque de temps à cause du retard de la végétation cette année, la Route des Crêtes n'a pas pu être prospecté dans sa totalité.

La cartographie et les relevés terrains ont permis de déterminer les stations qui nécessitent une intervention en priorité. De plus, grâce aux connaissances acquises à travers la recherche bibliographique et les chantiers déjà réalisés, j'ai pu proposer, selon les caractéristiques du milieu de la station, la ou les techniques de luttés adaptées.

Cette étude a permis d'approfondir les connaissances sur ces espèces invasives, et de faire prendre conscience de la nécessité d'agir le plus tôt possible. En effet, plus l'intervention s'effectue précocement, moins il y a de conséquences sur les milieux, et moins de moyens à mettre en place.

Perspectives

Cette cartographie de l'état zéro permettra de réaliser un suivi pour les années à venir. De plus les stations prioritaires sont répertoriées et des interventions seront effectuées. La lutte contre les plantes invasives commence et les différentes actions au sein du Parc sont partagées (journée des élus), afin d'avoir des méthodes de luttés communes. Des formations pour les différents intervenants sur les chantiers de luttés devraient être proposées ainsi que la diffusion des fiches sur les espèces invasives. La cartographie peut être étendue à une plus grande échelle ou sur d'autres têtes de bassin versant du Parc afin de connaître leur état et intervenir rapidement en cas de début de colonisation.

Avis personnel

J'ai approfondi mes connaissances sur une plante, la Renouée du Japon que j'observais de plus en plus fréquemment et j'ai découvert le nombre important d'espèces végétales invasives. Cette expérience professionnelle m'a permis de prendre conscience des difficultés des interactions entre les acteurs de l'environnement et les autres intervenants. Grâce à ce stage j'ai mieux compris les procédures et actions de préservation du territoire réalisées par le Parc.

Compétences acquises durant le stage

Durant ce stage j'ai beaucoup appris. Les apports que j'ai conclus de cette expérience professionnelle peuvent être regroupés autour de 2 idées principales : les compétences acquises et la vie en société.

Au niveau des compétences j'ai découvert le fonctionnement de 2 logiciels de SIG (Système d'Information Géographique) qui sont ArcView et MapInfo. J'ai utilisé ces logiciels pour exporter mes coordonnées relevées au GPS vers le fond de carte, associé à la base de données de mes points. C'est une compétence à développer pour mon insertion professionnelle, malheureusement non étudié à l'IUT et ce de plus, qu'elle est très demandée dans les annonces d'emplois du domaine des milieux naturels.

Ensuite pendant le stage, j'ai assisté à des sorties terrains sur d'autres thèmes qui m'ont beaucoup appris. J'ai ainsi pu accroître mes connaissances sur les vipères et lézards des collines calcaires. J'ai aussi participé à une initiation sur les relevés phytosociologiques sur une prairie.

Durant ma mission, mon tuteur de stage m'a laissé en autonomie. Néanmoins pour être productif j'ai dû m'organiser dans mon travail, je me fixais des objectifs et je planifiais ce qui était fait, ce qui reste à faire. Lors des relevés terrain j'étais seul, ce qui impliquait de prévoir l'avance les zones à prospecter, de faire attention pour l'image du Parc, me déplaçant avec la voiture de fonction, expliquer aux habitants mes actions de la manière la plus pédagogique possible.

Au niveau de la vie en société, j'ai vraiment apprécié la diversité de domaine de l'équipe du Parc, j'ai appris beaucoup de leur expérience et connaissances et c'est très enrichissant.

Bibliographie :

BAILEY JOHN (2003). *Japanese Knotweed s.l. at home and abroad – Plant Invasion : Ecological threats and management solutions*, pp183-196

BOYER M. (2013) *Eliminer la Renouée du Japon*. Espace naturels n°42 Avril 2013. 50p

Contrat de rivière de la Lanterne, Visite de sites expérimentaux de lutte contre la Renouée du Japon. Hérival, Lotissement de la Combeauté au Val d'Ajol, Fougerolles. Journée des élus du PNRBV 17 mai 2013.

CPIE Val d'Authie (2001) *Etude bibliographique sur la Renouée du Japon, Ecologie biologie et modalité de gestion* 77p

Dutartre, A. (2001a). *La gestion des plantes aquatiques exotiques envahissantes dans les lacs et les étangs du littoral landais. Les invasions biologiques causées par les plantes exotiques sur le territoire français métropolitain. Etat des connaissances et propositions d'actions*. p139-148.

Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Direction de la Nature et des Paysages.

Dutartre, A. (2001b). *Ludwigia sp. Les jussies. Les invasions biologiques causées par les plantes exotiques sur le territoire français métropolitain. Etat des connaissances et propositions d'actions*. p. 93-98. Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Direction de la Nature et des Paysages.

HAUTECLAIR Pascal (2009), *Les milieux herbacés humides abandonnés ou mégaphorbiaie*. Fiche gestion réseau nature. Natagora 20p.

HEINIS Aurélie (2012) *Etat des lieux et cartographie des espèces exotiques envahissantes, présentes et potentielles, dans le Haut-Rhin, retour d'expérience et propositions d'actions à mener en vue de limiter leurs impacts* Conseil général du Haut-Rhin. 235p

HELDERLE Claire (2003) *Evaluation et perception des espèces végétales invasives dans le PNR des Vosges du Nord / Rapport de stage*

LACROIX. P, MAGNANON. S, GESLIN. J, HARDEGEN. M, Le BAIL J, ZAMBETTAKIS.C (2007) Conservatoire Botanique National de Brest – Document technique Espèces invasives, décembre 18pp

MANCHE Cécile (2007), *Mémoire, Espèces exotiques envahissantes inféodées aux milieux aquatiques et zones humides : état des lieux et propositions de gestion sur le territoire du SAGE Authion*.

ONEMA (2007) *Les plantes invasives à la conquête des montagnes. Outils de la gestion de l'eau en montagne*, p.156-166.

Philippot M., (2007), *Impact du pâturage extensif avec des poneys Fjords sur la biodiversité d'un fond de vallée de l'Aisne (Manhay)*.

PIERET N et DELBART E. (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'écologie)

SCHEID Christelle, MORELLE Sébastien (2011), Biodiversité et Natura 2000, Observatoire des plantes invasives dans les zsc de « La Haute Moder » et de « La Sauer et ses affluents » Évolution 2003-2010

SCHNITZLER Annick et SCHLESIER Sabine, (1996), *Ecologie, biogéographie et possibilités de contrôle des populations invasives de Renouées asiatiques en Europe*. Agence Rhin-Meuse. 141p

THENEVOT Jessica, (2010), *Synthèse et cadrage des définitions relatives aux invasions biologiques. Appui technique pour l'élaboration d'une stratégie nationale sur les espèces exotiques envahissantes (invasives)* Muséum d'Histoire Naturelle Service du Patrimoine Naturelle.

Webographie

Tous les sites internet ont été consultés entre les mois avril et juin 2013

http://www.cps-skew.ch/francais/plantes_exotiques_envahissantes/fiches.html

<http://environnement.wallonie.be/berce/>

<http://www.ambroisie.info/>

<http://www.stopambroisie.com>

<http://www.vd.ch/themes/environnement/faune-et-nature/faune-et-flore/flore-et-champignons/plantes-envahissantes/>

<http://perso.orange.fr/fallopia-japonica>

<http://www.parc-ballons-vosges.fr/>

www.reseau-nature.be

<http://pnrbv.n2000.fr/>

Annexes :

Annexe 1 : Territoire du Parc, Charte 2012-2024.

Annexe 2 : Programme Journée des élus.

Annexe 3 : Fiche espèce Renouée du Japon.

Annexe 4 : Chantier journée des élus, les coûts. (Contrat de rivière La Lanterne)

Annexe 5 : Cartographie CG68.

