

MASTER 2



SPECIALITE

Fonctionnement et Gestion des Ecosystèmes Marins (FOGEM)

Co-habilité entre l'Université du Littoral Côte d'Opale (ULCO) et l'Université des Sciences et Technologies de Lille – Lille 1 (USTL)

Année 2010-2011

Plantes invasives du site Natura 2000 de la « Vallée de l'Aulne » Etat des lieux et proposition de gestion des habitats d'intérêt communautaires



Sous la direction scientifique de :

Nadine NICOLAS: Chargée de mission Natura 2000 et Animatrice Environnement



Pays du Centre Ouest Bretagne Cité administrative 6 rue Joseph Pennec – BP 4 22110 ROSTRENEN



« Avec les moyens de communication de plus en plus rapides que l'on a par terre et par mer, on doit s'attendre à de plus nombreuses naturalisations à grande distance, et c'est ainsi que peu à peu les flores locales se modifieront »

Boreau in Viaud-Grand-Marais, 1866

REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abords à remercier Jean-Yves PHILIPPE, président du Pays du Centre Ouest Bretagne et Geneviève LE MEUR, la directrice pour m'avoir permis de réaliser mon stage au sein de leur structure.

Je remercie particulièrement Nadine NICOLAS, chargé de mission Natura 2000, pour sa disponibilité, ses nombreux conseils et son soutien lors de chaque étape de mon travail. Mais aussi pour les sorties terrains et le partage de ses connaissances naturalistes.

Je remercie également, l'ensemble de l'équipe du Pays COB, et les stagiaires pour leur accueil chaleureux.

Pour finir je remercie, toutes les personnes qui m'ont aidé à réaliser ce rapport, pour leur connaissances sur les espèces végétales invasives et le partage de leurs expériences de terrain sur les techniques de gestion :

- Jacques HAURY: chercheur à l'INRA, Agrocampus Ouest
- Xavier GREMILLET : Président du Groupe Mammalogique Breton
- Pascal VIEU : technicien horticole et responsable des collections horticoles au château de Trévarez
- Maurice NICOLAS : Agent au CRPF du Finistère
- Nicole BIHAN : Garde du littoral à Perros-Guirec
- Stéphane MARC : garde à l'ONF du Finistère
- Dominique BEAUNAIS : gestionnaire au Conservatoire du Littoral
- Benjamin URIEN : Morlaix communauté
- Jean-Pascal DUBOS : Conseil Général du 44 (service environnement)
- Monsieur LODEN : entrepreneur de travaux forestiers
- Emmanuel QUERE : conservatoire Botanique national de Brest

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation des 23 communes du site Natura 2000p.3
Figure 2 : Camembert représentant le taux de colonisation par les plantes invasives dans chaque habitats d'intérêt communautaire en pourcentagep.13
Figure 3 : Exemple de la commune de Châteauneufp.15
Figure 4: Camembert représentant l'influence des milieux adjacents sur la colonisation des habitats d'intérêt communautaire en pourcentage
Figure 5 : Camembert représentant les différentes origines possibles de l'invasion des habitats d'intérêt communautaire par les plantes invasives en pourcentage
LISTE DES TABLEAUX
Tableau 1 : Description des habitats d'intérêt communautaire classé à l'annexe I de la Directive Habitats Faune-Flore
communautairep.17-18
Tableau 6 : Nombre de gite situé dans un Habitat d'intérêt communautaire colonisé par au moins une plante invasive. p.30
Tableau 7 : Estimation des coûts de gestion sur les sites Natura 2000p.32
Tableau 8 : Coût unitaire de la gestion des Renouées selon le type d'interventionp.33
Tableau 9 : Coûts journalier d'arrachage manuel
Tableau 10 : Evaluation des coûts d'arrachage au mètre carré. p.34
Tableau 11 : Coût d'élimination des déchets. p.36

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Présentation de la structure d'accueilp.2
Annexe 2 : Espèces d'intérêt communautairep.3
Annexe 3 : Classification des espèces exotiques introduites selon le niveau de risquep.5
Annexe 4 : Liste des statuts des espècesp.6
Annexe 5 : Questionnaire aux structuresp.8
Annexe 6: Site Internetp.8
Annexe 7: Articles de pressep.9
Annexe 8 : Fiche suivi de station des espèces invasives de Conservatoire Botanique National de Brest
Annexe 9 : Fiche relevé de terrain présence / absence de la végétation exotique envahissante des cours d'eau et zones humides
Annexe 10 : Récapitulatif des heures de prospectionsp.12
Annexe 11 : Fiche de relevés de terrain du 27 février au 31 mai 2011p.12
Annexe 12 : Techniques de gestion des Renouées asiatiques
Annexe 13 : Formulaire de demande subventionp.30
Annexe 14 : Stratégie régionale de lutte contre les Espèce Exotique Envahissante (EEE) n 36

SOMMAIRE

Introduction	p.1-2
Partie I : Matériel et méthode	p.2
I.1- Présentation général	p.2
I.1.1. Présentation du site Natura 2000 de la Vallée de l'Aulne	p.2-3
I.1.2. Présentation des Habitats d'intérêt communautaire	p.3
I.1.3. Plantes invasives du Finistère	р.3
I.1.3.1. Définition	p.3-6
I.1.3.2. Statuts des plantes invasives	p.6
I.1.3.3. Réglementation en vigueur	p.6
I.2- Méthodes	p.8
I.2.1. Questionnaire aux structures	p.8
I.2.2. Site Internet du Pays Centre Bretagne	p.8
I.2.3. Réunion de présentation et communiqué de presse	p.8-9
I.2.4- Inventaire	p.9
I.2.4.1. Méthode de terrain.	p.9
I.2.4.2. Fiches de suivi de terrain	p.9-11
I.2.5. Cartographie des stations	p.11-12
I.2.6. Collecte des retours d'expérience sur l'éradication des plantes in	ıvasivesp.12
Partie II : Résultats	p.12
II.1. Fiches de relevés de terrain	p.12
II.1.1. Situation par habitats d'intérêt communautaire	p.12-13
II.1.2. Situation par espèces végétales invasives	p.14
II.1.3. Facteur favorisant la colonisation	p.14-16
II.2. Exploitation des données de la table attributaire	p.16
II.2.1. Requêtes dans la base de données SIG	p.16-18
II.2.2. Bilan par plantes invasives	p.18-19

Partie III : Discussion	p.19
III.1. Evaluation technique	p.20
III.1.1. Gestion par plante invasive	p.20
III.1.1.1 Gestion du Laurier palme	p.20-21
III.1.1.2. Gestion du Rhododendron	p.21-22
III.1.1.3. Gestion des Renouées asiatiques	p.22-24
III.1.1.4. Gestion du Buddléia de David	p.24
III.1.1.5. Gestion de l'Herbe de la Pampa	p.24
III.1.1.6. Gestion des Elodées.	p.24-26
III.1.7. Suivi des stations	p.26
III.1.1.8. Bilan de la gestion sur le site	p.26-27
III.1.2. Gestion par Habitats d'intérêt communautaire	p.27-28
III.1.2.1. Préserver les habitats humides	p.28
III.1.2.2. Préserver ou restaurer les habitats forestiers	p.29
III.1.2.3. Gestion des habitats du Grand rhinolophe	p.29-30
III.1.3. Proposition de gestion des plantes invasives sur le site	p.30
III.1.4. Contrat Natura 2000	p.30-31
III.2. Evaluation financière	p.31-32
III.2.1. Coût de gestion du Laurier et du Rhododendron	p.32-33
III.2.2. Coût de gestion des Renouées asiatiques	p.33
III.2.3. Coût de gestion des Elodées	p.33-34
III.2.4.Coût de gestion des déchets	p.34-36
III.3. Information et sensibilisation	p.36-37
Conclusion	p.37-38
Bibliographie	p.38-40

Résumé / Abstract

Annexes

La démarche Natura 2000 est une politique européenne qui vise à la préservation de l'environnement en y associant le développement économique et social. La Conférence Internationale de Rio (1992) a conduit les pays réunis à établir des objectifs de conservation de la biodiversité à l'échelle de la planète, suite au constat alarmant de la diminution d'espèces et d'espaces naturels. Ainsi, sur la base des connaissances scientifiques, deux directives ont permis la constitution du réseau « Natura 2000 » : La Directive « Oiseaux » 79/409/CEE du 2 avril 1979 et la Directive « Habitats-Faune-Flore » 92/43/CEE du 21 mai. L'objectif est d'identifier les espèces en danger, les milieux naturels vulnérables, afin de créer un réseau de sites nécessitant des mesures de conservation ou de restauration (Nicolas, 2010).

La conservation de ces habitats naturels et de ces habitats d'espèces passe par la mise en œuvre de mesures de gestion appropriées incluant une lutte contre les plantes envahissantes dont le développement induit des effets néfastes sur la biodiversité.

Les conséquences des introductions d'espèces sur le fonctionnement des écosystèmes ont fait l'objet de nombreux travaux (Davis *et al.*, 2000; Biswas *et al.*, 2007). Ces invasions sont considérées au niveau international comme la deuxième cause d'appauvrissement de la biodiversité juste après la destruction des habitats (MacNeely & Strahm, 1997). Elles constituent l'un des problèmes les plus préoccupant du 21ème siècle, quasi-irréversible à l'échelle humaine et en phase d'accélération. Ce phénomène s'est amplifié suite au développement du commerce et des échanges internationaux qui ont conduit à l'augmentation des introductions volontaires ou non d'espèces exotiques (Muller, 2004; Agence Méditerranéenne de l'Environnement, 2003; Comité des Pays de la Loire, 2004). Les milieux naturels sont particulièrement sensibles aux introductions d'espèces (poissons pour la pisciculture, végétaux pour leur qualité ornementale...).

L'horticulture s'est avérée être la principale source d'introduction de plante envahissante dans le monde (Dehnen-Schmutz et al., 2007). Ainsi l'on estime que 80% des plantes exotiques envahissantes d'Europe ont été introduites pour l'ornement ou pour l'agriculture (Hulme, 2007). Si certaines plantes exotiques introduites volontairement ou fortuitement sont aujourd'hui complètement naturalisées et souvent les bienvenues sur notre territoire, d'autres en proliférant, induisent des nuisances écologiques et socio-économiques importantes (Agence Méditerranéenne de l'Environnement, 2003). Les plantes envahissantes se caractérisent par les nuisances qu'elles génèrent sur l'environnement, sur les activités humaines, sur la santé ou encore sur les paysages (Agence Méditerranéenne de l'Environnement, 2003). En effet, les végétaux aquatiques en formant des herbiers denses monospécifiques peuvent entraîner une diminution de la pratique des loisirs, une augmentation de certaines maladies comme le West Nile virus en Californie dut aux herbiers de Jussie (Sears & Meisler, 2006), des coûts de gestion élevés (Agence de l'eau Loire-Bretagne, 2005), où aux Etats-Unis, le coût des dommages créer par les invasions biologiques est estimé à 137 millions de dollars par an (Miller, 2005) et des problèmes de consommation d'eau dus aux modifications physico-chimiques de celle-ci (Agence de l'eau Loire-Bretagne, 2005). Pour les végétaux terrestres, la colonisation des milieux, facilité par le surpâturage et le drainage des zones humides (Bretagne environnement, 2007) peut provoquer, entre autre, des problèmes sanitaires en créant de grandes zones impénétrables (Séneçon en arbre) limitant l'accès aux agents en charge du traitement contre les moustiques (Bretagne environnement, 2007). Elles génèrent également des coûts d'éradication non négligeables (Le Moigne & Magnanon, 2009).

Du point de vue écologique ou hydraulique, les invasions par ces espèces aquatiques augmentent les risques d'inondation (Dutartre, 2001 *in* Agence de l'eau Loire-Bretagne, 2005), diminuent la présence des espèces indigènes végétales et animales (Lejas, 2002; Le Moigne & Magnanon, 2009), et contribuent au comblement des milieux.

Les raisons pour lesquelles certaines espèces deviennent envahissantes après leur introduction, et les adaptations qui leur permettent de perdurer dans les écosystèmes qu'elles envahissent, ont fait l'objet de plusieurs hypothèses (Blossey & Nötzold, 1995; Keane & Crawley, 2002). Les causes de l'invasion s'expliquent à la fois par les stratégies que ces espèces adoptent, par leur tolérance à certaines perturbations (Shilov, 1985-2000 *in* Konstantinov *et al.*, 2002; Samacà, 2007) et par les caractéristiques du milieu récepteur. Toutes les espèces introduites ne deviennent pas invasives, selon Williamson (1996), seulement une pour mille le devient.

De plus en plus les gestionnaires d'espaces naturels et de milieux aquatiques, les agriculteurs, les pêcheurs ou les chasseurs sont confrontés aux invasions végétales et manifestent l'urgente nécessité de contrôler ces proliférations (Agence Méditerranéenne de l'Environnement, 2003). Des moyens de lutte sont employés afin de réduire l'expansion de ces espèces tels que l'arrachage mécanique ou manuel, que ce soit pour les plantes aquatiques ou terrestre (Dandelot *et al.*, 2005). Cependant, aucun type de gestion ne montre une totale efficacité face aux espèces invasives à l'heure actuelle.

De ce constat, le Pays Centre Ouest Bretagne (annexe 1), opérateur Natura 2000 pour le site de la vallée de l'Aulne (FR5300041) a souhaité évaluer le volume de travaux à réaliser pour limiter la progression des invasives dont les proliférations sont susceptibles de modifier le fonctionnement, la composition et la structure des écosystèmes. Plusieurs stations ont été signalées dans le périmètre, mais la localisation précise et les surfaces concernées n'ont pas été établies. Le travail a consité à réaliser un inventaire des plantes invasives sur le site Natura 2000 de la « Vallée de l'Aulne ». Il a aboutit d'une part, à la restitution cartographique des zones prospectées permettant de les localiser et d'établir une hiérarchisation des enjeux. D'autre part, à une évaluation technique (recherche, description et préconisation des moyens de lutte) et financière des méthodes de gestion nécessaires à leur éradication.

Partie I: Matériel et méthode

I.1. Présentation générale

I.1.1. Présentation du site Natura 2000 de la vallée de l'Aulne

Le site de la Vallée de l'Aulne est situé dans le département du Finistère, il fait partie du vaste bassin versant de l'Aulne, troisième bassin hydrographique de Bretagne. (Nicolas, 2010). C'est une zone spéciale de conservation (ZSC) classé au titre de la directive « Habitat-Faune-Flore » et relève de l'intérêt communautaire de par sa diversité d'habitats naturels, de sa faune et de sa flore à forte valeur patrimoniale (Nicolas, 2010). Les paysages du site se caractérisent essentiellement par une alternance de boisements spontanés, quelques prairies humides et des zones de grandes cultures.

Il est réparti sur 23 communes et s'étend aujourd'hui sur 3564 ha, et suit un linéaire de rivière de 125 km. Il englobe désormais le cours supérieur de l'Aulne des pieds des Monts d'Arrée jusqu'au

Pont Triffin où l'Aulne rejoint le canal de Nantes a Brest. Le secteur canalisés de l'Aulne et de l'Hyères représente 65 kilomètres de rivière (Figure 1).

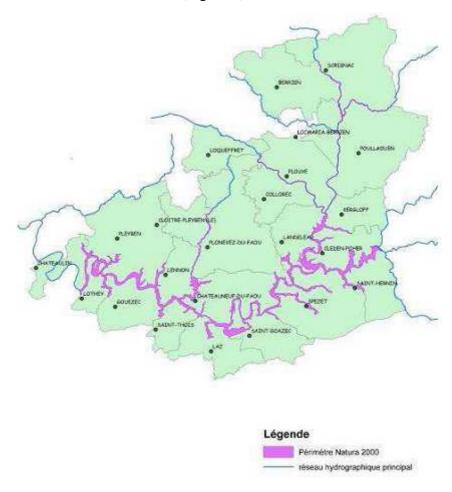


Figure 1: Localisation des 23 communes du site Natura 2000

I.1.2. Présentation des Habitat d'intérêt communautaire

Dans le cadre de la procédure Natura 2000, le site a fait l'objet d'une cartographie des milieux naturels et des habitats à Grands rhinolophes. Les inventaires réalisés en 2002 (premier périmètre) et 2006 (extension du site) des milieux naturels à l'intérieur du périmètre ont permis d'identifier 31 formations végétales sur le site dont 10 habitats naturels d'intérêt communautaire parmi lesquels deux habitats prioritaires. Ce sont principalement des zones humides et des milieux forestiers (Nicolas, 2010) (Tableau 1). La révision du périmètre a eu pour objectif d'intégrer à la ZSC les habitats à Grands rhinolophes et les habitats des espèces aquatiques : la loutre d'Europe et le Saumon Atlantique (annexe 2).

