

Hydrophytes

- 14 ■ **Égérie dense**
- Fiche espèce
 - Gestion de l'Égérie dense dans le canal de Marans La Rochelle
 - Interventions de gestion et suivi scientifique de l'Égérie dense sur la rivière Vendée
- 22 ■ **Grand Lagarosiphon**
- Fiche espèce
 - Interventions de gestion du Grand Lagarosiphon dans l'Étang Blanc
 - Gestion du Lagarosiphon sur le lac Corrib, Irlande

Amphibies

- 30 ■ **Hydrocotyle fausse-renoncule**
- Fiche espèce
 - Interventions de gestion de l'Hydrocotyle fausse-renoncule par l'Union des syndicats d'assainissement du Nord
 - Interventions de gestion de l'Hydrocotyle fausse-renoncule dans le bassin versant du Bourret
- 38 ■ **Myriophylle du Brésil**
- Fiche espèce
 - Interventions de gestion du Myriophylle du Brésil et de la jussie dans les marais du Jaunay et du Gué-Gorand
 - Gestion du Myriophylle du Brésil dans le marais de Chicheboville-Bellengreville
- 46 ■ **Crassule de Helms**
- Fiche espèce
 - Gestion de la colonisation d'une mare par la Crassule de Helms
 - Gestion de la Crassule de Helms aux Pays-Bas
- 54 ■ **Jussies**
- Fiche espèce
 - Expérimentation de méthodes de gestion des jussies en contexte prairial sur les Barthes de l'Adour (1/2)
 - Expérimentation de méthodes de gestion des jussies en contexte prairial sur les Barthes de l'Adour (2/2)
 - Gestion de la jussie en plan d'eau par arrachage mécanique et décapage des sédiments
 - Opérations de gestion des jussies sur le bassin versant du Vistre
 - Gestion de la colonisation et de la prolifération des jussies dans le Marais Poitevin

Plantes de berge

- 74 ■ **Érable negundo**
- Fiche espèce
 - Projet de lutte contre l'Érable negundo par l'unité mixte de recherche Biogeco
- 80 ■ **Renouées asiatiques**
- Fiche espèce
 - Expérimentations d'une méthode de gestion mécanisée des renouées exotiques envahissantes en France, Suisse et Allemagne
 - Gestion de la Renouée du Japon sur le bassin versant des Gardons
 - Interventions de gestion de la Renouée de Bohême sur la Garaye
 - Expérimentation de gestion de la Renouée du Japon par pâturage dans le département de la Mayenne
- 98 ■ **Baccharis à feuilles d'arroche**
- Fiche espèce
 - Interventions de gestion de Baccharis à feuilles d'arroche dans le site des réservoirs de Piraillan
 - Interventions de gestion de Baccharis à feuilles d'arroche dans la réserve naturelle nationale des prés salés d'Arès – Lège-Cap-Ferret
 - Gestion du Baccharis à feuilles d'arroche en Pays Basque espagnol
- 110 ■ **Balsamines**
- Fiche espèce
 - Interventions de gestion de la Balsamine de l'Himalaya sur le bassin versant de la Graine
- 114 ■ **Berce du Caucase**
- Fiche espèce
 - Interventions de gestion de la Berce du Caucase dans la communauté de communes du Pays d'Honfleur
- 118 ■ **Solidages**
- Fiche espèce
 - Gestion expérimentale du Solidage du Canada sur les prairies des Chenevières
- 122 ■ **Paspale à deux épis**
- Fiche espèce
 - Gestion du Paspale à deux épis sur le plan d'eau du Mas



Égerie dense

(*Egeria densa*)

Originaire d’Amérique du Sud.
S’est largement répandue à cause de son utilisation
en aquariophilie.