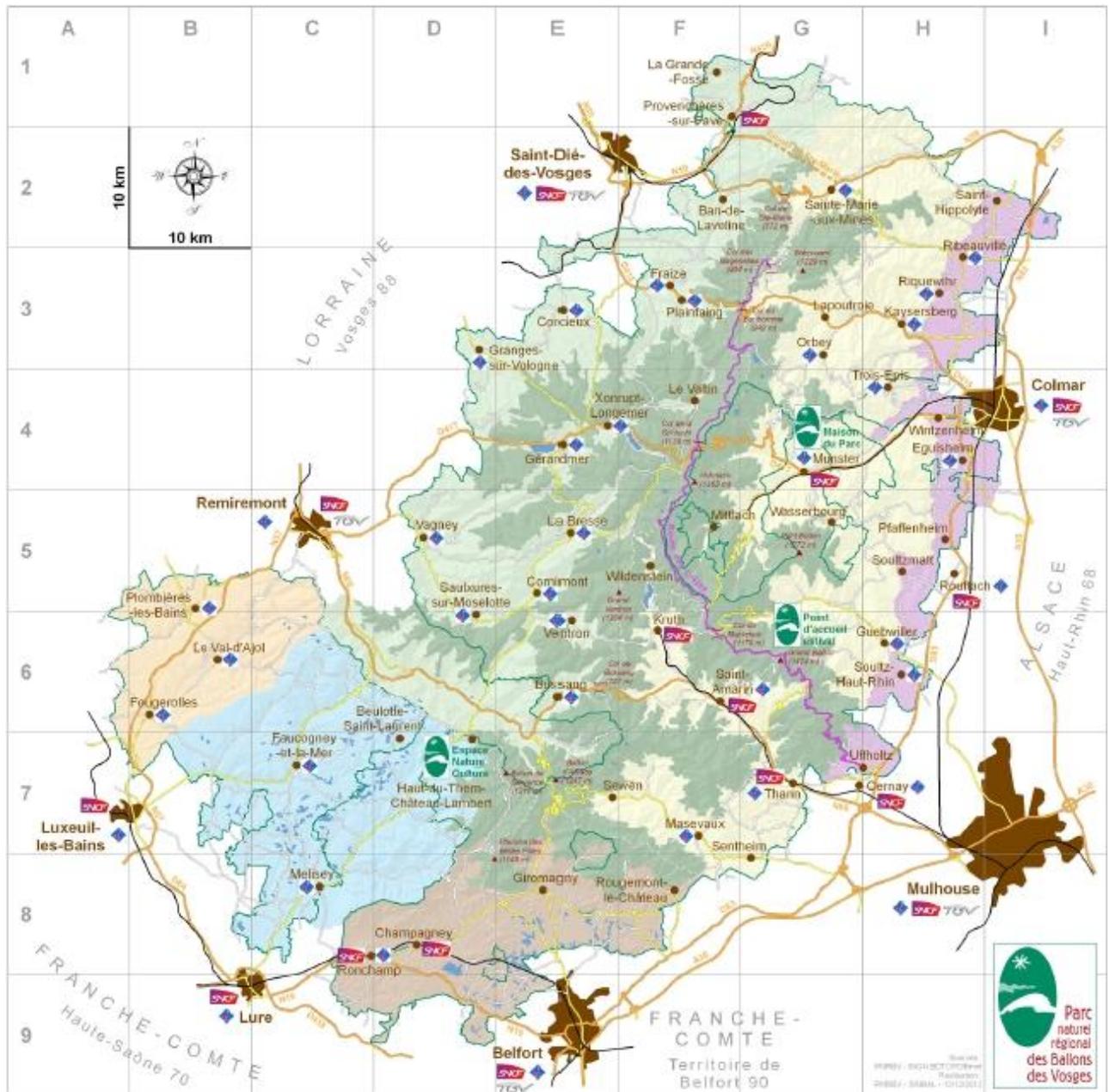
Annexe 6 : Bordereau CG68.

Annexe 7 : Représentation cartographique SAGE Authion.

Annexe 8 : Fiche de relevé des espèces invasives élaborée.

Annexe 9 : Carte de stations relevées, linéaire parcouru

Annexe 1 Carte du territoire du PNRBV charte 2012-2024



> Programme

Renouée, Balsamine... Comment gérer les plantes invasives le long des cours d'eau ?

Certaines plantes exotiques introduites en France trouvent des conditions propices à leur développement le long de nos cours d'eau. Les activités liées aux rivières et les travaux sur les milieux aquatiques peuvent amplifier leur colonisation. Ces plantes sont sources de divers problèmes : perturbation du fonctionnement des écosystèmes aquatiques et des usages, perte de biodiversité...

Cette journée s'adresse aux élus et techniciens qui souhaitent connaître les retours d'expériences et les solutions adaptées au territoire des Ballons des Vosges.

> 9h30

Accueil et café à l'Hôtel-Restaurant La Résidence au Val d'Ajol par Jean RICHARD, Maire du Val d'Ajol

Introduction par Philippe GIRARDIN, Président du Parc naturel régional des Ballons des Vosges

> 10h30

Comment éradiquer la renouée du Japon à la source ?

Visite d'un site de renouée pâturée à Hérial, commune du Val d'Ajol

Comment agir en site urbain ?