I.1.3. Plantes invasives du Finistère

I.1.3.1. Définition

Ce sont des plantes introduites de façon volontairement ou accidentellement. Elles se sont naturalisées du fait de l'homme dans une région où elles n'existaient pas auparavant. Ces espèces sont peu exigeantes au niveau écologique et se caractérisent par leur développement rapide

Tableau 1 : description des Habitats d'intérêt communautaire classé à l'annexe I (a) de la Directive Habitats-Faune-Flore

Habitats	Superficie	Description	Espèces caractéristiques	Etat de conservation
Végétation des rochers (8220)	Linéaire : 5.5 km	Caractérisée par une végétation qui colonise les fissures des rochers siliceux : mousses et fougères.	Nombril de vénus, Trichomanes remarquable	Bon
Mares, eau stagnante avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition (3150)	2.62 ha	Mares ou fossés ayant développés des caractéristiques fonctionnelles « naturelles », dans des zones peu profondes. La végétation est typiquement composée de macrophytes enracinées dans des eaux moyennement profondes.	Cératophylle immergé, petite lentille d'eau, Potamot nageant, Azolla fausse filicule, Spirogyre.	Moyen Tendance à l'eutrophisation
Rivières à renoncules (3260)	12.33 ha Linéaire : 43.56 km	Concerne les cours d'eau abritant des végétations spécifiques aux eaux courantes et acides.	Renoncule peltée, Callitriche en crochet, Callitriche des étangs, Myriophylle à fleurs alternes, Bryophytes.	Bon Habitat stable
Prés humides et molinaies acidiphiles atlantiques (6410)	0.29 ha	Prairies humides ou tourbeuses situées en bas de pente ou en bordure de cours d'eau. Leur présence sur le site est très ponctuelle.	Agrostide des chiens, Jonc à fleurs aigües, Carvi verticillé, Molinie bleue, Hydrocotyle commun, Violette des marais.	Bon
Mégaphorbiaies hydrophiles d'ourlets planitaires et des étages montagnards à alpin (6430)	43.85 ha	Prairies humides à hautes herbes qui se sont développées en bordure des cours d'eau. Ils sont sur des sols gorgés d'eau dans les dépressions humides des fonds de vallée, en zones inondables.	Reine des prés, Lysimaque vulgaire, Valérianne officinale, Cirse des marais, Angélique des bois, Oenanthe safranée, Baldingère faux-roseau.	Moyen Risque d'embroussaillement (ronces et saules)
Végétation des rochers sec et ensoleillé (Asplenio billotii- Umbilicion rupestris et Sedion anglici pp) (8230)	4.31 ha	Mosaïque de deux habitats rocheux qui se trouvent imbriqués.	Nombril de Vénus, Polypode commun, Petite oseille, Orpin d'Angleterre.	Bon
Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à houx et parfois à if (Quercion robori-petraeae ou Ilici-Fagenion) (9120 et 9120 pot (b))	104.85 ha 336 ha en habitat potentiel	Hêtraie-chênaie atlantique acidiphile à méso acidiphile à if et/ou houx peut se présenter en futaie, taillis sous futaie ou taillis simple occupant des stations propices au développement de la hêtraie acidiphile.	Hêtre (Fagus sylvatica), Chêne pédonculé, Chêne sessile, Houx (ilex), If (taxus), Houx- fragon.	Moyen La majorité des chênaies acidophiles (71 %) sont peu caractérisées
Hêtraie de l'Asperulo-Fagetum (9130 et 9130 pot (b)	37.27 ha 75 ha en habitat potentiel	Hêtraie-chênaie neutrocline à Aspérule odorante.	Hêtre, Chêne pédonculé, Chêne sessile, Houx, If, Noisetier, Jacinthe des bois, Stellaire holostée.	Bon
Forêts de pentes, éboulis ou ravins du Tilio-Acerion (9180*)	5.15 ha Sur 24 unités	Occupe des versants encaissées (30° au plus) exposées au nord ou à l'ouest et caractérisée par une hygrométrie élevée.	Frêne, Erable champêtre ou Erable sycomore, diverses fougères.	Bon
Forêts alluviales à aulne et frêne (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) (91EO*)	3.43 ha 153.27 ha de ripisylve	Occupe le lit majeur des cours d'eau régulièrement soumis à des crues. Elles se forment sur des sols lourds et riches en dépôts alluviaux.	Frêne élevé, Aulne glutineux, Laîche espacée, Dorine à feuilles opposées, Groseillier rouge.	Bon Etat exceptionnel de la ripysilve sur l'amont.

a : Annexe I : Types d'habitats naturels d'intérêt communautaire. * : Habitat prioritaires : du fait de leur état de conservation très préoccupant.

b : Habitats potentiels : habitat insuffisamment caractérisé pour être retenu comme Habitat d'intérêt communautaire, mais néanmoins « proche » de l'habitat type.

(reproduction sexuée ou multiplication végétative) qui leur permet d'être plus compétitives que les espèces locales.

On définit une **invasion biologique** comme un phénomène soudain de prolifération d'espèces introduites qui envahissent un milieu et y causent des nuisances (Haury *et al.*, 2010).

De part leur prolifération ces espèces posent de graves problèmes au niveau :

Environnemental : en remplaçant les espèces indigènes moins compétitives, elles peuvent aboutir dans les cas extrêmes à leur extinction. Certaines espèces dites « transformatrices » (ex : le rhododendron avec le phénomène de phytotoxicité) peuvent bouleverser le fonctionnement des écosystèmes indigènes et les paysages. Elles contribuent ainsi à la diminution de la diversité biologique et à l'uniformisation des paysages qu'elles colonisent. Les végétaux aquatiques en proliférant asphyxient les milieux et contribuent à l'eutrophisation des plans d'eau. De plus, certaines espèces exotiques en s'hybridant avec les espèces autochtones provoquent une dilution génétique.

Economique et usages : les plantes en se répandant massivement causent des dégâts dans les milieux agricoles et sylvicoles, dans les réseaux hydrographiques, perturbent les activités nautiques, la pêche, ou peuvent porter atteinte aux constructions et à leur sécurité,...

De la santé : deux espèces sont connues dans le Finistère pour leur impact sur la santé humaine, mais sont peu présentes : l'Ambroisie à feuilles d'armoise qui produit un pollen hautement allergènes et induit des problèmes respiratoire et la Berce du Caucase qui provoque des brûlures cutanées après exposition au soleil.

Toutes les espèces introduites ne sont pas aussi problématique, et il est important de les classer. Le Conservatoire Botanique National de Brest à réalisé en 2007 un document technique des espèces invasives des régions Basse-Normandie, Bretagne et Pays de la Loire permettant de classer les plantes exotiques envahissantes en trois catégories en fonction de leur dynamique d'expansion et de leur pouvoir colonisateur (Lacroix *et al.*, 2007 ; Magnanon *et al.*, 2007) on distingue ainsi les :

Invasives avérées : plante non indigène montrant actuellement un caractère invasif avéré dans le territoire considéré, c'est-à-dire ayant une dynamique d'extension rapide dans son territoire d'introduction et formant localement des populations denses, souvent bien installées, elles se maintiennent grâce à une reproduction sexuée ou multiplication végétative intense (annexe 3).

Invasives potentielles: plante non indigène ne présentant pas actuellement de caractère invasif avéré dans le territoire considéré mais dont la dynamique (par reproduction sexuée ou multiplication végétative), à l'intérieur de ce territoire et/ou dans des régions limitrophes ou climatiquement proches laisse penser qu'elle risque de devenir à plus ou moins long terme une invasive avérée. Elle se maintient par reproduction sexuée ou multiplication végétative. A ce titre, la présence d'invasives potentielles sur le territoire considéré justifie une forte vigilance et peut nécessiter des actions préventives.

A surveiller : dans les milieux naturels ou semi-naturels, une plante à surveiller est une plante non indigène ne présentant actuellement pas (ou plus) de caractère invasif avéré dans le territoire considéré dans les milieux naturels ou semi-naturels mais dont la possibilité de développer un caractère invasif (par reproduction sexuée ou multiplication végétative) n'est pas totalement écartée, compte tenu notamment du caractère invasif de cette plante dans d'autres régions du monde. La présence de telles plantes sur le territoire considéré nécessite une surveillance particulière.

I.1.3.2. Statuts des plantes invasives du Finistère

La Bretagne par son dynamisme, ses nombreux échanges liés à l'activité du port de commerce de Brest, et sa croissance n'échappe pas aux plantes invasives qui profitent de toutes les perturbations provoquées par les activités humaines. De plus, de nombreuses espèces invasives, présentes dans le Morbihan, se propagent vers le Finistère par la voie littorale, utilisant de nombreux axes routiers (Quéré et al., 2008).

Une liste de plantes invasives en Bretagne a été établie en 2007 par le Conservatoire Botanique National de Brest (CBNB) Elle rassemble 48 taxons, parmi lesquels 17 sont considérés comme des invasives avérées dans la région, 21 comme invasives potentielles et 10 comme étant à surveiller (annexe 4) (Tableau 2).

I.1.3.3. Réglementation en vigueur

La convention de Bern relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, signée par la France et entrée en vigueur en 1982, oblige les Etats à contrôler strictement l'introduction des espèces non indigènes.

De plus, l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) travaille sur le thème des espèces exotiques envahissantes en collaboration avec les organisations qui gèrent les conventions de Ramsar, de la CITES (Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvage menacées d'extinction) et de la CDB (Convention sur la Diversité Biologique) stipule que : « Chaque partie contractante, dans la mesure du possible et selon qu'il conviendra empêche d'introduire, contrôle ou éradique les espèces exotiques qui menacent des écosystèmes, des habitats ou des espèces » (De Turenne, 2006).

Actuellement, l'Union européenne s'appuie sur différents instruments réglementaires pour contraindre les Etats à mettre en œuvre une politique de sauvegarde des milieux naturels : parmi eux, la Directive « Habitats » (De Turenne, 2006). Depuis 1992, l'Union européenne a soutenu grâce à LIFE (l'Instrument Financier pour l'Environnement) des projets visant au développement du réseau Natura 2000. Sur un total de 715 projets LIFE Nature (concernant uniquement Natura 2000) financés entre 1992 et 2002, 14 % concernait des actions visant les espèces exotiques invasives (De Turenne, 2006).

En France il existe encore peu de mesures réglementaires visant à limiter l'introduction et la propagation des espèces végétales invasives. La plupart des plantes invasives ornementales ou d'aquariophilie sont en vente libre, seules les *Ludwigia* (Jussies) sont interdites à la vente depuis le 2 mai 2007 par un arrêté du ministère de l'Agriculture et de la pêche. Mais aucun décrets précisant les sanctions encourues en cas de non respect non encore été établis. (Montagne, 2008).

NOM	ORIGINE ET REPARTITION	DYNAMIQUE DE COLONISATION	IMPACTS SUR LES MILIEUX NATURELS
Prunus laurocerasus	Europe du sud et Asie. Sols neutres ou légèrement acides, ensoleillés ou à moitié ombragés.	-Floraison : entre mai et avrilDissémination : par les oiseauxToxicité du fruit : peu consommé par la fauneCapacité reproductive très élevée et par drageonnement.	Impact écologique : il colonise rapidement les forêts et, par son ombrage, nuit au développement des végétaux locaux. Dans le Finistère il commence déjà à former des populations denses dans les milieux forestiers. Il perturbe le milieu, agit sur la disparition des espèces locales, fait diminuer la biodiversité et transforme les écosystèmes et les paysages.
Rhododendron ponticum	Sud de l'Europe (Turquie). Forêts, landes et dans les milieux acides et humides.	-Reproduction voie sexuée. Pollinisation par les insectes, forte production de graines dispersées par le ventReproduction voie végétative : marcottage* -Résistance au gel, faible consommation par les herbivoresEmet des rejets après la coupe.	Impact écologique : forme des populations denses qui provoque une baisse importante de la biodiversité. Impact économique : il est soupçonné d'être un réservoir important pour le développement de champignons du genre Phytophtora, qui provoquent un dépérissement rapide des arbres qu'ils touchent (chêne, châtaigner).
Cortaderia selloana	Amérique du Sud. Prairies humides.	-Reproduction : voie sexuée (plantes dioïque)Espèce opportunisteCroissance rapide dans certains milieux : chaque plant femelle peut produire jusqu'à 10 millions de graines fertiles.	Impact écologique : elle monopolise l'ensemble de l'eau, des nutriments et de la lumière disponible. Elle remplace de ce fait rapidement les autres espèces, plus petites et moins compétitives. On observe une uniformisation du paysage sur le long terme. Impact sur la santé : l'Herbe de la pampa est dotée de feuilles longues, acérées et coupantes. Les cas d'inflammation dues aux coupures ne sont pas rares.
Reynoutria japonica, Polygonum polystachyum	Asie orientale. Berges des cours d'eau ou à proximité, préférence pour les milieux artificialisés ou remaniés (fossés, zones de remblais, bords de route ou voies ferrées).	-Capacité de reproduction très puissante : développement des tiges souterraines et bouturage.	Impacts écologiques : elles forment de véritables massifs le long des cours d'eau et des bords de route. Elles sont responsables d'une baisse importante de la biodiversité, la forte biomasse produite et la mauvaise décomposition des feuilles peuvent entrainer des problèmes de pollution organique des sols. On observe une banalisation et une uniformisation du paysage du aux massifs denses. Impacts sur les activités humaines : elles posent des problèmes d'accès pour les usagers des cours d'eau (pêcheurs, kayakistes, randonneurs, naturalistes).
Buddleja davidii	Chine. Bords de routes, cours d'eau ou friches et décombres.	-Dissémination importante par les graines emportées par le vent et l'eau et par bouturage.	Il colonise surtout les milieux artificialisés comme les terrains vagues, les bords de route et de voies ferrées, parfois les bords de cours d'eau s'il sont bien drainés. Il peut recouvrir complètement des zones ouvertes et éliminer alors la flore locale. En Bretagne, il est considéré comme plante invasive potentielle, rarement présent en milieu naturel, il est plutôt cantonné au littoral et aux zones perturbées.
Egeria densa	Amérique du Sud. Milieux d'eaux stagnantes ou à faible courant, jusqu'à 3m de profondeur.	-Reproduction voie végétative : fragmentation des tiges transportées par le courant. Racines dormantes présentes au niveau des nœuds de ces propagules. -Elle peut supporter de fortes variations de températures (survie sous la glace).	Impacts écologiques: l'adaptabilité de cette plante lui permet de concurrencer les plantes autochtones. Elle forme alors des herbiers qui provoquent un ombrage important et limitent le développement des autres espèces. Elle participe fortement à l'asphyxie des plans d'eau. Impacts sur les usages: la plante perturbe la pêche et la navigation. L'envahissement par la plante engendre des difficultés de circulation pour les embarcations. L'utilisation du matériel de pêche nécessite une eau relativement dégagée et les poissons sont peu nombreux dans les secteurs envahis.

I.2. Méthodes

Conformément à la demande du Pays Centre Ouest Bretagne, le travail sur le périmètre Natura 2000 a consisté à :

- Inventorier et cartographier les espèces végétales invasives présentes sur les habitats d'intérêts communautaires définis par la Directive « Habitat-Faune-Flore » identifiés sur le site Natura 2000 de la « Vallée de l'Aulne ».
- Identifier les secteurs à privilégier sur le site.
- Proposer des mesures de gestion adaptés aux espèces présentes.
- Elaborer un bilan financier des coûts de gestion nécessaire à leur contrôle ou leur éradication.

Préalablement à ce travail, une démarche a été mise en place dans le but de récolter des données supplémentaires sur la localisation de ces espèces sur le site et pour présenter la problématique aux élus, aux associations et aux locaux. Ainsi différents moyens ont été utilisés :

I.2.1. Questionnaire aux structures

Un sondage a été mis en place au début de l'étude. Il s'est adressé aux acteurs de terrain susceptibles de transmettre des informations sur la localisation des stations de plantes invasives dans le périmètre du site Natura 2000. Un échantillon d'organismes a été enquêté, concernant principalement les associations de protection de la nature, les botanistes, les scientifiques et les bureaux d'études ayant été amenés à prospecter dans ce secteur. Les objectifs de ce sondage sont principalement de faire le bilan des relevés de terrain déjà effectués sur le site Natura 2000, de connaitre la localisation la plus précise de certains stations et de recueillir si possible des informations cartographiés. Ce sondage a été réalisé à l'aide d'un questionnaire envoyé par mail, joint d'une liste d'espèces (annexe 5).

I.2.2. Site internet du Pays Centre Ouest Bretagne

La sensibilisation de la population locale à la problématique des invasions biologiques est une piste essentielle à privilégier. Un article consacré aux plantes invasives a été intégré à la rubrique environnement du site internet du Pays Centre Ouest Bretagne (annexe 6) dans le but de faire connaître ces plantes aux gens grâce à la réalisation de fiches descriptives de chaque espèce comprenant une description, leur origine et leur milieux de répartition, leur dynamique de colonisation et leur impacts sur les milieux naturels et de collecter des données supplémentaires grâce à un formulaire téléchargeable.

I.2.3. Réunions de présentation et communiqué de presse

Afin de récolter des informations supplémentaires sur la localisation des plantes invasives, tout en restant dans une approche de sensibilisation, une réunion a été organisé. Les maires des 23 communes présentes dans le périmètre du site Natura 2000 y ont été conviés, ainsi que les Associations de Pêche et de Protection des Milieux Aquatiques (APPMA) du Finistère, quelques sylviculteurs et agriculteurs présents dans le périmètre du site.

Pour ce faire, une présentation par power point de 20 minutes suivi d'un débat à été réalisé et des plaquettes sur les espèces invasives ont été mises à disposition. Suite à cette présentation, un communiqué de presse à été effectué pour le Télégramme et le Ouest-France afin de sensibiliser la population locale à cette problématique. Un autre article plus détaillé sur les plantes invasives du site Natura 2000 à été réalisé fin mai à la demande d'un journaliste du Poher Hebdo (annexe 7).

I.2.4. Inventaire

I.2.4.1. Méthode de terrain

Les investigations de terrains, ont été réalisées entre le 28 février 2011 et le 01 juin 2011 et la typologie des habitats (décrite précédemment) définie pour le site a été entièrement reprise et complétée en fonction des espèces végétales invasives rencontrées. Le site Natura 2000 de la Vallée de l'Aulne étant relativement étendu, ce travail a constitué la phase la plus longue de l'étude. Préalablement aux prospections de terrain, la liste des plantes invasives de Bretagne établie par le CBNB a été consultée et une recherche sur chaque espèce a été réalisée afin de permettre une meilleure identification sur le terrain. Les espèces recherchées lors des investigations s'appuyant sur la liste du CBNB. La majorité des habitats d'intérêt communautaire du site Natura 2000 étant constituer de milieux forestiers (environ 553,12 ha soit 71% des Habitats d'intérêt communautaire), deux espèces : le Laurier palme et le Rhododendron pontique sont très présentes sur le site.