Descriptif

- Plante vivace, toujours immergée
- Tige pouvant atteindre 3 m de long, grêle et cassante, plus ou moins ramifiée et pouvant développer des racines au niveau des nœuds
- Feuilles verticillées en général par 4 (parfois 2 à 8), longues de 1 à 3 cm et larges de 0,5 cm
- Racines adventives, système racinaire filiforme
- Fleurs blanches à 3 pétales, fleurissant à la surface au bout d’un long pédoncule

Écologie et reproduction

- Pas de reproduction sexuée : multiplication végétative, repousse à partir des tiges de l’année précédente
- Capacité de coloniser des milieux très différents (eaux stagnantes à courantes)
- Peut occuper la totalité de la colonne d’eau en milieu favorable
- Grande faculté d’adaptation vis-à-vis de la disponibilité en nutriments
- Développement possible sur divers substrats

Documentation

- Fare A., Dutartre A., Rebillard J.-P. 2001. Les principaux végétaux aquatiques du Sud-Ouest de la France. Agence de l’eau Adour Garonne. 90 pp.
- Hudin S., Vahrameev P. (coord.) 2010. Guide d’identification des plantes exotiques envahissant les milieux aquatiques et les berges du bassin Loire-Bretagne. Fédération des conservatoires d’espaces naturels, 45 pp.
- Muller S. (coord.) 2004. Plantes invasives en France : état des connaissances et propositions d’actions. Muséum national d’Histoire naturelle, Paris, 168 pp.

Rédaction : Emilie Mazaubert, Irstea

Classification	
Ordre	Hydrocharitales
Famille	Hydrochariaceae
Genre	<i>Egeria</i>
Espèce	<i>E. densa</i> (Planchon, 1849)



© Emilie Mazaubert



© Emilie Mazaubert



© Emilie Mazaubert



Égérie dense (*Egeria densa*)

Gestion de l'Égérie dense dans le canal de Marans La Rochelle

Conseil général de Charente-Maritime (CG 17)

■ Collectivité territoriale, propriétaire depuis 2007 de 170 km de cours d'eau du Domaine Public fluvial (DPF), déclassés des voies navigables et situés sur son territoire.

■ À ce titre, les principales missions du CG 17 sont : la gestion des ouvrages hydrauliques, l'entretien du lit et des berges, la conservation et surveillance du domaine, la définition et la mise en œuvre de programmes de restauration et de valorisation.

■ Deux services au sein de la mission Eau sont particulièrement impliqués dans ces missions :

- le service des voies d'eau (SEVE) assure la gestion et l'entretien du DPF, Catherine Labat - catherine.labat@cg17.fr ;
- le service rivières anime la politique départementale « milieux aquatiques » dont la lutte contre les espèces exotiques envahissantes, Sylvie Fonteny - sylvie.fonteny@cg17.fr.

Site d'intervention

■ Le canal de Marans La Rochelle fait partie du DPF dont le CG 17 est propriétaire. Long de 22 km, le canal est situé au nord du département de Charente-Maritime et relie le sud du Marais Poitevin à La Rochelle (son exutoire se situant dans le chenal maritime du vieux port). D'une largeur moyenne de 15 m, son altitude d'origine est de 2,10 m.

■ Le canal comporte deux contextes géologiques différents : le nord traverse une zone de marais tandis que le sud est creusé dans le calcaire avec des coteaux pouvant atteindre 30 m de hauteur.

■ D'un point de vue hydraulique, le canal est constitué de deux biefs distincts, séparés par un autre canal. Il est principalement alimenté par le ruissellement d'un bassin versant de 38,2 km² et des apports de la nappe qu'il traverse.

■ Lieu de promenade et de loisir en proximité de zones urbaines, le canal et ses abords ont fait l'objet de plusieurs études de valorisation depuis les années 1980.

■ *Egeria densa* est particulièrement présente sur le bief sud du canal sur 16 km. Les interventions concernent ce secteur.

■ Dernièrement, la présence croissante d'*Egeria densa* a relancé un projet de dragage nécessaire à l'entretien du canal et qui permettrait également de gérer cette espèce. Des opérations de gestion de la plante ont été mises en œuvre en attendant la possible réalisation du dragage.



1- Le canal Marans La Rochelle.