Visite d'un site de traitement de la renouée du Japon sur les berges du lotissement de la Combeauté

Explications par Jean RICHARD, Maire du Val d'Ajol, Etienne CURIEN, Président de la Communauté de Communes des Vosges Méridionales, Olivier CATRIN et Amaud DURUPT, animateurs du contrat de rivière du bassin versant de La Lanterne.

> 12h15

Des essais à Fougerolles pour éradiquer la renouée

Visite d'un site traité depuis 5 ans en bord de rivière

Explications par Claude PETITJEAN, Maire de Fougerolles, Olivier CATRIN et Amaud DURUPT

> 13h00 **Déjeuner à base de produits du terroir à l'Hôtel-Restaurant La Résidence au Val d'Ajol**

> 14h30

Quelles sont les plantes invasives des berges des cours d'eau dans le Parc ?

Léa MISCHLER, Conservatoire botanique national de Franche-Comté

Comment sensibiliser et impliquer les acteurs pour éviter la propagation des plantes invasives ?

Jérémy MULLER, chargé de mission milieux aquatiques au Conseil Général des Vosges

Quelles « bonnes pratiques » pour enrayer la prolifération ? À quels coûts ?

Laurent SEGUIN, président du Contrat de rivière La Lanterne, Olivier CATRIN et Amaud DURUPT, animateurs contrat de rivière

Connaitre pour mieux agir : état des lieux et retour d'expériences dans le Haut-Rhin

Eric LEVASSEUR, chef du service Environnement et Agriculture du Conseil Général du Haut-Rhin

> 16h00

Échanges avec la salle et synthèse des recommandations

Philippe GOETGHEBEUR et Thierry JACQUIN, Agence de l'eau Rhin Meuse

Conclusion de la journée par Philippe GIRARDIN, Président du Parc

> 17h00 à 18h30 **Visite de l'Ecomusée**

du Pays de la cerise à Fougerolles, pour ceux qui souhaitent prolonger la journée



Annexe 3 : Fiche espèce (Renouée)

A Faire :

- Etablir un plan de gestion (prévoir les interventions précises + un calendrier sur au moins 3 ans)

A Éviter :

- le **traitement chimique**, car il détruit toute la flore présente et laisse encore plus de place aux Renouées. Utilisation réglementée à moins de 5 m. des cours d'eau (arrêté ministériel du 12 septembre 2006).
- Le **broyage / gyrobroyage** génère de nombreux fragments, impossible à ramasser, ce qui augmente les problèmes de dispersion
- Le **traitement thermique** stimule l'apparition de bourgeons secondaires entraînant une densification forte des plants de Renouées (PIERET N et DELBART E. (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'écologie)

Combien ça coûte ?

Techniques	unités	Prix €	Références
Fauchage manuel	m ²	0,12 – 0,3	SAGE Authion
Géotextile biodégradable 100% jute - 1000g/m ² à 1400g/m ²	Rouleau 1,1m x 25 ml	40 à 70	Prix en vigueur fournisseurs
Bouture saule Ø 2-4cm, 50 cm de haut minimum, 4 unités/m ²	unité	0,5	Contrat de rivière La Lanterne

Contacts & liens spécifiques

www.parc-ballons-vosges.fr
 Plaquette plantes invasives Agence de l'eau Rhin-Meuse http://www.sau-rhin-meuse.fr/ich/plaquette_plantes_invasives.pdf
 Section d'Aménagement Végétal d'Alsace (S.A.V.A.) : chantiers d'insertion contre la Renouée du Japon - 5, rue des Tulipes, 67600 Muttersholtz. www.sava-association.com

Les plantes invasives

du Parc naturel régional des Ballons des Vosges :
Connaissance et moyens de lutte

La Renouée du Japon



Avis de recherche

Renouée du Japon (*Fallopia japonica*), parfois *F. sachalinensis* - Famille des Polygonacées – Origine : Asie orientale.

Massifs de 1 à 3 m de haut - Feuilles de 15 à 20 cm de long, tronquée à la base - Tiges rougeâtres, creuses en « canne ».

Période de floraison : août à octobre

PNRIV, mai/2013



Localisation



Présente partout, surtout le long des cours d'eau aménagés, enrochés et aussi au bord des routes (peut même traverser le bitume...)
 La Renouée est favorisée en absence de couverture forestière.