L'outil de base pour ces prospections était une carte IGN 1/25 000 (réalisée par le bureau d'étude Ouest Aménagement), ainsi que des agrandissements de cartographie SIG localisant les Habitats Communautaires du site et les différents type de milieux, permettant de se repérer plus facilement sur le terrain. A partir de ces outils, une stratégie de prospection a été établie. En raison de l'étendue de territoire à prospecter, de l'accessibilité souvent peu aisée et de la durée de l'étude, une prospection de toute la zone n'a pas été retenue. Il a donc été choisi de parcourir intégralement tous les Habitats d'intérêt communautaire, représentant une superficie d'habitat de 778,37 ha, un linéaire de cours d'eau de 49,06 km, cela étendue sur 3564 ha et 125 km de cours d'eau. De plus, les habitats naturels limitrophes, jardin ou zone situé hors des habitats d'intérêt communautaire mais présent dans le périmètre Natura 2000 et présentant des espèces invasives ont également été répertoriés. Les prospections ont été réalisées à pied, seul moyen d'investigation, les habitats étant essentiellement des rives de cours d'eau et des forêts pentus, non accessibles ni en voiture ni en vélo et permettant de « ratisser » le milieu dans son ensemble.

I.2.4.2. Fiches de suivi de terrain

Une fiche de terrain par habitat à été réalisée pour permettre un suivi sur le long terme de l'évolution de ces espèces. Elle fut inspirée en partie de la fiche –station « Programme de suivi des espèces invasives » du Conservatoire Botanique National de Brest en 2009 (annexe 8) et de celle réalisée par le Groupe de travail Loire-Bretagne sur les plantes exotiques envahissantes en 2008 (annexe 9). Elle reprend les informations suivantes :

• La désignation de la station : Chaque station d'invasives est désignée par le nom de l'Habitat d'intérêt communautaire.

- **La localisation** : la commune.
- L'espèce ou les espèces invasives présente(s).
- **L'abondance**: correspond au recouvrement de l'espèce invasive par rapport à la surface totale de l'habitat classée en **5 catégories** et noté: **i** = individu isolé; **r** = très rare; + = peu abondant; **1** = < à 5 %; **2** = entre 5 et 25 %; **3** = entre 25 et 50 %; **4** = entre 50 et 75 % et **5** = entre 75 et 100 %.
- La sociabilité: c'est un coefficient qui donne une indication sur la répartition des individus au sein du peuplement, il est classé en 5 catégories et est noté: 1 = individu isolé; 2 = individus en touffe; 3 = individus en taches; 4 = individus en colonies et tapis et 5 = peuplement continu constitué d'une seule espèce.
- La classe d'effectifs (n), est estimée en 6 classes : « A » : $0 < n \le 5$; « B » : $6 \le n \le 25$; « C» : $26 \le n \le 50$; « D » : $51 \le n \le 100$; « E » : $101 \le n \le 1000$ et « F » : $1001 \le n \le 10000$.
- La dynamique du massif est estimée à partir de la santé apparente des pieds :
- « *Mauvaise* » : pieds flétris, desséchés, plus petits que la moyenne ... ils sont souvent complètement à l'ombre, sur sol très secs ou font l'objet de mesures de lutte intensives ; la tendance d'évolution est en général à la régression.
- « Moyenne » : massifs assez clairsemés, un peu concurrencés par des ronces par exemple, en bonne partie à l'ombre, fauchés régulièrement ... ; la tendance d'évolution semble le plus souvent assez stable.
- « Bonne » : massifs vigoureux à très vigoureux, hauts, souvent denses, ils sont souvent situés en plein soleil et sont peu concurrencés par la végétation locale ; la tendance d'évolution est à l'extension.
- Le milieu où est situé la station d'invasives et les milieux en contact avec la station :
- « *Anthropisé* » : le milieu est artificialisé, l'influence de l'homme est très importante : jardin, talus fauché en bordure de jardin, dépôt de remblais actif ...
- « Semi-naturel »: le milieu subit l'influence humaine, il est maintenu en l'état par l'homme ou est artificiel mais est en cours de renaturation : talus en bord de route ou de parcelle agricole, ancien dépôt de remblais dans la nature plus ou moins recouvert par les arbres...
- « *Naturel* »: le milieu est complètement sauvage, il ne subit pas ou très peu l'influence des activités humaines : berges de rivière non recalibrées, prairie naturelle, lande, tourbière, bois...

Les milieux de contacts peuvent être des bordures route, bordures chemin, bordures sentier, bordures parcelle agricole, rive plan d'eau, rive cours d'eau, bois, en limite de jardin, terrain vague, lande, ...

- La principale nuisance occasionnée par la présence de la station de plantes invasives :
 - Gêne visibilité routière : souvent dans les carrefours et virages.
 - Menace pour des milieux naturels proches : comme un fond de vallée humide.
 - *Menace pour les milieux d'intérêt communautaire* : espèces ou habitats bénéficiant d'un statut de protection ou inscrits sur une liste rouge.
 - Menace pour la biodiversité.

- Déstabilisation des berges de cours d'eau ou de plan d'eau.
- Gêne passage pêcheurs/chasseurs/naturalistes ou autres usagers des milieux naturels.
- Possible source de contamination pour les alentours : quasiment toujours le cas.
- Envahissement du site : très souvent le cas lorsque le massif est en bonne santé.
- Stocks de terre contaminés : dans le cas de tas de terre/remblais stockés et prélevés..
- L'origine supposée : Pour chaque station a été recherchée l'origine probable de l'apparition de la plante invasive :
 - Contamination par une station proche
 - Plantation ornementale: plantation volontaire dans les jardins
 - Échappée d'un jardin proche
 - Apport de remblais, terre infestée : souvent au niveau d'un dépôt sauvage de remblais encore actif ou ancien ou au niveau d'un ancien chantier ou aménagement ponctuel
 - Dépôts de déchets végétaux (bouturage): au niveau de dépôts sauvages de tontes, tailles de haies et autres déchets végétaux
 - Fauche épareuse ou curage fossé : c'est le cas, en général, quand un petit massif plus récent est observé sur un talus à proximité d'un autre grand massif. Des fragments ont pu rester coincés dans la machine et retomber plus loin. Cette origine est supposée, jamais certaine
 - *Cours d'eau* : selon les espèces, ce sont les graines tombant à l'eau ou les rhizomes emportés lors des crues qui disséminent la plante ainsi
 - *Inconnue*: quand il n'y a pas d'origine plus probable qu'une autre.
- L'accessibilité: elle est évaluée à chaque fois par rapport à la situation globale de la station. Elle est classée dans une des 4 catégories suivantes: aisée, moyennement aisée, difficile, impossible. Elle est évaluée à chaque fois:
 - *Pour les hommes*: aisée si le site est praticable, moyennement aisée s'il y a de la pente ou des ronces et arbustes, par exemple (dans certains cas ces espèces peuvent être enlevées en même temps).
 - *Pour les machines*: aisée si le massif est directement situé en bord de route, de chemin ou de parcelle agricole. (**NB**: L'accessibilité machines a été évaluée pour un engin de type tracteur).
- **Risques d'extension du massif** : Cela consiste en une évaluation des possibilités et probabilités d'agrandissement du massif à moyen terme. **4 catégories** sont retenues :
 - Nul à faible exemple : massif isolé entre des maisons, sans terrain libre à coloniser
 - Faible à moyen exemple : massif entouré d'arbres hauts et denses
 - Moyen à élevé en bord de route notamment
 - Élevé à très élevé comme à proximité immédiate d'un cours d'eau.

L'utilisation du recueil des données de terrain est utile car il va permettre de hiérarchisé les priorité de gestion, de réalisé un suivi pertinent du site Natura 2000 et enfin de s'appuyer sur des exemples concrets pour les outils de communication.

I.2.5. Cartographie des stations

La méthode de cartographie utilisée s'appuie sur la base de données réalisée pour le site initial, puis complétée en 2006 après l'extension du site par le bureau d'étude Ouest Aménagement.

Sa structure de départ restant donc inchangée, seul de nouveaux éléments ou des corrections y sont apportés. Toutes les informations regroupées par catégories et renseignées dans les fiches de relevés de terrains ont ensuite été saisies sous ArcGis.9. A partir des annotations réalisée manuellement sur le terrain sur une carte IGN 1/25 000, chaque station à ensuite été cartographiée sur des fonds de carte IGN 1/25 000 sous le logiciel SIG.

I.2.6. Collecte des retours d'expériences sur l'éradication des plantes invasives

L'objectif principal de la collecte est de faire le point sur l'ensemble des opérations de gestion ou de lutte contre les plantes invasives effectuées dans le Finistère, et les autres départements bretons. Le choix des personnes ou des structures à contacter s'est porté sur les services techniques des conseils généraux et les opérateurs Natura 2000 du Finistère et de Bretagne. Ces derniers sont les plus à même de nous fournir les informations les plus utiles sur les moyens de lutte à mettre en place sur un site Natura 2000. En effet, les interventions sur un tel site se font par signature d'un contrat entre avec le(s) titulaire(s) de droits réels et personnels et l'autorité administrative. Il concerne la ou les parcelles incluses dans le site.

Les contrats Natura 2000 sont établis sur cinq ans. Ils comportent un ensemble d'engagements conformes aux orientations et aux mesures définies par le document d'objectifs (Nicolas, 2010).

Partie II: Résultats

D'une manière générale, les résultats ont mis en évidence que de nombreux habitats naturels sont touchés par la présence de plantes exotiques envahissantes, et que leur colonisation est en phase d'accélération. Les résultats présentés concernent essentiellement la localisation des plantes invasives répertoriés sur les Habitats d'intérêt communautaire. Quelques localisations sur d'autres habitats ont été intégrés lors des prospections dès lors qu'ils se situaient dans le périmètre Natura 2000. Les prospections qui se sont déroulées du 23 février au 31 mai concernent l'ensemble des Habitats d'Intérêt communautaire compris entre Port-de-Carhaix (Est), Lothey (Ouest) et Kergloff (Nord). Au total, cela a représenté 175 heures (annexe 10) de prospections réparties sur environ 778 ha

Dans un premier temps nous examinerons l'impact des plantes invasives sur l'ensemble du site Natura 2000, en fonction des habitats d'intérêt communautaire, grâce à l'analyse des fiches de relevés de terrain. Puis nous verrons plus précisément l'ampleur de ces invasions dans chaque station grâce à l'analyse de la table attributaire.

II.1. Fiche de relevés de terrain (annexe 11)

II.1.1. Situation par habitats d'intérêt communautaire

Sur un total de 988 polygones répertoriées sur les 10 types d'habitats communautaires, y compris les habitats d'intérêts communautaires potentiels, 136 polygones sont actuellement infestées par au moins une espèce végétale invasive, tout effectif confondu (Tableau 3).

Tableau 3 : synthèse du nombre de polygones infestées en hectare (ha) et en pourcentage de colonisation (%)

Habitats d'intérêt communautaire	Superficie totale (ha) et linéaire (Km)	Polygones	Polygones infestés	% de colonisation*	Surface des polygones infestées (ha)
9120 : Hêtraies acidophiles atlantiques à houx et if	104,85 ha	51	20	39 %	66,1
9120 potentiel	336 ha	132	57	43 %	200,62
9130 : Hêtraie de l'Asperulo-Fagetum	37,27 ha	24	4	17 %	7,13
9130 potentiel	75 ha	70	28	40 %	39,84
6410 : Près humides et molinaies	0,29 ha	6	0	0 %	0
6430 : Mégaphorbiaies hydrophiles	43,85 ha	262	3	4 %	0,72
3260 : Rivière à renoncules	12,33 ha et 43,56 km	65	0	0 %	0
3150 : Mares, eau stagnante	2,62 ha	29	9	31 %	1,17
8220 x 8230 : Végétation des rochers	4,31 ha et 5,5 km	14	1	7 %	1,38
9180*: Forêt de pentes, éboulis ou ravins	5,15 ha	24	3	12,5 %	2,38
91E0* : Forêt alluviales à aulne et frêne	156,7 ha	311	11	3,4 %	9,97
Total	778,37 ha 49,06 Km	988	136	13,8 %	329,31 ha

^{*}les pourcentages se base sur la comparaison avec le nombre total de polygones infestées (soit 136).

On remarque que 4 habitats d'intérêt communautaire se détachent des autres sur le taux de colonisation: « 9120 : Hêtraies acidophiles atlantiques à houx et if », « 9120 pot » , « 9130 pot : Hêtraie de l'Asperulo-Fagetum » et « 3150 : Mares, eau stagnante». Les 3 premiers habitats correspondent à des milieux boisés de feuillus et le dernier, désigne les milieux aquatiques stagnants. On remarque également que les deux habitats d'intérêts communautaire prioritaire « 9180* : Forêt de pentes, éboulis ou ravins » et « 91E0* : Forêt alluviales à aulne et frêne » sont encore faiblement colonisés avec 12,5 % et 3,4 % de stations envahies. De plus, chez certains habitats il y a absence de plantes invasives « 6410 : Près humides et molinaies » et « 3260 : Rivières à renoncules », ou un début de colonisation « 6430: Mégaphorbiaies hydrophiles » et « 8220 x 8230 : Végétation des rochers» (Figure 2).

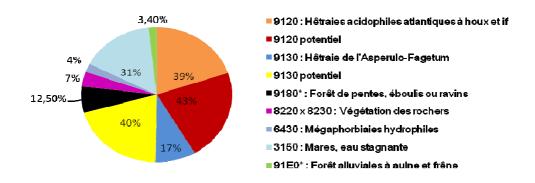


Figure 2 : Camembert représentant le taux de colonisation par les plantes invasives (toutes espèces confondues) dans chaque habitats d'intérêt communautaire en pourcentage.

La majorité des polygones infestés se situent dans 4 communes (sur les 15 où se situaient les sites prospectés) du périmètre Natura 2000 :

- **Spézet** : 20 polygones infestés soit 14,7% de colonisation (31.36 ha)
- **Landeleau :** 19 polygones infestés soit 14% de colonisation (65,63 ha)
- **Châteauneuf-Du-Faou**: 20 polygones infestés soit 14,7% de colonisation (24,29 ha)
- **Pleyben**: 16 polygones infestés soit 11,8% de colonisation (37,55 ha).

II.1.2. Situation par espèces végétales invasives

Au total neuf espèces invasives ont été recensés sur les habitats d'intérêt communautaire. Parmi ces espèces, cinq espèces sont classées en invasive avérée: le Laurier palme (*Prunus laurocerasus*), le Rhododendron pontique (*Rhododendron ponticum*), l'Herbe de la pampa (*Cortaderia selloana*), l'Elodée dense (*Egeria densa*) et la Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*); deux espèces sont classées en invasive potentielle: le Buddléia de David (*Buddleja davidii*) et les lentilles d'eau (*lemna sp.*) et deux espèces sont classées en invasive à surveiller: l'Elodée du Canada (*Elodea canadensis*) et l'Aucuba du Japon (*Aucuba japonica*) (proposition E. KERDREAC'H). La présence de deux espèces invasives le Bambou (*Phyllostachys sp.*) (invasive à surveiller) et la Renouée à épis nombreux (*Polygonum polystachyum*) (invasive avérée) dans le périmètre Natura 2000 à également été signalée.

Le nombre de polygone infesté par les différentes espèces ne suffisant pas à connaitre l'impact qu'ont ces invasions sur les habitats d'intérêt communautaire ni leur degré d'infection, le critère des classes d'effectifs a permit d'avoir une idée du nombre d'individus présents dans chaque habitat (Figure 3) (annexe 12).

Les deux plantes invasives les plus représentées sont le Laurier palme et le Rhododendron. Elles ont une majorité d'individus de la classe d'effectif « A » comprise entre 0 et 5 individus (55,5% pour le Laurier et 46.6% pour le Rhododendron) et « B » comprise entre 6 et 25 individus (25,6% pour le Laurier et 26,6% pour le Rhododendron). Quant-aux populations des Renouées asiatiques, elles constituent très vite de grandes populations avec en moyenne une classe d'effectif majoritaire supérieur à « C » c'est-à-dire à 26 individus..

Il est important de connaître la localisation de ces plantes sur le site Natura 2000 mais également de comprendre comment ces espèces exotiques sont arrivés dans les habitats et quels ont été les facteurs qui ont favorisés leur apparition ou leur extension.

II.1.3. Facteur favorisant la colonisation

De manière générale, ce sont les milieux forestiers qui sont les plus touchés et plus précisément, ceux qui sont situés en bordure de parcelles agricoles (23,3%), de sentier (20,5%) ou encore les milieux forestiers isolés (17,8%) (Figure 4).