Nuisances et enjeux

Identifiée en 2001, *Egeria densa* s'est rapidement propagée sur les 16 km du bief sud et constitue désormais un herbier quasi mono-spécifique sur l'ensemble du lit du canal.

■ Impacts sur l'écosystème

- Disparition des autres espèces floristiques.
- Participation à l'envasement.
- Gêne aux écoulements.
- Facilitation du développement d'algues filamenteuses en surface.

■ Impacts socio-économiques

- Gêne à la navigation fluviale.
- Nuisance visuelle.
- Impact négatif sur les pratiques de pêche.

Les enjeux de la gestion d'*Egeria densa* dans le canal Marans La Rochelle sont principalement socio-économiques : répondre aux besoins des usagers et développer les activités touristiques par la valorisation du site et l'amélioration du milieu aquatique.

Interventions

- Les interventions de gestion d'*Egeria densa* dans le canal Marans La Rochelle ont débuté dès 2001.
- De 2001 à 2004, des essais techniques de plusieurs méthodes pour gérer la plante ont été réalisés : faucardage-moisson, arrachage mécanique, traitement chimique. Aucune de ces méthodes n'a eu une réelle efficacité sur les herbiers d'*Egeria densa* : repousse à l'identique dans les 3 mois suivant l'intervention. En 2004, un batardeau a été installé à 13 km de l'exutoire sud pour limiter la progression de la plante vers le nord dans les zones de marais, en direction du Marais Poitevin.
- Depuis 2005, la gestion est réalisée par des interventions d'entretien sur une partie de la zone colonisée (13 km sur les 16 colonisés) par moisson, technique d'entretien déjà utilisée sur les autres voies d'eau du DPF.
- Ces interventions sont réalisées dès avril afin de permettre les usages tels que la pêche, les manifestations sportives locales et le canotage.
- Interventions réalisées tous les ans en régie d'avril à juillet.
- Utilisation d'un bateau moissonneur : coupe sur 2/3 du lit.
- Évacuation des végétaux sur la berge : dans les secteurs non fréquentés au niveau des berges (partie encaissée du canal), pas d'exportation ; dans les autres secteurs, exportation vers un centre de compostage.
- Évaluation visuelle des quantités de plantes prélevées (1 tas déposé est évalué à environ 1 m³).

Résultats et bilan

■ Résultats

- Les résultats sont à prendre avec précaution car l'évaluation du volume de plantes extraites est uniquement visuelle et dépend de l'agent qui la réalise. De plus des quantités non négligeables d'algues filamenteuses, ôtées en même temps, sont comprises dans le comptage.

■ Bilan

- Pas de réduction d'*Egeria densa* par les opérations d'entretien par moisson malgré la récurrence des interventions.
- Amélioration de l'aspect visuel du canal et de la pratique des principaux usages anthropiques.
- Interventions lourdes en termes de mobilisation de moyens matériels, humains et financiers : coût moyen sur 2009 – 2012 s'élevant à 1 594 € par km, sans prise en compte des consommables (huile, carburant, etc.).



2- Zone colonisée par *Egeria densa* et des algues.
3- Moisson et évacuation des plantes coupées.
4- Tas de plantes coupées déposés sur les berges.

Tableau récapitulatif des coûts des interventions de 2009 à 2013 (* moyenne de 87,50 €/homme-journée).

Année	Période	Linéaire traité (m)	Nombre de tas (équivalent en m ³)	Nombre de jours d'intervention	Coût salarial* A	Réparations et transferts moissonneur B	Total frais (A+B)	Coût moyen/km
2009	Avril - mai	13 500	255	26	4 550 €	11 967,07 €	16 517,07 €	1 223,49 €
2010	Avril - juillet	13 500	145	29	5 075 €	6 317,66 €	11 392,66 €	843,90 €
2011	Avril - juillet	13 500	282	46	8 050 €	18 124,77 €	26 174,77 €	1 938,87 €
2012	Avril - juin	13 500	150	29	5 075 €	26 897,82 €	31 972,82 €	2 368,36 €
2013	Février - mars	8 700	207	20	3 500 €	non disponible	non disponible	non disponible

■ Projet en cours : opération de dragage

■ Depuis 2005, la présence croissante d'*Egeria densa* a relancé un projet de dragage du canal qui doit se dérouler de 2012 à 2014 sur la totalité du canal. Les opérations consistent à extraire, par dragage hydraulique ou par curage à sec, les sédiments au fond du canal. La quantité de sédiments à extraire a été estimée par relevés bathymétriques.