Modes de dispersion

Un mode de dispersion très efficace : un fragment de tige ou de racine de 1 cm peut se bouturer très facilement. Pas de reproduction par graine viable pour le moment en France.

On peut retrouver des fragments de tiges ou de racines dans les remblais de terre, qui se développeront une fois les remblais déposés.

Les problèmes posés

- Contribue à l'érosion des berges, en laissant les terres nues en hiver
- Banalise la faune et la flore des berges en empêchant les autres végétaux de se développer (saule, aulne, frêne, ...)
- Rend l'accès aux berges difficile, banalisation du paysage

Prévention

Conservier, restaurer des cours d'eau naturels : éviter tout aménagement trop artificiel des berges (enrochement etc).

Conservier et restaurer la ripisylve* (forêt naturelle en bord de cours d'eau, composée principalement de saules et / ou d'aulnes).

Ne pas utiliser de remblais contaminés (bien se renseigner sur leur provenance), nettoyer systématiquement les outils et machines sur le chantier envahis.

Solutions

En faible infestation : Arrachage des plants et des racines (rhizomes) associé à un bâchage opaque (si possible biodégradable), pendant 3 ans. Pâturage précoce par les moutons ou des chèvres.

C'est en début d'invasion que l'on peut combattre efficacement la Renouée du Japon

En forte infestation : épuisement du rhizome par fauchage répété (plusieurs fois par an) et **gestion soignée des produits de fauche** :



Dans les deux cas, faire sécher en dehors des abords de cours d'eau, plusieurs semaines les déchets de fauche en sac ou sur bâche (avec si possible une couverture pour éviter la dissémination). Possibilité de les composter ou les brûler par la suite.



Accompagner d'une plantation d'arbres et arbustes « locaux » (saule, aulne, frêne,...) afin d'apporter une ombre dense, néfaste à la Renouée du Japon, et d'assurer la stabilité de la berge

Pour une meilleure réussite, on peut combiner ces méthodes (bâchage + plantation ...)

Annexe 4 : Chantier journée des élus, les coûts (source : Contrat de rivière de la Lanterne)

Fournitures	UNITE	QT	PU HT	MONTANT HT
- piquets en acacia (h : 1,80m)	unité	70	3 €	219 €
- clôture barbelée (7 fils horizontaux sur 150cm de haut)	ml	150	1,1 €	161 €
- crampillons	kg	5	5 €	25 €
Moyens humains				
- Installation et repliement de chantier	heures	63	11,16 €	703 €
- Fauchage en périphérie du site sur une bande de 2m pour l'installation de la clôture avec export des déchets de coupe				
- Mise en place de la clôture électrique				
TOTAL				1 108 €

Coût de la lutte par pâturage (source : Contrat de rivière de la Lanterne)