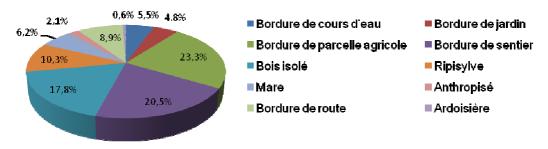
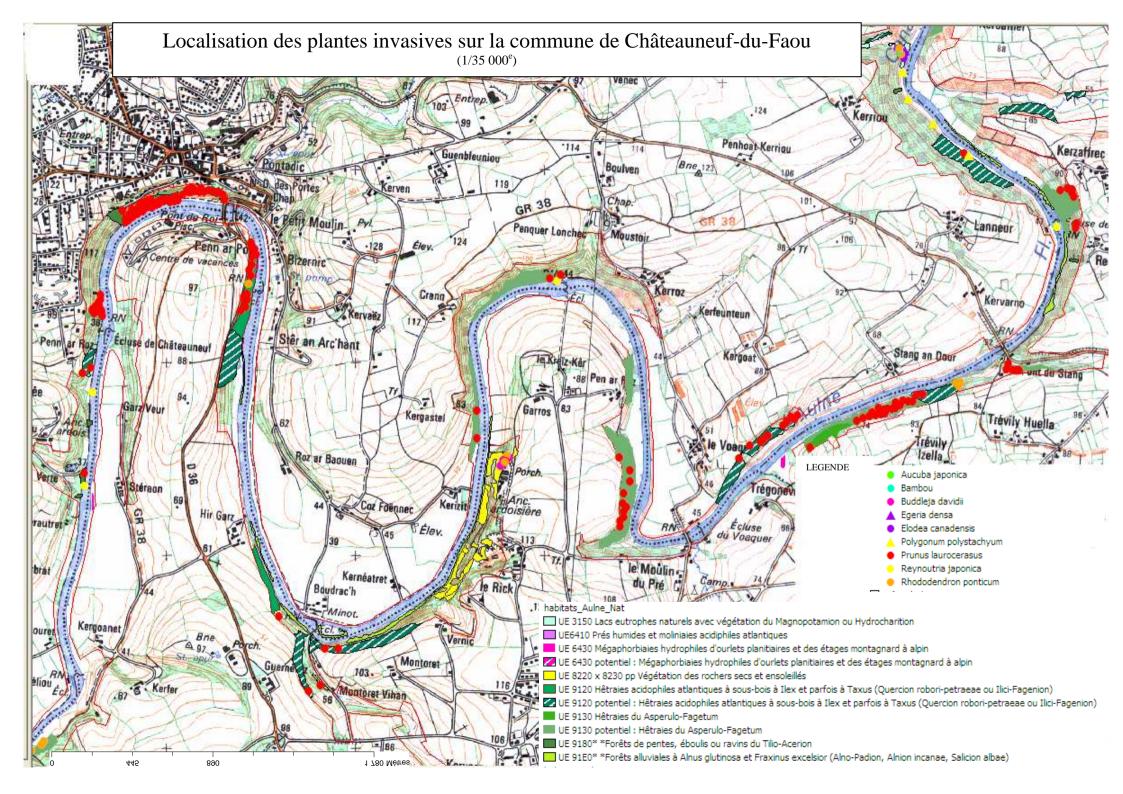


Figure 4 : camembert représentant l'influence des milieux adjacents sur la colonisation des habitats d'intérêt communautaire en pourcentage .



De plus, d'après les relevés de terrain, les origines de colonisation les plus plausibles sont dues à en majorité à des plantes exotiques qui se sont « échappées » d'un jardin proche (34,1%) par la dissémination des graines de semenciers par le vent. C'est stations infestées contaminent ensuite les stations adjacentes (16%). Les apports de terre infestée (10%) notamment au niveau des parcelles agricoles ou les dépôts de déchets végétaux lors d'élagage ou d'entretien de jardin chez les particuliers sont également une source importante de contamination. L'origine nommée ici comme inconnue suppose le plus souvent le transport des graines par les animaux ou le vent et désigne des plants isolés (Figure 5).

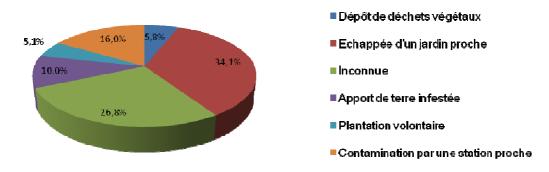


Figure 5 : camembert représentant les différentes origines possibles de l'invasion des habitats d'intérêt communautaire par les plantes invasives en pourcentage.

Généralement, la principale nuisance occasionnée par ces espèces est la menace qu'elles représentent pour les habitats d'intérêt communautaire, à savoir, une perte de biodiversité sur les espèces indigènes caractéristiques de ces habitats. A cela, des nuisances comme l'envahissement du site et surtout la possible source de contamination pour les alentours sont valables dans pratiquement tous les cas.

II.2. Exploitation des données de la table attributaire

II.2.1. Requêtes dans la base de données SIG

Les requêtes effectuées dans la table attributaire de la base SIG, ont permis d'obtenir des précisions sur la répartition des espèces invasives. Le Laurier palme reste l'espèce majoritaire avec 89% de présence dans l'ensemble des habitats d'intérêt communautaire, puis le Rhododendron avec 5,7% de présence (Tableau 4a).

Les habitats les plus colonisés par les plantes invasives sont toujours les milieux boisés : le « 9120 potentiel : Hêtraies acidophiles atlantiques à houx et parfois à If » avec 41,6% de colonisation, le « 9130 potentiel : Hêtraie de l'Asperulo-Fagetum » avec 15,8% et le « 9120 » avec 12,4% de colonisation. Il en ressort également que les deux habitats d'intérêt communautaire prioritaire sont en phase de colonisation notamment pour l'habitat « 9180* : Forêt de pente » avec 6,8% de colonisation (Tableau 4b).

Tableau 4: Nombre de pieds localisés par plante invasive et en pourcentage (4a) et nombre d'espèces de plantes invasives par habitats d'intérêt communautaire et en pourcentage (4b).

(4a) Espèces	Points*	%
Laurier palme	777	89
Rododendron	49	5.7
Buddléia de David	11	1.4
Lentille d'eau	7	0.9
Elodée du canada	4	0.5
Renouée du Japon	8	0.9
Elodée dense	2	0.3
Renouée épis nombreux	7	0.9
Bambou	3	0.4
Total	872	100

(4b)	Type d'habitats	Nombre d'espèces**	%
9120:	Hêtraies acidophiles atlantiques à houx et if	108	12,4
9120 p	otentiel	363	41,6
9130:	Hêtraie de l'Asperulo-Fagetum	10	1.2
9130 p	otentiel	138	15,8
6410:	Près humides et molinaies	0	0
6430:	Mégaphorbiaies hydrophiles	2	0.2
3260:	Rivière à renoncules	0	0
3150:	Mares, eau stagnante	9	1
8220 x	8230 : Végétation des rochers	9	1
9180*	: Forêt de pentes, éboulis ou ravins	59	6,8
91E0*	: Forêt alluviales à aulne et frêne	23	2,4

En décomposant les Habitats d'intérêt communautaire, on remarque que pour les milieux boisés « 9120 : Hêtraies acidophiles atlantiques à houx et if », « 9120 potentiel », « 9130 : Hêtraie de l'Asperulo-Fagetum », « 9130 potentiel », « 91E0* : Forêt alluviales à aulne et frêne » et « 9180* : Forêt de pentes, éboulis ou ravins » majoritaire est le Laurier palme (> 90%) puis le Rhododendron (entre 1,9 et 6,1%), alors que pour l'Habitat « 6430 : Mégaphorbiaies hydrophiles », l'espèce majoritaire est le Rhododendron (64%). On suppose que cela est dut à l'humidité du sol, cependant les pourcentages se basant sur seulement 3 localisations, le résultat n'est pas significatif. De plus, pour l'habitat « 8220x8230 : Végétation des rochers », l'espèce majoritaire est le Buddléia de David (55%), le site infesté se situant sur une ancienne ardoisière, l'endroit est propice à cette espèce qui affectionne tout particulièrement les friches et les décombres. Pour finir l'habitat « 3150 : Mares, eau stagnante » qui correspond à des plans d'eau stagnants, les espèces majoritaires sont les Elodées (33% pour chaque espèce) (Tableau 5).

Tableau 5 : Pourcentage de colonisation de chaque plante invasive dans chaque habitats d'intérêt communautaire.

Habitats	Espèces	Nombre	%
9120 : Hêtraies acidophiles atlantiques à	Laurier palme	105	97,2
houx et if	Rhododendron	2	1.9
	Buddléia de David	1	0.9
9120 potentiel	Laurier palme	333	91 ,6
	Rhododendron	22	6,1
	Aucuba du Japon	5	1.4
	Renouée du Japon	1	0.3
	Renouée à épis nombreux	2	0.6
9130 : Hêtraie de l'Asperulo-Fagetum	Laurier palme	10	100
9130 potentiel	Laurier palme	137	99
-	Buddléia de David	1	1
6430 : Mégaphorbiaies hydrophiles	Laurier palme	1	33
	Rhododendron	2	67
8220 x 8230 : Végétation des rochers	Laurier palme	1	11
secs et ensoleillés	Rhododendron	3	33
	Buddléia de David	5	55
9180*: Forêt de pentes, éboulis ou ravins	Laurier palme	58	98

^{*}Localisation d'au moins un pied

^{**}Toutes espèces confondues

	Renouée du Japon	1	2
91E0*: Forêt alluviales à aulne et frêne	Laurier palme	31	91
	Rhododendron	1	4.5
	Buddléia de David	1	4.5
3150 : Mares, eau stagnante	Lentille d'eau	2	22
	Bambou	1	11
	Elodée du Canada	3	33
	Elodée dense	3	33

II.2.2. Bilan par plantes invasives

• Laurier palme (Prunus laurocerasus)

D'après les résultats obtenus le Laurier palme est l'espèce majoritaire sur le site avec environ 89 % de présence sur les stations recensées.. Les populations trouvées ont un effectif souvent compris entre 0 et 25 individus, ce sont de petites populations qui viennent de s'installer et l'espèce est en phase d'envahissement dans de nombreux habitats. Cette situation est alarmante et l'éradication de toutes les stations semble difficile. On le trouve essentiellement en milieux boisés situés en bordure de route, de parcelle agricole ou proche d'habitation. Massivement planté dans les jardins, souvent en haie, le Laurier palme s'étend actuellement en sous-bois.

• Rhododendron pontique (Rhododendron ponticum)

Avec 49 stations recensées sur le site (5,7 %), cette espèce pose également des problèmes en sousbois. L'origine de sa colonisation est surtout due aux plantations ornementales présentent dans les jardins situés à proximité des milieux boisés. Même si cette espèce est aussi problématique que le Laurier palme, sa colonisation est limitée par les exigences de l'espèce au niveau écologique. Il lui faut de préférence un sol acide et un substrat relativement humide.

• Renouées du Japon (Reynoutria japonica) et Renouées à épis nombreux (Polygonum polystachyum)

Avec seulement 8 stations pour le Renouée du Japon et 7 pour la Renouée à épis nombreux, ce sont des espèces qui sont assez rare sur le site Natura 2000 et quasi-absentes des Habitats d'intérêt communautaire (essentiellement boisé). Elles posent actuellement d'énormes problèmes que ce soit dans le département ou dans les régions limitrophes. Ces espèces sont en majorité situées le long des chemins de halage qui longe le canal de Nantes à Brest, ces massifs s'étendent alors chaque année lors de l'élagage par les services techniques qui, ne connaissant pas les techniques de gestion de ces espèces, favorisent leur propagation par dissémination de fragments végétaux. Des stations ont également été repérées près des parcelles agricoles, cela peut être due à l'apport de terre infestée ou le dépôts de déchets végétaux (résidus de coupes). Les inventaires pour ces deux espèces ne sont pas assez exhaustifs, car situées hors Habitats d'intérêt communautaire, pour connaitre précisément leur degré de colonisation sur le site.

• Buddléia de David (Buddleja davidii)

11 stations (1.5 %) ont été recensés sur le site Natura 2000, cette espèce ne pose actuellement pas de problème et on la trouve essentiellement dans les milieux abandonnées ou en friche (ardoisière) ou en bordure de cours d'eau. Tous les individus recensés ont été localisés à proximité d'habitation

possédant cette plante ornementale dans leur jardin. La situation pour cette espèce n'est pas problématique et il est possible d'agir rapidement.

• Herbe de la pampa (Cortaderia selloana)

Seule trois pieds sauvages ont été localisé sur le site Natura 2000, essentiellement planté en jardin, ce n'est pas une espèce fréquente dans le périmètre Natura 2000 mais il serait important de réalisé un inventaire plus ciblé sur l'ensemble du site. En effet, cette espèce a tendance à se développer dans des milieux ouverts et humides et possèdent une forte capacité de dissémination par les graines. Cela pourrait posé des problèmes dans les habitats « 6430 » qui sont des mégaphorbiaies potentiellement propice à l'espèce.

• Egéria dense (*Egeria densa*) et Elodée du Canada (*Elodea canadensis*)

Ces deux espèces ont été localisé dans deux mares isolés pour l'Egéria dense et dans trois pour L'Elodée du Canada, il est important d'agir le plus tôt possible pour éradiquer ces espèces. En effet, le risque ici ne concerne pas l'invasion de ces plantes aquatiques dans le canal de Nantes à Brest, car celui-ci possède un nombre important d'écluse et de bief, qui lui permet d'avoir un mouvement de la masse d'eau, ces espèces se trouvant majoritairement dans des milieux stagnants. Le problème qui se pose ici concerne surtout les fossés le long des chemins de halage ou les plantes pourrait se propager grâce aux transports d'animaux ou lors de crues pour les mares les plus proches et ainsi coloniser petit à petit de très important linéaire de fossé.

Partie III: Discussion

Comme on a pu le constater, l'invasion, des plantes invasives, sur le site est importante et provient de nombreuses sources involontaires d'introduction : les déchets de jardin abandonnés, les tas de compost, les emballages, les eaux d'aquariums (plantes aquatiques), la terre utilisée pour les cultures ou encore les engins et les machines.

L'étendue du site Natura 2000, son hétérogénéité et la diversité de ses milieux naturels ou anthropisés en font un territoire extrêmement difficile à surveiller, si bien qu'il est nécessaire de coordonner les actions entre les différentes communes du site pour avoir une cohérence d'action, de mutualiser les connaissances scientifiques et expérimentations de gestion. La cartographie des foyers, de leur ampleur et de leur impact sur les Habitats d'intérêt communautaire a permit de réaliser un bon diagnostic de la situation et ainsi fixer des unités géographiques cohérentes de travaux.

Les objectifs de l'étude étaient 1) de réaliser une cartographie des zones prospectées permettant de les localiser et d'établir une hiérarchisation des enjeux, et 2) réaliser une évaluation technique des moyens de lutte, et financière des méthodes de gestion nécessaire à leur éradication.

Il est également essentiel de fixer des priorités de gestion pour agir efficacement, ainsi deux hypothèses de gestion peuvent être envisagées sur le site. Il s'agit soit de gérer tous les habitats d'intérêt communautaire envahis en fonction de chaque plante invasive, soit de cibler l'action sur certains habitats prioritaires ou sur les Habitats essentiels au Grand rhinolophe.

III.1. Evaluation technique

III.1.1. Gestion par plante invasive

Le site Natura 2000 de la vallée de l'Aulne est actuellement colonisé par six plantes invasives terrestres: le Laurier palme, le Rhododendron pontique, la Renouées du Japon, la Renouées à épis nombreux, le Buddléia du père David et l'Herbe de la pampa et trois plantes invasives aquatiques : l'Elodée du Canada, les lentilles d'eau et L'Egéria dense.

Pour les plantes terrestres, l'arrachage manuel ou mécanique est couramment préconisé pour des espèces comme la griffe de sorcière ou l'herbe de la pampa et montre de réels résultats, surtout lorsqu'il est utilisé suffisamment en amont (Jezequel, 2006; Le Moigne & Magnanon, 2009). Cependant certaines techniques comme le brûlage peuvent redynamiser les graines contenu dans le sol et induire un effet contraire au résultat escompté comme chez le Séneçon en arbre (Bretagne environnement, 2007). C'est pourquoi il est important avant toute tentative de gestion de bien connaître la biologie des espèces et les caractéristiques du site.

III.1.1. Gestion du Laurier palme

Le Laurier palme est l'espèce invasive majoritaire sur le site. C'est une espèce phytotoxique cyanogène qui lui permet de se défendre contre les herbivores. Il possède des graines (baies) avec des réserves importantes et peut donc germer n'importe où. Cependant, d'après J. HAURY, les résultats d'une étude sur des graines de Laurier ont montré que la plupart étaient vides et il n'y a eu aucune germination. Il semblerait que la germination soit un phénomène assez peu fréquent par rapport au potentiel de production des fruits et des graines. Sa prolifération rapide peut s'expliquer par le fait, qu'étant moins exigeant que les espèces locales aux conditions du milieu, un endroit ouvert ou des conditions favorables (lumière, apport en eau...) lui permet de se développer plus facilement et plus rapidement que les autres espèces.

En règle générale, la gestion préconisée en milieu naturel est l'arrachage systématique et précoce des jeunes plants et la coupe puis le dessouchage des plants plus importants, car après coupe les troncs rejettent. L'arrachage est la méthode la plus efficace, car elle permet un enlèvement sélectif et une finition soignée si elle est mise en œuvre par un personnel formé (Vermeil, 2004). Le Laurier palme bien arraché ne reprend pas, seul quelques semences repousses grâce à un apport de lumière au sol, et un arrachage manuelle régulier suffit à l'éliminer.

Pour le dessouchage, l'utilisation d'un tracteur ou d'un treuil est couramment utilisé, mais certains gestionnaires utilisent également le dessouchage des pieds de Laurier à l'aide de chevaux (entreprise SEITE à Brest) Stéphane MARC (ONF). L'avantage du cheval par rapport au tracteur, réside dans sa facilité à pouvoir tourner plus facilement autour de la souche sans casser les racines, ce qui augmente l'efficacité de l'action. Par exemple, pour une superficie d'environ 120-150 hectares de terrain colonisé, il faut 15 jours de travail pour le tracteur et les chevaux pour éliminer le Laurier. Cependant, sur le site de la vallée de l'Aulne, l'utilisation des chevaux n'est pas envisageable car les pentes sont trop importantes.

Puis, après toute gestion il faut éliminer en priorité les semenciers pour éviter la réinfection des zones traitées. Par exemple, Nicole BIHAN (Garde du Littoral à Perros-guirec) utilise la coupe et le

badigeonnage des souches pour contrôler les semenciers et plusieurs circuits d'écorçage sont mis en place chaque année sur le site Natura 2000.

Si le dessouchage n'est pas envisageable, il est possible de, soit dévitaliser les souches en réalisant des stries à la tronçonneuse dans le bois pour que l'eau s'infiltre et que la souche dépérisse (Pascal Vieu, technicien horticole au Château de Trévarez), soit d'utiliser une rogneuse qui broie directement la souche de l'intérieur. D'autres gestionnaires utilisent du Chlorate de soude, voire du gros sel, mais ces produits ne sont pas homologués. En foresterie, ne sont homologués que le Glyphosate et le Triclopyr (Maurice NICOLAS, CRPF du Finistère). Aucun de ces produits ne vaut mieux que son voisin, et il vaut mieux privilégier d'autres techniques à l'utilisation des herbicides. De plus, le Conseil Général du Finistère souhaite prochainement proscrire l'utilisation de ces produits dans le département en raison des risques qu'ils génèrent pour l'environnement et la santé.

La régulation manuelle est le seul recours dans les milieux à faible accessibilité par des moyens mécaniques comme pour les forêts présentes le long de l'Aulne. Cependant, elle reste fastidieuse et ne doit donc être mise en place que sur de petits sites en début de colonisation ou l'élimination peut être totale (Vermeil, 2004). Lorsque les invasions sont plus importantes, l'objectif se restreint au contrôle temporaire de l'espèce envahissante.

III.1.1.2. Gestion du Rhododendron

Le Rhododendron pontique est la deuxième plante invasive la plus représentée sur le site, et est le seul parmi les hybrides qui pose problème. N'ayant qu'un embryon de graine, cette espèce ne possède pas de réserves suffisantes pour germer seule et doit trouver un endroit favorable à son implantation : sol acide et humide (ex : mousse sur le sol ou sur les troncs d'arbres).

En Bretagne, aucune mesure de gestion n'a encore été prise pour contrôler ou éradiquer les populations de Rhododendron. Cependant des méthodes de gestion existent et sont utilisées en Grande Bretagne et en Irlande depuis 50 ans. Le Rhododendron est difficile à contrôler et à éradiquer, en raison de sa semence abondante, de son taux de croissance rapide et de sa capacité à produire vigoureusement des rejets à partir des tiges coupées. En effet, un plant de taille moyenne est capable de produire jusqu'à 1 millions de graines par année. Toutefois, les plants ne fleurissent pas avant qu'ils aient au moins 10 à 12 ans et l'enlèvement immédiat des jeunes plants permet de prévenir de graves infections (Barron, 2007).

La coupe, soit manuellement ou avec une tronçonneuse le plus près possible du sol, suivie de l'application d'un herbicide reste la méthode la plus efficace pour les plus grands individus (Barron, 2007). En effet, Mickael JEZEGOU (Conseil Général des Côtes-d'Armor) a été amené à gérer 30 ha de Rhododendron en sous-bois (bois du Breuil à Honfleur : propriété du Conservatoire du littoral). Pour lui, en général le traitement mécanique (fauche répétée) suffit en temps normal pour de petite surface. Mais dans le cas où il était déjà très envahissant, l'utilisation d'un traitement chimique sur souche avec du Garlon (dévitalisant à base de Triclopyr) a été plus efficace. Des études ont montré qu'en raison de ces capacités de rejet à partir des souches, la coupe simple des troncs ne suffit pas pour éliminer les populations de Rhododendron (Barron, 2007). L'application de l'herbicide peut avoir lieu directement après la coupe ou bien quelques années après. Dans ce cas ce sont les feuilles qui seront visées (Bretagne environnement, 2007). Le traitement aux herbicides

ne doit pas être utilisé à la légère. Ces produits sont peu sélectifs et subsistent longtemps dans la nature, provoquant d'autres problèmes écologiques (Bretagne environnement, 2007; Le Moigne & Magnanon, 2009). Le dessouchage ou la dévitalisation des souches restent les techniques à privilégier.

De plus, le rhododendron possède une série de toxines typiques des Ericacées qui bloquent le développement et l'installation des autres plantes. Ainsi, même si la gestion est efficace, il faut d'après P. VIEU, compter au moins 4 à 5 ans avant d'avoir une régénération pour du chêne ou du hêtre et, pour un sous-bois envahi par du Rhododendron depuis 50 ans, il faut environ 10 ans pour que le sol se régénère correctement.

Exemple de gestion: A Trévarez, Pascal VIEU (gestionnaire des collections végétales) a commencé un chantier d'éradication du Laurier et du Rhododendron depuis 2006. Il utilise la technique du recepage, qui consiste à couper les plants au ras du sol, tous les 4 ans environ. Après coupe les deux espèces refleurissent plus vite, environ 2 ans pour le Rhododendron et 6 ans pour le Laurier, mais au bout de plusieurs coupes il n'y a plus de floraison. Cela permet de limiter la reproduction sexuée très problématique car la zone de diffusion est très grande et non contrôlable, mais que ce soit pour le Rhododendron ou le Laurier les graines ne sont pas viables plus de 1 an. Il faut environ 4 jours à deux jardiniers pour faire un ha et 1 jour pour un recepage. Sur les 85 ha, il y a environ 65 ha boisés et, en 1968, 60 ha étaient totalement envahis par ces deux espèces. Pascal VIEU a obtenu des résultats efficaces car aujourd'hui, il ne reste qu'une quinzaine d'hectares vraiment envahi (avec 50% de couverture du sol ou plus).

III.1.1.3. Gestion des Renouées asiatiques (annexe 12)

D'après l'analyse des relevés de terrain, les deux espèces présentes sur le site sont la Renouée du Japon et la Renouée à épis nombreux. Très peu présente dans les Habitats d'intérêt communautaire du site Natura 2000, car majoritairement boisés, des stations ont cependant été localisés en bordure de cours d'eau et de sentier représentant, parfois, d'importantes superficies (en moyenne 50m²).

Les principales caractéristiques physiologiques qui permettent aux Renouées de dominer la flore locale sont : 1) des tiges à croissance très rapide atteignant plus de deux mètres de haut en quelques semaines seulement (voire 3m pour la Renouée du Japon), 2) des rhizomes traçants stockant une grande quantité d'énergie, et expliquant la forte capacité de repousse des Renouées en sortie d'hiver ou en cas de coupe, et permettant un étalement au sol très efficace, 3) un bouturage parfait à partir d'infimes fragments de tige ou de rhizome (d'après Gaillard et al (2002) « un morceau de 5 g de rhizome a 70 % de chance de redonner un individu »), 4) l'émission via les racines, de substances toxiques repoussant les autres plantes, et 5) la capacité de se libérer de la plupart des herbicides courants, en excrétant leurs molécules actives (FRAPNA Haute-Savoie, 2008).

C'est pourquoi, préalablement à toute tentative d'éradication sur les Renouées, il est important de bien réfléchir aux moyens d'actions. En effet, des actions inadaptées peuvent parfois augmenter les risques de dispersion de la plante. De même, une détection tardive des foyers ne permet généralement plus la résolution rapide du problème. Il existe plusieurs modes de lutte possible

contre les Renouées asiatiques. Cependant les spécialistes s'accordent à dire qu'il est actuellement impossible de les faire totalement disparaître de territoire complètement envahis (FRAPNA Haute-Savoie, 2008). Il convient généralement de combiner plusieurs techniques pour obtenir de véritable résultats et, si possible, de toujours renaturer la zone touchée. Parmi différentes techniques employées pour contrôler ou éradiquer les renouées, ce sont celles qui leur soumettent une pression constante qui sont les plus efficaces (arrachages répétés, pause de géotextile, plantation d'arbres).

La fauche répétée, est la technique de contrôle conseillée par les scientifiques pour lutter contre les grands massifs de renouée. Cependant, elle donne des résultats variable selon les sites, par exemple la communauté de communes du pays entre Loire et Rhône a observé une régression ou une stagnation d'une population de Renouées entre 1998 et 2004, alors que la FRAPNA Loire a observé, avec la même méthode, une progression d'une autre population entre 2000 et 2004.

Plus la fréquence de fauche sera importante (6-8 fois par an minimum) plus ce sera efficace. Elle conduit au bout de plusieurs années à un épuisement de la plante ce qui limite l'expansion du foyer mais ne la fait pas disparaitre (Guimard *et al.*, 2010). En effet, des études menées en Angleterre semblent démontrer que le fauchage active le développement racinaire des renouées.

Cette technique est plus efficace si elle est accompagnée d'autres mesures, comme la **plantation dense de ligneux**. Il est acquis que les milieux possédant une grande diversité d'espèces sont généralement très résilients* donc peu sujets aux invasions biologiques. Le but est d'occuper l'espace et d'accaparer la lumière disponible (FRAPNA Haute-Savoie, 2008). Il s'agit de recréer les conditions d'un écosystème en bonne santé qui n'offre alors plus aux Renouées les conditions idéales pour leur installation (Bretagne environnement, 2007).

A l'inverse, la coupe ou la fauche occasionnelle sont déconseillées pour les Renouées asiatiques puisqu'elles ne permettent d'aboutir qu'à une revitalisation des plantes, avec seulement des effets visuels très temporaires (Dominique BEAUVAIS, gestionnaire terrain du CEL). L'utilisation du broyage et de l'épareuse est a proscrire, ces méthodes moins fastidieuses ne permettent pas de maitriser totalement le produit de la fauche. En effet, ces engins en créant de multiples fragments végétaux contribuent à amplifier le foyer présent (projection à proximité de la coupe) ou à disséminer la plante lorsque des fragments restent emprisonnés dans le mécanisme de l'engin (Conseil Général de Savoie, 2007).

L'arrachage des rhizomes ou l'arrachage manuelle sont des méthodes plus efficace, mais fastidieuses et coûteuses. De plus, si l'arrachage des rhizomes est trop superficiel, cela peut redynamiser le foyer et produire l'effet inverse (Guimard *et al.*, 2010). Ces pratiques radicales sont à réserver à des zones restreintes (quelques dizaines de mètres carrés) sur des secteurs à fort enjeu d'où elles doivent absolument disparaître. C'est le cas de nouveaux foyers isolés, ou de foyers à fort risque de dissémination.

Les actions physiques comme la couverture des sols contaminés par la pose de **géotextiles** étanches (après coupe), pendant plusieurs années pour empêcher l'accès à la lumière des repousses est efficace si on l'utilise en combinaison avec d'autres techniques Comme le géotextile élimine toute la végétation présente et ne permet pas l'installation des autres plantes indigènes, elle doit être accompagnée d'une renaturation de la zone traitée. (Mineau, 2007).

L'efficacité du **traitement chimique** est variable, bien souvent il n'altère que la partie aérienne et supprime toute autre plante qui pourrait concurrencer les renouées. Parfois efficace en combinaison avec d'autres méthodes. Cependant, l'usage d'herbicide est interdite à moins de 5 mètres des milieux aquatiques depuis le 1 octobre 2009 (Guimard *et al.*, 2010).

D'après les témoignages de Nicole BIHAN et Benjamin URIEN (Morlaix communauté), l'arrachage manuel de la renouées 3 fois par an (début de la période végétative; fin juin/début juillet et fin d'été avant la floraison) avec exportation, permet d'obtenir une régression des population. D'après Stéphane MARC (ONF), en moyenne, une personne arrache manuellement 10 m² par jour de renouées en chantier d'insertion. Pour lui, il est possible de laisser sur place les débris végétaux en prenant soin de les suspendre à des branches en hauteur. La technique du bâchage donne également de bons résultats mais le système racinaire des renouées étant trop ancré, l'espèce est difficile à éliminer.

III.1.1.4. Gestion du Buddléia de David

Le Buddléia n'est pas l'espèce invasive prioritaire, mais elle a été trouvée plusieurs fois sur le site. La technique de l'arrachage manuel semble très efficace, mais n'étant que la seule effectuée, on ne peut pas vraiment généraliser. En effet, dans le département de la Loire, un long tronçon de 1000 m² posait problème en 2003, et un arrachage manuel a permis la quasi éradication de la plante (De Turenne, 2006). La coupe au contraire rendre les plants plus vigoureux, il est donc conseillé de les arracher en évacuant ou en détruisant les débris végétaux qui pourraient ensuite reprendre par bouturage. Il est également intéressant d'envisager de renaturer la zone infestée car cette espèce supporte mal l'ombre (Louboutin, 2010).

III.1.1.5. Gestion de l'Herbe de la pampa

L'espèce n'ayant été trouvé que trois fois sur le site, dont deux fois dans des jardins, elle ne représente pas un danger dans l'immédiat pour le site. Nous n'allons pas présenter en détail les modes de gestions existant pour cette plante. Cependant le site abritant des habitats humides favorable à cette espèce, il serait judicieux de connaître le nombre d'individus présents.

Plusieurs méthodes permettent de lutter plus ou moins efficacement contre l'Herbe de pampa et actuellement un plan de gestion national est en cours d'élaboration par le Conservatoire National Botanique de Corse (Leblay, 2010). D'après les témoignages récoltés, la préconisation la plus classique est d'arracher les jeunes pieds dès qu'ils sont identifiés (l'arrachage de pieds mâtures ne peut se faire qu'à la pelle mécanique), et de couper les plumeaux tôt dans la saison, avant la formation des graines. D'après J. HAURY, comme il est difficile de différencier les pieds femelles des pieds mâles, la préconisation de ne planter que des pieds mâles est difficilement réalisable.

III.1.1.6. Gestion des Elodées

Les deux espèces ont été trouvés dans les habitats d'intérêt communautaire « 3150 » caractérisant les mares d'eau stagnantes. Soit seul, soit en cohabitation entre elles ou avec des espèces indigènes, dans des mares situées le long du chemin de halage ou dans des mares privées.

• L'Egéria (Elodée) dense :

En général, la pose de sable ou de film plastique sur le fond peut permettre de réguler le développement des plantes aquatiques (Dutartre, 2002). Cependant, pour les plantes invasives, l'arrachage manuel est plus efficace mais très peu d'expériences ont encore été menées (Haury *et al.*, 2010). A la charge de l'arrachage manuel, on citera principalement son coût, sa pénibilité, mais aussi la sensation d'un travail inutile, face à de trop grands foyers. D'où le risque d'un découragement pouvant nuire à la qualité des interventions. Avec un soucis parfois due à la fragilité des tiges, mais aussi une profondeur d'eau pouvant excéder 2 mètres. Ces désagréments seront atténués si les populations sont de petite taille

La gestion mécanique pour de grande superficie est la plus pratiquée. En réalisant un faucardage puis un arrachage on obtient des résultats variables selon les sites et il faut faire attention à la grande capacité de production de boutures viables de cette espèce. C'est une technique coûteuse n'apportant parfois qu'un soulagement temporaire (Muller, 2004). L'avantage de cette plante est qu'elle est aisément compostable, et que la survie des tiges arrachées puis déposées hors milieu aquatique est de très courte durée ce qui ne représente aucun risque d'apparition de forme terrestre, à l'inverse des Jussies (Haury *et al.*, 2010).

L'Elodée dense fait actuellement l'objet de quelques mesures de gestion en Bretagne, en particulier sur le canal de Nantes à Brest (bief n°17). Surtout présente sur le bassin de la Vilaine, elle est gérée par l'Institut d'aménagement de la Vilaine (<u>IAV</u>).

Par exemple, le Conseil général de Loire-Atlantique a initié et financé un marché d'entretien spécifique d'arrachage d'Elodée dense dans le bief N°17 sur le canal de Nantes à Brest. Cette opération a été confiée à l'entreprise HLB environnement et s'est déroulée en juillet 2007 sur une portion de canal de 1700 m de longueur et a duré 2 jours. Pour ce type d'intervention, les moyens employés sont relativement lourds, une pelle mécanique amphibie (350 000€) est nécessaire afin d'arracher les herbiers d'Elodée dense. Un deuxième engin, nommé bateau ramasseur (130 000€), récolte les tiges arrachées à la surface de l'eau avant que celles-ci ne s'échappent vers d'autres zones à coloniser. Il les dépose ensuite en tas sur la berge. Les plantes sèchent au soleil avant d'être emmenées vers une déchetterie. Cette opération mobilise deux hommes en permanence, renforcés par deux autres personnes lorsqu'il s'agit de mettre ou de sortir de l'eau le matériel. Les frais s'élèvent donc à environ 2 000 euros par jour de traitement (Jean-Pascal DUBOS, service environnement au CG 44).

Lorsque la gestion est bien menée, on assiste d'abord à la régression de la population de l'espèce et par la suite on observe deux possibilités : le cas le plus courant est la stagnation de la population à un niveau compatible avec le bon fonctionnement du milieu ou parfois, la disparition des populations, au moins en apparence (Mineau, 2007).

• L'Elodée du Canada

La gestion de cette plante est peu active dans le Finistère, dans la mesure où elle n'est plus invasive. Le risque de propagation au réseau hydrographique y est évoqué et les auteurs préconisent des mesures de gestion sans herbicide, comme un arrachage manuel (Bretagne environnement,

2007). L'arrachage manuel est à envisager pour les débuts d'implantation de nouvelles populations lorsque de petites surfaces seulement sont concernées et à faible profondeur. Il faut également faire attention aux populations de plantes indigènes qui peuvent être en mélange avec les élodées et adapter la méthode de lutte aux autres espèces présentes. En effet, sur le site Natura 2000, l'Elodée du canada a été trouvé en présence de callitriche, espèce caractéristique de l'habitat d'intérêt communautaire « 3150 » : Mares, eau stagnante avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition.

III.1.1.7. Suivi des stations

Le suivi régulier des habitats après intervention est indispensable, si on ne veut pas avoir à tout recommencer. En effet, après arrachage la majorité de la colonie a été éliminé, mais il y a souvent une reprise de la plante à partir des souches. De plus la banque de graines présente dans le sol entraine le plus souvent la pousse de nouveaux plants après extraction des souches. Il est donc nécessaire de mettre en place un plan de suivi du site après le chantier d'élimination pour éviter la ré-invasion des parcelles. Cela peut passer par une fauche régulière ou un arrachage des jeunes plants. Comme se sont principalement les espèces ornementales qui deviennent envahissantes, il est nécessaire d'adopter une démarche davantage orientée sur les risques, se basant sur le principe de précaution (Heywood & Brunel, 2009) en privilégiant la détection précoce d'espèce émergente ou réputée envahissante dans les régions limitrophes (Hobbs & Humphries, 1995).