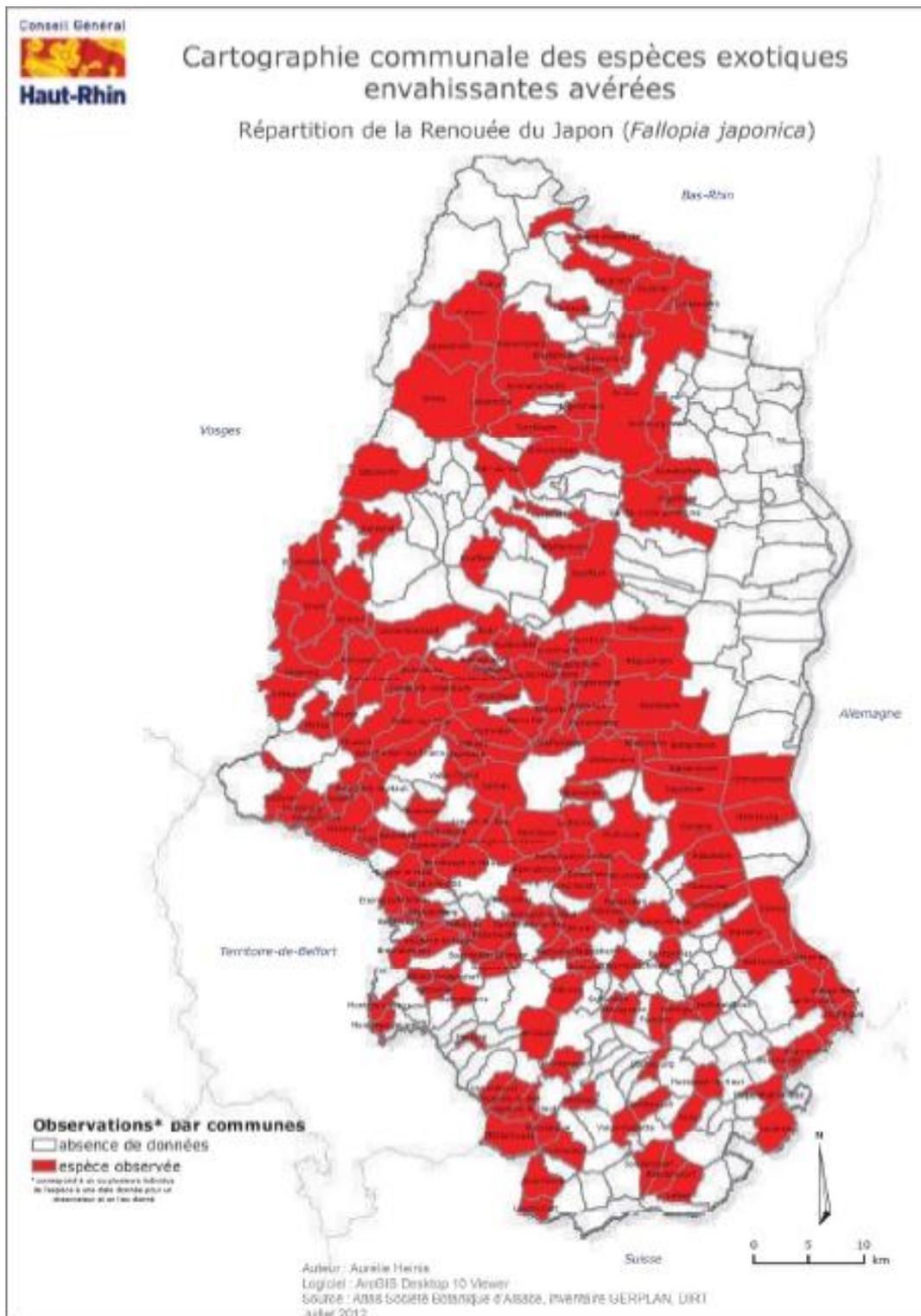
Fournitures	UNITE	QT	PU HT	MONTANT HT
- géotextile biodégradable 100% jute	m ²	175	2 €	263 €
- lot de 50 agrafes métalliques (30x10x30 cm)	unité	6	13 €	78 €
- boutures de saules (Ø2 à 4 cm, longueur : 50 cm minimum, 4 u/m ²)	unité	750	0,5 €	375 €
- plants arbustifs : 3 noisetiers, 3 fusains d'Europe et 3 cornouillers sanguin (hauteur 60 à 100 cm)	unité	9	10 €	90 €
Moyens humains				
- Installation et repliement de chantier	forfait	2	100 €	200 €
- Fauche du site avec export des déchets (180 m ²)	jour	1/2	300 €	150 €
- Mise en place du géotextile	jour	1	300 €	300 €
- Mise en place des boutures	jour	1	300 €	300 €
- Entretien du site : arrachage manuel (4 x 1/2 journées dans l'année)	jour	4	300 €	1 200 €
TOTAL				2 956 €

Coût de la technique de bouturage sur géotextile (source : Contrat de rivière de la Lanterne)

Travaux	Montant HT
2009 - PREPARATION, COUVERTURE DU SITE	9 510 €
Fauche totale du site (2/3 renouée, 1/3 fougères) :	
Bâchage du site comprenant :	
- Fourniture et mise en place d'une bâche d'un grammage compris entre 100 et 150 g/m ² à l'aide d'agrafes fixées dans le sol	
- Fourniture et mise en place de clôture (à 3 fil barbelés, de 1,2 m de haut avec un piquet d'acacia ou de châtaignier (h : 180 cm, d : 15 cm) planté tous les 4 m)	2 500 €
2010 - ENTRETIEN ET REPARATIONS	
Fauchage manuel des pieds de renouée poussant à l'extérieur de la bâche	
Remplacement des parties de bâche dégradée : (bâche en polyéthylène noir doublée avec grammage compris entre 100 et 150 g/m ²)	
Bouturage du site à raison de 3 u/m ²	5 000 €
2011 - ENTRETIEN, REPARATIONS ET BOUTURAGE	
Fauche des jeunes pieds de renouée	
Réparation éventuelle de la bâche dégradée	
Bouturage du site à raison de 3 u/m ²	1 180 €
2012 - ENTRETIEN DU SITE	
Traitement de la renouée du japon	
- arrachage en pied de berge	
- fauche au niveau de la voie ferrée	
- arrachage sélectif des repousses de renouée au niveau des boutures	
- évacuation, stockage, séchage et brûlage des produits de fauche et d'arrachage	18 190 €
Remplacement de certaines boutures de saules	
TOTAL	