III.1.1.8. Bilan de la gestion des plantes invasives sur le site

Pour les végétaux terrestres, il est envisageable de se débarrasser de certains d'entre eux et surtout de limiter leur dissémination par des opérations assez simples. Que ce soit pour de faible ou de forte colonisation, la gestion a préconisé sur le site pour le Laurier et le Rhododendron est l'arrachage manuel des jeunes individus et, pour les plus grands individus, la coupe répétée à la tronçonneuse suivi d'un dessouchage (si possible), ou de la dévitalisation des souches. Cela suffit en général à les éliminer. Les moyens mécaniques et l'utilisation de chevaux sont très limités sur le site en raison des pentes trop importantes. Seul l'usage de treuil peut être envisagé pour ces deux espèces, si les individus se situent en bordure de route ou de parcelle agricole, au maximum à 100 mètres de distance. Les résidus de coupe devront, si possible être exportés, ou broyé sur place, si la quantité est trop importante.

Pour les Renouées asiatiques, la localisation de petits foyers isolés, situés à proximité les uns des autres le long du chemin de halage, semble s'expliquer par des techniques d'entretien inappropriées sur le site. La fauche, en créant des fragments végétaux favorise la dispersion de l'espèce par le vent. Puis les fragments en s'implantant vont créer de nouveaux individus. Ceci est également du au fait que les résidus de coupe soit laissés sur place : « un morceau de 5 g de rhizome a 70 % de chance de redonner un individu ». Il faudrait commencer par former les techniciens responsables de l'entretien du chemin de halage sur l'utilisation des techniques de gestion pour éviter la propagation de l'espèce.

Comme on la vue précédemment, la combinaison de plusieurs techniques est l'action de lutte la plus adaptée pour éliminer les Renouées. Ainsi, la gestion préconisée sur le site, pour les foyers situés le long du chemin de halage (rive droite) encore peu étendu, est l'arrachage répétée des plants pour

épuisé les rhizomes, puis la plantation de concurrents ligneux. Et pour les plus grandes superficies, la gestion préconisée est la fauche répétée (6-7 fois par an), suivi de la pose d'un géotextile accompagnée d'arrachage régulier, puis la replantation de concurrents ligneux. La renaturation va avoir pour rôle d'occuper l'espace et d'accaparer la lumière disponible. En effet, sur le site on a pu observer qu'une ripisylve dense et diversifiée (rive gauche) n'était pas envahi par les renouées. En général, les gestionnaires préconisent, la plantation d'arbres autochtones (4 plants au m²) déjà présents sur le site et bien adaptés aux conditions du milieu (Hêtre, frêne...), en association avec des plantes grimpantes (ex : ronces) qui sont de bonnes concurrentes des renouées.

Pour les Elodées, la gestion préconisée sur le site est l'arrachage manuel, mais c'est une technique longue et fastidieuse à réaliser par du personnel formé et pour de petites superficies. L'enlèvement mécanique suivi d'une finition manuelle est plus adaptée aux grandes populations.

D'une manière générale, pour toutes les espèces, les résultats sont satisfaisants si : le protocole opératoire et la programmation des travaux sont respectés (plusieurs interventions par an) ; la gestion est également « préventive » sur de petits foyers émergents et si la gestion s'inscrit dans le long terme, année après année.

En conclusion, on peut dire que la première hypothèse de gestion qui était de gérer tous les habitats d'intérêt communautaire envahis en fonction de chaque plante invasive, permettrait une gestion globale du site et une cohérence de l'action par l'implication de tous les propriétaires de parcelles infestées. De plus, en gérant l'ensemble du site, on peut envisager une répartition de l'action. Par exemple, les services techniques des communes qui ont en charge l'entretien des routes ou le SMATHA qui a en charge l'entretien des rives pourraient gérer les plantes des berges comme les Renouées et le Buddléia. En revanche, la gestion du Laurier palme et du Rhododendron, pourrait s'effectuer par les propriétaires forestiers après signature d'un contrat Natura 2000.

Cependant, les inconvénients de cette approche de gestion, résident dans le fait qu'on ne peut prévoir l'implication des propriétaires dans la démarche d'élimination des plantes invasives sur le site. Cela représente également beaucoup de terrains à gérer et donc des coûts importants d'éradication. Pour finir, la présence de certaines de ces plantes dans les jardins alentours, ne permet pas de garantir la réussite de l'action.

C'est pourquoi, la seconde hypothèse de gestion des plantes invasives sur le site, qui consiste à privilégier certains habitats prioritaires semble plus réaliste.

III.1.2. Gestion par habitats d'intérêt communautaire

Cette hypothèse de gestion permettrait de privilégier en priorité les habitats d'intérêt communautaire et, ceux peu représentés sur le site comme les forêt de pente ou les mares. La conservation des habitats humides et d'intérêt communautaire prioritaire est un atout pour le bon fonctionnement de l'Aulne et pour la biodiversité qui y habite. Cependant les habitats humides ne peuvent jouer le rôle de tampon qu'à condition qu'ils ne soient pas trop fragilisés, ce qui modifierait la typologie du milieu et l'équilibre fonctionnel de ces habitats (Nicolas, 2010). Nous allons voir, ce qui peut être envisagé de réaliser sur le site pour éliminer les plantes invasives dans ces habitats et ainsi répondre aux objectifs de la Directive Habitats.

En effet, la Directive Habitats vise à «favoriser la diversité de la faune et de la flore européenne par la mise en œuvre de mesures de maintien, de restauration et de conservation des habitats naturels et d'espèces d'intérêt communautaire » (article 2 de la Directive Habitat). Ainsi quatre objectifs ont été définit dans le Document d'objectifs du site Natura 2000 de la Vallée de l'Aulne permettant de répondre aux exigences de la Directive Habitats (Nicolas, 2010) :

- Objectif 1 : Conserver la population de grands rhinolophes et autres espèces de chiroptères.
- Objectif 2 : Préserver la qualité de l'eau et la diversité biologique du milieu aquatique.
- Objectif 3 : Conserver les habitats forestiers d'intérêt communautaire et les espèces qu'ils abritent.
- Objectif 4 : Mettre en œuvre des actions de communication et de sensibilisation.

III.1.2.1. Préserver les habitats humides

L'habitat « 91E0*: forêt alluviales à Aulne et frêne », est une forêt qui possède une grande diversité floristique. Sur le site, cet habitat est surtout représenté par la ripisylve (153 ha), qui assure une protection des rives contre l'érosion et constitue un milieu favorable aux mammifères aquatiques (loutre, castor, campagnol amphibie) et un terrain de chasse pour les Grands rhinolophes et les chauves-souris forestières (Nicolas, 2010). L'objectif ici est de conserver cette forêt riveraine, faiblement colonisé par le Laurier palme, qui forme avec le cours principal de l'Aulne un corridor écologique. Il faut savoir, que plus les milieux sont naturels, riches en espèces et peu perturbés, moins ils seront sujets aux invasions biologiques. C'est le cas des ripisylves (forêts rivulaires) naturelles présentes en bord de cours d'eau non remaniés qui sont encore peu touché par les plantes invasives (FRAPNA Haute-Savoie, 2008).

Sur le site, on trouve également des plans d'eau eutrophes « 3150 » qui en nette régression, seraient intéressant à conserver ou à restaurer. Ce sont principalement des mares et des fossés en rive droite de l'Aulne. Ces milieux humides de petites surfaces, indispensables à la reproduction des amphibiens, sont alimentés en eau à partir d'infiltration depuis le canal, et se rechargent en eau lors des crues (Nicolas, 2010). Le problème est, justement, que ces habitats ont la possibilité de se connecter entre eux grâce au linéaire de fossés tout le long du canal et que certains d'entre eux sont colonisés par deux plantes aquatiques invasives : l'Elodée dense et l'Elodée du canada.

La restauration ce ces habitats correspond à la remise en état des plans d'eau en éliminant les plantes invasives (Elodées). Ces espèces induisent une perte importante de diversité naturelle et présente un risque très important de banalisation des écosystèmes. Progressivement envahi, les habitats peuvent être voués à disparaitre.

Ainsi pour les mares et la ripisylve, la méthode de gestion à envisager pour préserver ces habitats et les espèces qu'ils abritent est d'éliminer les Elodées et le Laurier palme par arrachage manuel ou mécanique, puis séchage et exportation, si possible, des produits par des moyens mécaniques peu perturbants pour le milieu. Ou, si l'éradication n'est pas envisageable, de limiter l'envahissement de ces espèces sur les milieux. Il est également important de prévenir l'installation d'autres plantes invasives comme les Renouées présentent sur le site.

III.1.2.2. Préserver ou restaurer les habitats forestiers

Le site abrite quatre habitats forestiers d'intérêt communautaire, auxquels sont associées les pentes siliceuses (8220) située en sous-bois ou en lisière de boisement. Les massifs forestiers composés d'essences feuillus autochtones (hêtraies-chênaies), originaux et peu fréquents en Europe renferment une faune remarquable (chauves-souris forestières, invertébrés,...).

Les parcelles de forêt alluviale ou de forêt de pente sont désignés comme prioritaires au niveau européen en raison de leur rareté. En particulier la forêt de pente « 9180* » très peu représenté sur le site avec 24 stations réparties sur seulement 5,15 ha. Ces deux habitats sont essentiellement colonisés par le Laurier palme et le Rhododendron. Leur conservation nécessite le développement de pratiques favorisant le maintien des essences caractéristiques. Il faudrait également, après intervention, établir un suivi des habitats afin de prévenir toute modification du milieu consécutive à l'implantation de plantes invasives (Laurier palme, Rhododendron,...).

Ainsi, les mesures à prendre pour gérer au mieux les habitats forestiers sont de supprimer les espèces identifiées comme invasives (Rhododendron et Laurier palme) et de renaturer les sols par l'implantation d'espèces autochtones lorsque l'habitat est très envahit. Sachant que les méthodes de lutte se définissent au cas par cas en fonction de l'espèce invasive, comme vu précédemment, et surtout de la typologie du milieu considéré. Il faut également privilégier l'évacuation des produits de coupes par des moyens peu perturbants pour la litière forestière et prévenir l'installation des ces plantes en évitant en amont l'introduction de toute espèce invasive.

III.1.2.3. Préserver les Habitats du Grand rhinolophe

Cette espèce qui se nourrit exclusivement d'insectes (les Lépidoptères, les *Aphodius*, les Tipules, les Ichneumons et les Hannetons communs) en chassant par écholocation, depuis 40 ans, chuter les effectifs de sa population de façon alarmante à travers toute l'Europe. Cela est due, entre autres, au développement de l'agriculture intensive et à la destruction de ces terrains de chasse par uniformisation du paysage (GMB, 2006). En France, toutes les espèces de chauves-souris sont protégées par la loi depuis 1981. Le Grand rhinolophe est une espèce inscrite à l'annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore, dont la survie dépend de la protection de ses gîtes estivaux, hivernaux et de ses territoires de chasse (GMB, 2006).

Rares et protégées, présentes dans de nombreux milieux, les chauves-souris sont des indicateurs de la qualité de notre environnement. La présence d'une importante population de cette espèce le long de la Vallée de l'Aulne est à l'origine de la création du site Natura 2000 puis, en 2005, de son extension (Nicolas, 2010). Les causes de la disparition du Grand rhinolophe sont multiples, mais elle semble s'expliquer aussi par les exigences écologiques strictes de l'espèce, en terme d'habitats, qui affectionne tout particulièrement les ripisylves, les boisements de feuillus, les haies bocagères et les prairies permanentes pour chasser (GMB, 2006). Cette diversité de milieux, favorise une diversité de proies lui fournissant les ressources nécessaires à son cycle biologique. En effet, la température dans les milieux boisés étant supérieure aux autres habitats, ils permettent des éclosions d'insectes pendant une plus longue période. Il est donc nécessaire qu'ils soient sains, c'est-à-dire indemne de toute forme de contamination, comme la présence de plantes invasives, pour favoriser la conservation de l'espèce.

Actuellement 25 gîtes, accueillant au moins un Grand rhinolophe, ont été identifié sur le périmètre Natura 2000. Et 6 d'entre eux sont situé sur un Habitats d'intérêt communautaire boisés.

Tableau 6: Nombre de gite situé dans un Habitats d'intérêt communautaire colonisé par au moins une plante invasive

Habitats d'intérêt	Commune	Plantes invasives	Effectif
communautaire			
91E0*	Gouezec	Forte colonisation P. laurocerasus	101 <n<1000< td=""></n<1000<>
9120	Gouezec	Présence P. laurocerasus	0 <n<5< td=""></n<5<>
9120	Gouezec	Présence P. laurocerasus	0 <n<5< td=""></n<5<>
9120	Pleyben	Forte colonisation P. laurocerasus près du gîte	6 <n<25< td=""></n<25<>
9120 potentiel	Gouezec	Présence P. laurocerasus	0 <n<5< td=""></n<5<>
9120 potentiel	Landeleau	Présence P. laurocerasus	0 <n<5< td=""></n<5<>

Au final, il apparait que l'espèce la plus problématique situé près des gites à chauve-souris, est le Laurier palme. Le périmètre du site est pertinent, car 66.55 % de la surface de la zone Natura 2000 constitue des habitats de chasse favorables au Grand rhinolophe et leur état de conservation est globalement favorable. Il est de ce fait essentiel de stopper l'évolution des stations infestées par le Laurier palme par éradication systématique des plants. Cela va consisté à arracher les plants dès le début de colonisation, grâce à un suivi des habitats situés près des gites qui va permettre une détection précoce des plantes invasives.

III.1.3. Proposition de gestion des plantes invasives sur le site

Dans un premier temps, la gestion préconisée sur le site serait de préserver en priorité les milieux boisés d'intérêt communautaire et essentiels à la conservation du Grand rhinolophe. Notamment ceux définit comme prioritaire par la Directive Habitats, dont les forêts de pentes très rares sur le site. Dans un deuxième temps, il serait également nécessaire de préserver la qualité de l'eau par la préservation des ripisylves encore très peu touchées par les plantes invasives. Mais aussi de préserver la diversité biologique des milieux aquatiques comme les mares très peu représentées et envahit, pour certaines, par les Elodées.

Ces actions d'éradication des plantes invasives sur les habitats seront mise en place après la signature d'un contrat Natura 2000 avec les propriétaires des parcelles concernées.

En parallèle, il faudra mettre en œuvre des actions d'information et de communication pour sensibiliser le public à la valeur patrimonial du site et aux bonnes pratiques environnementales et proposer des formation aux services techniques des communes chargés de l'entretien des rives de l'Aulne.

III.1.4. Contrat Natura 2000

Les travaux de gestion se font dans le cadre d'une adhésion à la charte ou d'un contrat Natura 2000 si ils permettent la conservation ou la restauration des habitats naturels et des habitats d'espèces qui ont justifié la création du site Natura 2000. Les contrats se font aussi bien sur des terrains privés que public pour une durée de 5 ans. L'opérateur Natura 2000 va définir les enjeux avec les propriétaires, les conseiller, puis rédiger un contrat et un cahier des charges précis.

Le propriétaire va ensuite remplir un formulaire de demande de subvention (annexe 15) et la signature des contrats se fait avec la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) qui accorde ou non les aides. Ces contrats sont des outils très intéressants car ils permettent le financements des travaux à 100% pour les propriétaires qui peuvent être soumis durant la période

des travaux à des contrôles par la DDTM ou par l'Europe. Ces contrats spécifiquement conçus pour la gestion des sites Natura 2000 sont cofinancés par le Fond Européeen Agricole pour le Développement Rural (FEADER) et les crédits de l'Etat par le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer (MEEDDM).

Pour faciliter les travaux et l'investissement des propriétaires sur le site Natura 2000, un programme d'éradication des plantes invasives avec les communes sous forme d'un contrat Natura 2000 peut être envisagé. Celui-ci permettrait entre autres d'être plus motivants pour les propriétaires et de favoriser l'entraide.

III.2. Evaluation financière

Les coûts de gestion de façon général s'avèrent très importants, encore mal connus et probablement sous-estimés. La Commission européenne a évalué le coût actuel de la lutte contre les espèces exotiques envahissantes à 12,7 milliards d'euros au moins par an (Haury *et al.*, 2010). Quelques chiffres datant de 2009 (probablement très sous-estimés) ont pu être obtenus par enquête sur les coûts de la lutte contre les espèces végétales invasives dans certains territoires : 1,2 millions d'euros en Bretagne ; 0,4 millions d'euros en Pays de la Loire..., avec un total de 2,8 millions d'euros pour les seules réponses à cette enquête (Haury *et al.*, 2010).

Il n'existe pas de chiffres très précis sur le coût de lutte contre les espèces végétales invasives présentes sur le site Natura 2000, faute de synthèse générale sur les actions entreprises dans le département, mais aussi d'évaluation de ces coûts.

A l'échelle d'un site, l'une des questions économiques fréquemment posée est le rapport coût/bénéfice, et par conséquent, la « bonne » intensité d'action à un moment donné sur une population installée (en sachant que plus l'intervention est précoce sur une espèce qui arrive, meilleure est l'efficacité) (Haury *et al.*, 2010). En effet, en Nouvelle-Zélande, les tentatives d'éradication de végétaux comme le séneçon jacobée, *Senecio jacobaea*, et l'herbe de la pampa, *Cortaderia* spp, de l'île Raoul, ou le lotus, *Lotus pedunculatus*, de l'île Campbell ont été couronnées de succès parce que les fondateurs ont été découverts précocement et éliminés rapidement (Timmins & Braithwaite, 2002 ; West, 2002).

A l'heure actuelle, il est difficile de faire une analyse fiable des coûts de gestion des espèces invasives en générale et d'une espèce invasive en particulier car pour une même espèce, le contexte varie en fonction du chantier (dimension des foyers, type de milieu envahi, accessibilité aux sites...); la dimension des foyers influe significativement sur le coût unitaire des interventions, notamment pour l'arrachage manuel; les techniques peuvent varier; les données recueillies sur la quantité de végétation prélevée peuvent être imprécise, la nature des travaux est rarement détaillée sur ce qu'englobe le montant d'une intervention (arrachage seul ou aussi le matériel et la fréquence?); les modalités de calcul des coûts varient selon les Maîtres d'ouvrage ou les aménagements, certains fixe le coût unitaire sur le volume (m3), d'autres sur le poids (tonne), la surface (m²) ou le linéaire (mètre ou kilomètre). Ce dernier étant trop anecdotique pour être exploitable. Et enfin, les informations relatives aux intervenants sont souvent déficientes : nombre de jours de chantier, participation de bénévoles (réduisant les coûts réels de travaux), travaux réalisés par les salariés de l'entreprise, une entreprise d'insertion ou bien une entreprise privée (Mineau, 2007).

Au vue de ces disparités, l'objectif, sur le site, est d'obtenir une sorte de barème des coûts, au moins pour les opérations les plus courantes (arrachage manuel, arrachage mécanique, dessouchage, fauchage et valorisation des déchets).

III.2.1. Coût de gestion du Laurier palme et du Rhododendron

Il existe, actuellement, très peu de retours d'expériences menées sur ces espèces, pour connaitre précisément le montant d'un chantier d'éradication.

Aux Royaume-Uni, le Rhododendron pontique, introduit vers 1763, comme plante ornementale, probablement depuis l'Espagne, est devenue une fois naturalisée, très envahissante, supplantant des espèces indigènes au point de couvrir aujourd'hui 52 000 ha de terres, dont plus de 30 000 ha dans des réserves naturelles. Une analyse du coût de la lutte contre cette plante, calculé sur la base d'un questionnaire envoyé à des propriétaires et à des gestionnaires de terres, a révélé qu'en 2001, ceux qui ont répondu ont enlevé 1 275 ha de Rhododendron pontique pour un coût total de 752 430 euros (Dehnen-Schmutz *et al.*, 2004), et la note serait considérablement plus élevée pour une campagne de lutte appropriée.

Dans le DOCOB de la vallée de l'Aulne, il est mentionné que le montant de l'aide pour l'élimination du Laurier palme et du Rhododendron est plafonné à 3000 € HT/ha. Ce montant est calculé sur devis et est déterminé au moment de l'instruction de chaque contrat Natura 2000.

De plus, le document de travail du SAGE de l'Aulne mentionnant les actions a effectuer pour lutter contre les espèces envahissantes stipule que le coût total de l'opération (concernant seulement le contrôle des espèces invasives) leur reviendrait à 30 000 € HT en précisant les coûts directs, à savoir l'embauche à mi-temps d'un technicien sur un an (soit 25 000 € HT) pour réaliser un état des lieux précis de la situation ; et les coûts indirects concernant l'information auprès des particuliers, jardiniers et entrepreneurs pour éviter l'usage de ces plantes (soit 5000 € HT). Puis le coût de gestion de ces plantes serait basé sur une fourchette de 500 à 3000 € HT/km pour un arrachage mécanique (variable en fonction des intervenant : bénévole, entreprises privées...) et 1500 € HT/km d'entretien. Ces actions serait potentiellement financé par l'Agence de l'eau (SOGREAH, 2005).

Une estimation des coûts des actions en milieu forestier peut être évalué. Les prix ci-dessous s'applique à la typologie des mesures de gestion contractuelles des sites Natura 2000 en milieu forestier (Tableau 7).

Tableau 7: Estimation des coûts de gestion sur le site Natura 2000 (Allion, 2007). Les montants sont des plafonds et sont exprimés en € HT.

Matériel			
	En plein	Sélectif	
Arrivée d'un tracteur équipé d'un broyeur forestier	200 €/ chantier	800 €/ chantier	
Arrivée d'une pelle mécanique équipée d'un godet	300 €/ chantier	1200 €/ chantier	
Fauche et débroussaillage			
Arrachage manuel de semis, jeunes rejets ou taillis de faible diamètre			
recouvrement de moins de 30%	400 €/ha	1600 €/ha	
recouvrement de 30 à 70%	700 €/ha	2800 €/ha	
recouvrement supérieur à 70%	700 €/ha	2800 €/ha	
Fauche	600 €/ha	2400 €/ha	
Nettoyage au sol	300 €/ha	1200 €/ha	
Elimination de la végétation envahissante	400 €/ha	1600 €/ha	

Coupe manuelle		
recouvrement de moins de 30%	400 €/ha	1600 €/ha
recouvrement de 30 à 70%	800 €/ha	3200 €/ha
recouvrement supérieur à 70%	1500 €/ha	6000 €/ha
Recépage manuel de la strate arbustive	1000 €/ha	4000 €/ha
avec exportation des produits	3000 €/ha	12 000€/ha

Les actions « en plein » correspondent à l'enlèvement des espèces non désirables dans une forêt de production par exemple, ou lorsque l'on souhaite enlever toutes les espèces présentes comme une saulaies ou des bouleaux pour replanter des essences plus productives ou plus valorisante de l'habitat. Ce sont donc des travaux sur de grande superficie qui ne sont pas sélectif.

Les travaux d'élimination du Laurier palme et du Rhododendron concerne des débroussaillages et des dessouchages sélectifs. De plus les habitats forestiers le long du canal sont également très pentu, et pour avoir une estimation la plus exhaustive possible, M.NICOLAS (CRPF) conseil de multiplier les prix de gestion en plein par 4. Ce prix plus important prend en compte, le fait, que les terrains sont difficilement mécanisable, plus complexe et demande donc des travaux plus long et fastidieux.

Par exemple, Mr LODEN (entrepreneur de travaux forestier dans le Pays Bigouden), a réalisé un chantier sur un habitat d'intérêt communautaire sur la commune de Châteauneuf-Du-Faou. Le chantier a mobilisé deux bûcheron (250 €/jour et par bûcheron) sur ½ hectare pour une journée de travail. Les pieds de Laurier palme ont été coupés à la tronçonneuse.

III.2.2. Coût de gestion des Renouées asiatiques

L'estimation des coûts de la gestion des renouées asiatiques est difficile car il englobe souvent plusieurs taches, une méthode d'éradication étant souvent combinée à une autre.

Cependant, l'agence de l'eau Loire-Bretagne qui a réalisé un bilan économique de la gestion des plantes envahissantes dans les différents départements français propose le tableau suivant :

Tableau 8: coût unitaire de la gestion des renouées selon le type d'intervention

Méthode (par intervention)	Coût unitaire (TTC)
Arrachage	20 à 45 €/ heure*
	(à raison d'environ 100 plants/heure si individus isolés)
Fauchage manuel	0.12 à 0.30 €/m²
Fauchage mécanique	0.12 €/m²**
Ramassage des débris végétaux	0.15 à 0.35 €/m²

^{*}selon que les travaux sont effectués par un salarié du gestionnaire ou une entreprise.

III.2.3. Coût de gestion des Elodées

Il existe de nombreux retours d'expériences sur la gestion et les coûts de gestion de la Jussie. Le Bassin Loire-Bretagne propose de se baser sur ces connaissances pour évaluer le coût de gestion des Elodées. Il est envisagé par rapport à la Jussie, un accroissement des coûts de gestion, du fait de la nature de l'espèce (tige cassante) et des plus grande difficulté de travaux (notamment la profondeur de l'eau). L'agence de l'eau propose donc, selon l'unité de mesure (surface ou poids) : le ratio jussie x 1.5.

^{**}compte tenu de la nécessité d'un matériel spécialisé, l'évaluation financière à trait à une entreprise.

Tableau 9: coûts journaliers d'arrachage manuel (Mineau, 2007)

	Jussie (TTC)	Elodées (TTC)
Association d'insertion*	80 €	120 €
Salarié du gestionnaire*	200 €	300 €
Entreprise privée*	600 €	900

^{*}L'ajustement des coûts, pour rapporter à l'étalon (salarié du gestionnaire), est le suivant :coût unitaire insertion x 2.5 et coût unitaire entreprise / 3.

Tableau 10: Evaluation des coûts d'arrachage au m^{2*}

	Jussie (TTC)		Elodées (TTC)			
	Evaluation quantités	Coût unitaire / Kg	Coût au m² colonisé	Evaluation quantités	Coût unitaire / Kg	Coût au m² colonisé
Petites populations éparses ou jeunes	5 Kg/m²	0.85 €/Kg	4.25 €/m²	7,5 Kg/m ²	1,28 €/Kg	6,38 €/m²
Populations bien installées	20 Kg/m^2	0.85 €/Kg	17 ∉ m²	30 Kg/m^2	1,28 €/Kg	25,5 €/m²

^{*}coût établi sur la base d'un salarié de gestionnaire pratiquant depuis plusieurs années l'arrachage manuel de la jussie

Malgré les incertitudes, pour les Elodées, on peut partir sur une budgétisation d'environ 6 à 7 euros TTC le mètre carré dans des situations favorables (ramassage aisé, dans petites populations) et d'environ 22,5 à 30 euros TTC le mètre carré dans des situations défavorables (abondance de végétation, dans des populations installées).

Il est important de bien ciblé les priorités d'actions, plus un foyer est important plus le coût sera important, sans compter d'autres aspects qui ont leur importance :

- Coût humain: travailler sans avoir le sentiment d'être utile, tant la tâche est grande, n'est pas pour attiser la motivation. D'où une baisse des rendements, qui pèsent sur les coûts financiers.
- Coût environnemental : dans un vaste foyer, les dégâts peuvent être considérables, voire irréversibles pour la biodiversité et la reconstitution ultérieure des milieux. On peut alors s'interroger sur l'intérêt à s'acharner sur l'espèce non désirée, au regard des sommes engagées pour sa gestion (Mineau, 2007).

Si les coûts de petites interventions pourront paraître élevés aux financeurs, c'est le coût global d'une bonne gestion raisonnée, largement aussi préventive que curative, qui pourra au final, être abaissé. Au départ, les coûts d'éradication peuvent être très élevés mais, une fois le protocole terminé, les coûts de maintien devraient être relativement bas, associé à un suivi (GIPS, 2008).

III.2.4. Coût de gestion des déchets*

Comme on l'a vu précédemment, il est impératif de savoir comment l'on va exporter les résidus de coupe, avant toute tentative de gestion. Car les plantes invasives peuvent pour la plupart redonner vie à un nouvel individu à partir d'un simple fragment. La quantité souvent importante de déchets produits lors de chantier d'enlèvement limite l'utilisation des filières d'élimination. En effet, les centres de traitement locaux présentent la plupart du temps des capacités de stockage réduites. (Matrat *et al.*, 2004).

Il existe différentes méthodes d'élimination des déchets verts :

- **l'enfouissement** (Mineau, 2007) qui concerne surtout des grandes quantités de déchets végétaux, n'est à l'heure actuelle par recommander car très peu d'étude ont encore été réalisé (Haury *et al.*, 2010)
- La mise en décharge (stockage) (Mineau, 2007) c'est une pratique courante et économique. Le risque avec cette méthode est que les déchets végétaux ne soient pas traités convenablement. Induisant une possible prolifération de l'espèce envahissante, par dissémination accidentel d'organes végétatifs encore vivaces (Matrat *et al.*, 2004).
- L'incinération ou écobuage (Mineau, 2007) il faut distinguer deux cas. Pour les petites quantités (de 5 à 20 m³), l'incinération peut se faire sur place, après un séchage soigneux. D'un point de vue technique, il s'agit de respecter les procédure de sécurité vis-à-vis du feu, et de se conformer aux réglementations administratives (Nicole BIHAN. Le coût est alors minime, et n'est pas dissocié de l'arrachage (Haury *et al.*, 2010). Pour les grandes quantités, on s'oriente vers une incinération industrielle. Les contraintes sont toutefois sensibles. Du point de vue technique, les incinérateurs d'ordures ménagères n'ont pas la capacité de traitement pour de grosses quantités de produits organiques chargé en humidité résiduel. Et d'un point de vue écologique, ses déchets rejettent énormément de gaz carbonique et de monoxyde de carbone dans l'atmosphère

De nombreux gestionnaires se tournent vers cette technique comme Nicole BIHAN (Perrosguirec) ou encore Jean-Jacques TREMEL (Lannion) beaucoup plus économique. En effet, ce dernier envoyait avant ses débris végétaux dans un centre de compostage mais la biomasse récoltée (7000 pieds de Laurier palme) étant trop importante, ce n'était pas rentable au niveau du transport.

Le compostage (Mineau, 2007): Les déchets verts peuvent être confiés à des installations de compostage. Les composts obtenus, seuls ou mélangés, peuvent être utilisés comme engrais ou support de culture. Cette solution expérimentée par les Pays de Loire semble attrayante, notamment en termes de valorisation des déchets verts. Deux problèmes demeurent toutefois. A leur connaissance, le protocole n'est pas encore parfaitement maîtrisé, notamment quant à la germination de graines qui n'auraient pas été détruites par la température de compostage. Vu la façon dont la jussie peut (ré-)apparaitre là où on la croyait morte, certains gestionnaires semblent douter d'ailleurs de la validité du compostage, en l'état actuel des connaissances pour les espèces aquatiques. Au domaine du château de Trévarez cette technique fonctionne très bien pour les débris végétaux du Rhododendron pontique et du Laurier palme (Pascal VIEU). Enfin, il n'existe actuellement que quelques centres agrées.

Concernant la part relative du compostage dans le coût global de l'opération, il faut compter un rapport 80-20% entre l'arrachage manuel et le compostage, et ce pour des quantités de plusieurs tonnes à plusieurs dizaines de tonnes.

Tableau 11: Coût d'élimination des déchets (Mineau, 2007)

Méthodes	Prix			
Enfouissement mécanique	750 € TTC/jour			
-	(environ 20 € TTC/m3)			
Mise en décharge contrôlée :				
- Mètre cube hors transport	20 € TTC/m3			
- Tonne hors transport	100 € TTC/T			
Compostage hors transport	30 à 35 € TTC/T			
Transport	1.60 € TTC/km			

En conclusion, on peut voir que deux solutions paraissent les plus satisfaisantes, à savoir que pour de petites quantités, l'incinération à proximité immédiate du chantier, est la plus pratique et aussi la plus économique. Cependant, pour de grandes quantités, le compostage présente l'avantage de valoriser les déchets verts, pour un coût abordable.

Sur le site, pour les déchets verts (Rhododendron et Laurier) il faut éviter de les brûler sur place car cela détruit le sol et induit une perte de matière organique. En général, sur le site, le broyage sur place sera la solution la plus adaptée, compte tenu de la forte biomasse présente.

Après avoir identifié les stations de plantes invasives sur le site, et établi un protocole de gestion sur les habitats d'intérêt communautaire, un axe stratégique reste à promouvoir, pour obtenir de réel résultat sur le long terme basé sur une approche de sensibilisation de la population.

III.3. Information et sensibilisation

D'une manière générale, chacun devrait savoir qu'en vertu de la Directives Habitats, l'introduction intentionnelle dans la nature d'une espèce non indigène est réglementée, voire interdite, de manière à ne porter aucun préjudices aux habitats ou à la faune et à la flore sauvages indigènes (Heywood & Brunel, 2009).

L'information et la sensibilisation constituent un axe stratégique majeur dans la lutte contre les plantes exotiques invasives (annexe16). Les différentes mesures de gestion, si elles s'avèrent ponctuellement efficaces, ne peuvent suffire à éradiquer ou gérer les populations de ces espèces à grande échelle. Les actions d'éradication doivent en effet être accompagnées d'une action plus large de sensibilisation en vue de limiter, ou mieux d'interdire, l'utilisation de ces plantes en périphérie des espaces naturels ainsi que le long des routes, ronds-points ou espaces verts des collectivités.

Tant que ces espèces seront distribuées en jardinerie, plantées dans les jardins par les particuliers, elles émettront de nombreuses graines qui continueront à alimenter les milieux naturels en nouveaux individus. Il faut avoir une stratégie préventive, en établissant une liste d'espèce les plus problématique sur le site Natura 2000, dont la vente ou l'introduction serait limitée, par exemple en établissant des « chartes » avec les services d'espaces verts et jardineries, à l'instar de ce qui est pratiqué sur le massif de Gâvres-Quiberon pour l'Herbe de la pampa ou dans le territoire de la communauté de communes « Cap Atlantique » pour le Baccharis.

Cette phase d'information du public, des administrations et des acteurs économiques (pépiniéristes, paysagistes, gestionnaires d'espaces naturels) doit permettre d'informer la population du caractère invasif de ces plantes et des nuisances qu'elles engendrent aussi bien au plan

écologique qu'au plan de la santé publique. Des mesures simples et peu coûteuses consisteraient à inciter les particuliers à couper les inflorescences dès qu'elles apparaissent, voire d'éliminer les plants présents dans leur jardin. Cela devrait aussi passer par une formation des agents des services techniques chargés de l'entretien des espaces verts : apprendre à les identifier et connaître les techniques pour les éliminer, en insistant sur les espèces émergentes contre lesquelles il est possible d'agir précocement. L'information au grand public par des panneaux sur le site Natura 2000 présentant ces espèces peut également être envisagé.

Le vote d'une loi permettant l'interdiction de ces plantes à la vente est aussi envisageable. Cela a déjà été fait pour les Jussies en mai 2007 et un arrêté ministériel visant à interdire la diffusion de l'herbe de la pampa est par ailleurs en cours d'élaboration (Le Moigne & Magnanon, 2009)

Cependant dans le département du Finistère, il peut être difficile de faire changer les mentalités des habitants dues à l'effet de mode de certaines espèces comme la « fête du Rhododendron » au château de Trévarez tout les ans. De plus, les communes joue sur l'esthétique : ville fleurit, plus attrayant au niveau touristique et valorisant pour l'image de la commune.

C'est un travail sur le long terme de sensibilisation où il faut effectuer une pression constante pour faire passer l'idée. Si cette perception se doit d'être partagée par les gestionnaires du site, elle doit l'être également par les populations concernées. Une réelle appropriation du sujet par ces populations passe par l'éducation, et tout particulièrement par l'enseignement des jeunes qui seront les garants de la poursuite de la politique (Loope *et al.*, 2006) en organisant des jeux de pistes lors de sortie classe verte, mais également de faire découvrir cette problématique aux locaux en tenant des stands d'informations lors des vides jardins, les fêtes des chasseurs ou en organisant des évènements annuels comme une « grande fête de l'arrachage ». Il serait intéressant de mettre en place des panneaux d'information dans les zones les plus sensibles et fréquentées par le public, de créer un document d'interprétation à l'intention du public sur les actions mises en place dans le cadre de Natura 2000, et d'organiser des animations sur le site de la vallée de l'Aulne.