Coût de la technique de bouturage sur bâche (source : Contrat de rivière de la Lanterne)

Annexe 5 : Cartographie du CG 68



Source : Aurélie HEINIS, (2012)

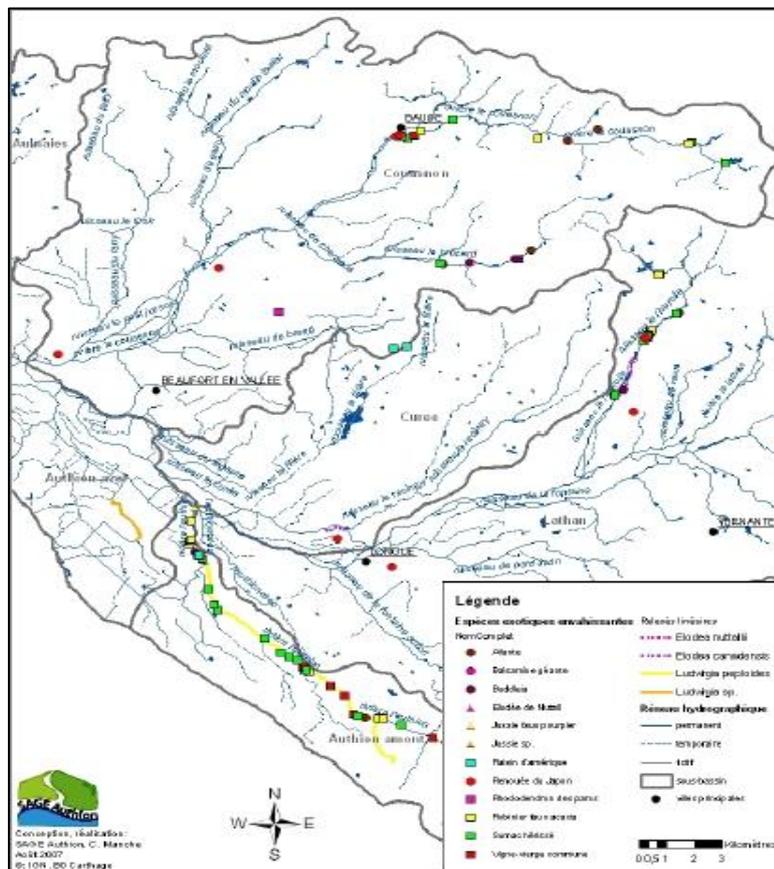
Annexe 6 : Bordereau CG

Bordereau pour le recensement des plantes exotiques envahissantes

N° de relevé	Date	Observateur	Coordonnées (GPS) X	Coordonnées (GPS) Y	Commune	Lieu-dit	Espèce	Superficie en m ² et/ou linéaire en m	Nombre de pieds si petites taches	Commentaires

Source : Aurélie HEINIS,(2012)

Annexe 7 : Carto SAGE d'Authion



Source : MANCHE Cécile (2007)

Annexe 8 : **Fiche terrain de relevé des espèces invasives**

Auteur :

Date :

Secteur :

N° population :

Commune/lieu-dit :

Renouée du Japon

Balsamine de l'Himalaya

Autre espèce : _____

Taille de la population : Individus isolés Tâche de _____ m x _____ m surface de _____ m²

Forme de la population : Linéaire autre : _____

Stade de végétation : Début de végétation (_____ cm) Floraison Fructif

Coordonnées X / Y au centre : N :

E :

Habitat : Bord de route Décombres, remblais Mégaphorbiaie
 Bord de rivière aménagé Bord de rivière naturel sans ripisylve Autre : _____

Pente : _____ °

Strate arborescente :

Strate arbustive :

Strate herbacée :

Milieu voisin : Prairie Verger Culture Village
 Forêt Chemin Friche Parc

Préconisation d'actions futures : Bâchage Bâchage + Plantation Fauchage avec export
 Pâturage Autre : _____

Commentaires ::