CONCLUSION

Le site Natura 2000 de la Vallée de l'Aulne est très touché par la présence des plantes invasives notamment en milieux forestiers. La majorité des parcelles infestées ont été localisés près de milieux anthropisés. Si l'homme est le principal agent des invasions biologiques au cours de ces deux derniers siècles, la résolution des problèmes posés par ces invasions impose à ceux qui en ont la charge d'acquérir un très haut niveau de compétence et de connaissances.

Puisqu'il est désormais acquis que seule une gestion sur le long terme a une chance de porter ses fruits, il faudra à l'avenir, plutôt intervenir sur moins de zones, mais dans une logique pérenne. Et ainsi privilégier la gestion sur certains habitats prioritaires. D'après ce que l'on a pu voir, il faut concentrer les moyens financiers et humains sur la gestion précoce des petits foyers, notamment les foyers émergents, mais aussi, sur le suivi dès lors qu'un foyer est géré.

A l'heure actuelle, aucune techniques d'intervention disponibles ne peut être généralisée comme une recette sur le site. Les choix des techniques d'intervention doivent faire l'objet d'une analyse préalable (main d'œuvre, budget...), et en règle générale, une combinaison de plusieurs techniques se révèle plus efficace, comme pour les renouées. Ainsi pour chaque espèce il a été possible de définir des préconisations de gestion, qui vari beaucoup en fonction de la typologie de l'habitat.

L'éradication est particulièrement appropriée lorsqu'une espèce invasive est repérée et se trouve localisée dans des zones restreintes. Contrairement à des sites déjà très envahis où l'éradication est peu probable, le contrôle de la population devient la meilleure option de gestion. La dynamique de certaines stations reste très difficile à contrôler, notamment pour les grands semenciers.

En outre, il faudrait établir un protocole d'analyse et de gestion des coûts qui permettra en prévision des travaux, d'affiner les budgets au fur et à mesure des années; et au moment des travaux de rationaliser les dépenses. L'utilisation de fiches de suivi des chantiers réalisés contribuera à l'abandon de la globalisation des prix en misant sur une approche plus détaillés.

Pour l'avenir, il apparait que l'effort de sensibilisation des habitants par des brochures, ou des journées à thème sur les plantes invasives, commence à biens se développer, mais l'effort doit rester constant. Cette sensibilisation serait plus efficace si elle était notamment relayée plus largement au niveau national. Encore beaucoup d'études restent à mener sur les plantes invasives permettant aux gestionnaires une meilleure approche sur les traitements à effectuer. De plus, les politiques publiques devraient se pencher d'avantage sur la réglementation du transport et de la vente des espèces invasives, pas encore suffisante pour limiter leur prolifération. On peut toujours attendre et tenter d'agir pour une réglementation mais entre temps, il ne faut pas compter sur elle pour régler nos problèmes d'aujourd'hui et de demain. Ce qui compte, c'est l'action sur le terrain, avec des méthodes fiables et réalistes pour le gestionnaire et le bailleur de fonds.

BIBLIOGRAPHIE

- **Agence de l'eau Loire-Bretagne, 2005.** Synthèse extraite du rapport de DESS de Marie Vermeil (Equipe plan Loire Agence de l'eau Loire-Bretagne, 2004). Nuisances, méthodes de gestion et coûts de gestion des espèces végétales exotiques envahissantes. 9 pages.
- Agence Méditerranéenne de l'Environnement, Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles, 2003. Plantes envahissantes de la région Méditerranéenne. Agence Régionale pour l'Environnement Provence-Alpes-Côte-d'Azur. 48 pages.
- **Allion, Y., 2007**. Natura 2000, Directive « Habitats ». Site d'importance communautaire Sologne FR 2402001. 505 pages.
- **Barron, C., 2007.** The control of rhododendron in Native Woodlands. Native Woodland Scheme Information Note No.3. Edited by Dedan Little, Woodlands of Ireland. 8 pages.
- **Biswas, S.R., Choudhury, J.K., Nishat, A. and Rahman Md.M., 2007.** Do invasive plants threaten the Sundarbans mangrove forest of Bangladesh? IUCN The World Conservation Union, Bangladesh. Forest Ecology and Management, *Elsevier*, **245**: 1-9.
- **Blossey, B. and Nötzold, R., 1995.** Evolution of increased competitive ability in invasive nonindigous plants: a hypothesis. *Journal of Ecology* vol. **83**, N°5. 887-889.
- **Bretagne environnement, 2007.** Les espèces invasives. L'observatoire de la biodiversité et du patrimoine naturel en Bretagne : www.bretagne-environnement.org/especes-invasives.
- **Comité des Pays de la Loire, 2004.** Gestion des plantes exotiques envahissantes en cours d'eau et zones humides. Guide technique. 68 pages.
- Conseil Général de Savoie, 2007. Techniques de gestion de la renouée du Japon. 2 pages.

- **Dandelot, S., Ferretti, S. and Abou-Hamdan, H., 2005.** Analyse de l'efficacité d'un traitement par le sel pour lutter contre la prolifération de la Jussie, Ludwigia peploides, Kunth (Raven) en Camargue. Laboratoire d'Ecologie des Eaux Continentales Méditerranéennes. Université d'Aix-Marseille 3. 27 pages.
- **Davis, M.A., Grime, J.P. and Thompson, K., 2000.** Fluctuating resources in plant communities: a general theory of invasibility. *Journal of Ecology.* **88**, 528-534.
- **Dehnen-Schmutz, K., Touza, A., Perrings, C and Williamson, M., 2004.** The horticultural trade and ornemental plant invasions in Britain. *Conservation Biology*. 21: 224-31.
- **Dehnen-Schmutz, K., Perrings, C. and Williamson, M., 2007.** Controlling *Rhododendron ponticum* in the British Isles: an economic analysis. *Journal of Environmental Management*. 70: 323-32.
- **Dutartre, A., 2001.** Management of aquatic plants: nuisances, uses of water bodies, technical controls, environmental hazards; Cemagref Bordeaux, Journée d'infromation Gestion et Entretien des plans d'eau, Nancy. 15 pages. *In* **Agence de l'eau Loire-Bretagne, 2005.** Synthèse extraite du rapport de DESS de Marie Vermeil (Equipe plan Loire Agence de l'eau Loire-Bretagne, 2004). Nuisances, méthodes de gestion et coûts de gestion des espèces végétales exotiques envahissantes. 9 pages.
- **Dutartre, 2002.** Panorama des méthodes de gestion des plantes aquatiques : nuisances, usages, techniques et risques induits. Ingénieries n°30. 14 pages.
- **De Turenne, R., 2006.** Synthèse des différents retours d'expériences sur la gestion des espèces envahissantes dans le Bassin Loire-Bretagne, afin de définir les besoins des politiques publiques « eau et environnement ». Rapport de stage de Master 1 Spécialité Ecologie, Biodiversité et Evolution. 118 pages.
- **FRAPNA Haute-Savoie, 2008.** Problématique d'envahissement par les Renouées géantes (Renouées du Japon, de Sackaline et de Bohème), en milieux aquatiques, espaces verts, zones urbaines... Outil d'aide à la décision du choix d'intervention. Guide technique « Renouées géantes ». 24 pages.
- **GISP, 2008.** La lutte contre les espèces envahissantes dans les environnements aquatiques et côtiers. Module 5 : gestion des incursions. 22 pages.
- **Groupe Mammologique Breton, 2006.** Identification, cartographie et caractérisation des habitats du Grand rhinolophe Rhinolophus ferrume. 55 pages
- Guimard, N., Martinant, S., Fumanal, B., Moinot, F. and Roturier, J.P., 2010. Synthèse des journées d'informations sur la gestion des espèces exotiques envahissantes 28 et 30 septembre 2010. Parc Naturel Régional des Volcans d'Auvergne; Conservatoire des Espaces et Paysages d'Auvergne et Etablissement Public Interdépartemental du bassin de la Dordogne. 9 pages.
- Haury, J., Matrat, R., Hudin, S., Lambert, E., Andras, L., Dutartre, A., Bottner, B., Gentil, E., Gressette, S., Loriot, S., Martinant, S., Pecheux, N., Lacroix, P., Varhameev, P., Cordier, J., Maman, L., Olivereau, F., Pipet, N., and Ricou, G., 2010. Manuel de gestion des plantes exotiques envahissantes des milieux aquatiques et des berges du bassin Loire-Bretagne. Fédération des Conservatoires d'espaces naturels. 136 pages.
- **Heywood, V. and Brunel, S., 2009.** Code de conduite sur l'horticulture et les plantes exotiques envahissantes. Edition du *Conseil de l'Europe*. Sauvegarde de la nature n°155. 81 pages.
- **Hobbs, R.J., and Humphries, S.L., 1995.** An integrated approach to the ecology and management of plant invasions. *Conservation Biology*. 9(4): 761-770.
- **Hofstra, D.E., Champion, P.D. and Dugdale, T.M., 2006.** Herbicide Trials for the Control of Parrotsfeather. *Journal Aquatic Plant Management.* **44**: 13-18.
- **Hulme, PE., 2007.** Biological Invasions in Europe: Drivers, Pressure, States, Impacts and Responses, in Biodiversity Under Treat (dir. Hester, R. et Harrison, R.M.), Issues in *Environmental Science and Technology*, 2007, p.55-79, 25 Royal Society of Chemistry, Cambridge.
- **Jezequel, R., 2006.** Elaboration d'une stratégie de lute contre les plantes invasives en presqu'île de Crozon. Rapport de stage de Master 2. Institut de géoarchitecture. 121 pages.
- **Keane, R.M. and Crawley, M.J., 2002.** Exotic plant invasions and the enemy release hypothesis Trends *in* Ecology and Evolution Vol. 17, No 4: 7 pages.
- Lacroix, P., Magnanon, S., Geslin, J., Hardegen, M., Le Bail, J. and Zambettakis, C., 2007. Les plantes invasives en région Basse-Normandie, Bretagne et Pays de la Loire. Document technique. 19 pages.
- **Leblay, E., 2010.** Perspectives au niveau national. Journée d'échanges sur les plantes aquatiques envahissantes. Poitiers. Pdf 7 pages.

- **Lejas, D., 2002.** Pour contrôler la prolifération des jussies (*Ludwigia spp.*) dans les zones humides méditerranéennes; Guide technique. 46 pages.
- Le Moigne, G., and Magnanon, S., 2009. Plantes invasives dans le Finistère. 25 pages.
- **Loope, L., Sheppard, A., Pascal, M. and Jourdan, H., 2006.** Espèces envahissantes dans l'archipel néo-calédonien. Question 8 : L'éradication : une mesure de gestion des populations alloctones. IRD. Pages 396 à 412.
- **Louboutin, B., 2010.** Les plantes invasives de Brennilis : situation et moyens de lutte. Stage pour Bretagne Vivante. 62 pages.
- MacNeely, J. and Strahm, W., 1997. L'U.I.C.N. et les espèces étrangères envahissantes: un cadre d'action ; *in* U.I.C.N. [Ed], Conservation de la vitalité et de la diversité. Compte-rendu de l'atelier sur les espèces étrangères envahissantes au Congrès mondial sur la conservation, Ottawa : 3-10.
- Magnanon, S., Haury, J., Diard, L. and Pelloté, F., 2007. Liste des plantes introduites envahissantes (plantes invasives de Bretagne). Plantes vasculaires . Conseil scientifique régional du patrimoine naturel de Bretagne. 24 pages.
- Matrat, R., Anras, L., Vienne, L., Hervochon, F., Pineau, C., Bastian, S., Dutartre, A., Haury, J., Lambert, E., Gilet, H., Lacroix, P., and Maman, L., 2004. Gestion des plantes exotiques envahissantes en cours d'eau et zones humides. Guide technique. 68 pages.
- Miller, M. L., 2005. The paradox of U.S. Alien Species Law. *ELR News & Analysis*. Environmental Law Institute. 29 pages
- **Mineau, H., 2007.** Bilan économique de la gestion des plantes envahissantes dans le Bassin Loire-Bretagne. Proposition pour 2007-2012. 58 pages.
- $Montagne, P., 2008. \ http://paul.montagne.free.fr/Invasives/Generalites\%20I/Invasives.html$
- **Muller, S. 2004.** Plantes invasives en France ; patrimoines naturels. Publications scientifiques du Muséum National d'Histoire Naturel ; N°62. 168 pages.
- **Nicolas, N. 2010.** Document d'objectifs, Tome I ; Site Natura 2000 (Directive Habitats), « Vallée de l'Aulne » FR 5300041. 110 pages.
- Quéré, E., Magnanon, S., Ragot, R., Gager, L. and Hardy, F., 2008. La Flore du Finistère. Atlas floristique de Bretagne. 700 pages.
- Samacà, W., 2007. Effects of Chloride Levels on Native and Invasive. Aquatic Plants. 13 pages.
- Sears, A.L.W. and Meisler, J., 2006. Invasive Ludwigia Management Plan. Appendix D: 28 pages.
- Shilov, I.A., 1985-2000. Fiziologicheskaya ekologiya zhivotnykh (Physiological Ecology of Animals), *In* Konstantinov, A. S., Pushkar, V.Ya., and Aver'yanova, O.V., 2002. Effects of Fluctuations of Abiotic Factors on the Metabolism of Some Hydrobionts. *Biology Bulletin*, Vol. 30, No. 6: 610–616.
- **SOGREAH, 2005.** Actions recensées pour l'élaboration du scénario du SAGE de l'Aulne concernant le contrôle de l'expansion des espèces envahissantes autochtones et introduites. Document de travail. 5 pages.
- **Timmins, S.M. and Braithwaite, H., 2002.** Early detection of invasive weeds on islands. *In* **Veitch, C.R., Clout, M.N.** (eds.): Turning the Tide: The Eradication of Invasive Species. IUCN SSC Invasive Species Specialist Group: 311-318.
- **Vermeil, M., 2007.** Elaboration et mise en place d'un outil d'évaluation de l'impact des végétaux exotiques envahissants sur la végétation autochtone de la Loire et de ses principaux affluents. DESS Biodiversité et Ingénierie des zones humides. Université d'Angers. 42 pages.
- West, C.J., 2002. Eradication of alien plants on Raoul Island, Kermandec Islands, New Zealand. *In* Veitch, C.R., Clout, M.N. (eds.): Turning the Tide: The Eradication of Invasive Species. IUCN SSC Invasive Species Specialist Group: 365-373.
- Williamson, M., 1996. Biological invasions. Chapman & Hall, Londres, 244 pages.

RESUME

Les plantes exotiques invasives posent à l'heure actuelle de nombreux problèmes, dont le principal est la perte de la biodiversité. Le pays du Centre Ouest Bretagne visent donc à le résoudre sur le site Natura 2000 de la vallée de l'Aulne pour retrouver un bon état de conservation des Habitats d'intérêts communautaires. L'étude réalisée à consisté à établir un inventaire de ces plantes sur le site, de cartographier les stations localisées et de proposer des techniques de gestion permettant leur éradication. Il en ressort que le site Natura 2000 est largement touché par les plantes invasives, en particulier le *Prunus laurocerasus* et le *Rhododendron ponticum*, et que leur gestion s'avère difficile. Se posent alors la question de l'efficacité des traitements et de la politique à mener par la suite. La prévention et l'action sur les jeunes plants s'avèrent les méthodes les plus intéressantes à développer tout en contrôlant les colonies les plus importantes. Quant à la méthode de lutte, l'arrachage manuel reste le plus intéressant en terme d'efficacité. Pour assurer le succès de l'éradication de ces plantes invasives sur le site Natura 2000, la détection précoce des invasions associées à une réaction rapide reste à privilégier. De même, la nécessité de former, informer et associer le public à de telles opérations représente actuellement, si elle s'avère réalisable, la solution la plus efficace face aux invasions biologiques.

Mots-clés : plantes invasives, *Prunus laurocerasus*, *Rhododendron ponticum*, *Reynoutria japonica*, Vallée de l'Aulne, éradication, coûts.

ABSTRACT

Invasive alien plants pose at present many problems, the main one being the loss of biodiversity. The countries of Central West Britain are therefore intended to solve the Natura 2000 site in the valley of Aulne to find a good state of conservation of habitats of Community interest. The study was to establish an inventory of these plants on the site, to map the stations and provide localized management technicals for their eradication. It shows that the Natura 2000 site is largely affected by invasive plants, especially *Prunus laurocerasus* and *Rhododendron ponticum*, and that their management is difficult. This raises the question of the effectiveness of treatment and policy to be followed thereafter. Prevention and action on young plants prove to be the most interesting methods to develop while controlling the most important colonies. As for the method of control, manual eradication is the most interesting in terms of efficiency. To ensure the success of the eradication of these invasive plants on the Natura 2000 site, the early detection of outbreaks associated with a rapid response is preferred. Similarly, the need to train, inform and involve the public in such operations is now, if it proves feasible, the most effective response to biological invasions.

Keywords: invasive plants, *Prunus laurocerasus*, *Rhododendron ponticum*, *Reynoutria japonica*, Aulne Valley, eradication, costs.

Nom du document : Rapport stage NN

Répertoire : C:\Users\Emilie\Documents

Modèle:

C:\Users\Emilie\AppData\Roaming\Microsoft\Templates\Norm

al.dotm

Titre : Sujet :

Auteur: ramara

Mots clés:

Commentaires:

Date de création : 31/05/2011 17:53:00

N° de révision : 238

Dernier enregistr. le: 24/06/2011 13:19:00

Dernier enregistrement par : Emilie

Dernière impression sur : 24/06/2011 13:20:00

Tel qu'à la dernière impression Nombre de pages : 48

Nombre de mots : 21 450 (approx.)

Nombre de caractères : 117 975 (approx.)