■ Fin 2012 - mi-2013 : dragage hydraulique du bief Nord (non colonisé par *Egeria densa*) sur 6,3 km, 70 000 m³ de sédiments extraits, soit la moitié de ceux présents pour avoir un coût moindre et préserver les roselières présentes. De plus, il n'était pas nécessaire de tout extraire pour l'entretien du canal.

■ Mi-2013 - début 2014 : curage mécanique à sec du sud du bief Sud, soit 8,7 km, 66 500 m³ de sédiments extraits, soit la totalité pour être efficace dans la gestion d'*Egeria densa*.

■ Fin 2013 - fin 2014 : dragage hydraulique du Nord du bief Sud, soit 6,8 km, 135 000 m³ de sédiments extraits soit la totalité pour être efficace dans la gestion d'*Egeria densa*. À noter qu'à l'origine la totalité du bief Sud devait être traité par curage à sec mais en raison des contraintes géotechniques (présence d'argiles compressibles) seule la partie sud a été traitée de cette manière.

■ Devenir des sédiments extraits issus du curage à sec : en bassin d'égouttage avant épandage agricole. Dans les autres cas : épandage direct sur parcelles agricoles.

■ Coût total de l'opération : 6 598 000 € HT.

■ Répartition : bief Nord : 1 115 000 € HT. Bief Sud : 5 483 000 € HT.

■ Financements obtenus de l'État, de l'Union européenne, de l'Agence de l'eau Loire Bretagne et des collectivités locales.

■ Programme toujours en cours : pas de conclusion quant à l'efficacité des opérations menées pour le moment.



5- Canal Marans La Rochelle colonisé par *Egeria densa*.

Perspectives

■ Suivre l'impact et évaluer l'efficacité des travaux de dragage sur la présence d'*Egeria densa* et sur la réaction du milieu par la mise en place :

- d'analyses pendant les travaux de la valeur agronomique des sédiments égouttés ainsi que de l'évolution de la présence et du potentiel de reprise de l'égérie au niveau des sites de stockage temporaire et définitif des sédiments ;
- de suivis après les travaux de la qualité de l'eau (chaque trimestre), de la qualité des sédiments (tous les 5 ans) et de la sédimentation (tous les 5 ans avec une bathymétrie tous les 20 ans) ;
- d'un suivi après travaux des espèces végétales dont le protocole reste à adapter au site.

Valorisation des actions

■ Participation au groupe national Hydrocharitacées initié par la Dreal Pays de la Loire.

■ Communication auprès des élus, des riverains, des usagers par le Conseil général : visite en mars 2013 des sites de dragage hydraulique, articles dans la presse écrite.

Rédaction : Sylvie Fonteny, Conseil général de Charente Maritime

Pour en savoir plus

Sylvie Fonteny
Cellule Rivières - Conseil général
Charente Maritime
sylvie.fonteny@cg17.fr



Égérie dense (*Egeria densa*)

Interventions de gestion et suivi scientifique de l'Égérie dense sur la rivière Vendée

Syndicat mixte du Marais Poitevin, Bassins de la Vendée, de la Sèvre et des Autises

- Communauté de communes (16 communes) créée en 1992, au sud-est du département de la Vendée en région Pays de la Loire.
- Coordinateur du Contrat restauration entretien zones humides 2008-2012 (CRE ZH) sur l'ensemble du Marais Poitevin Vendéen.
- Maître d'ouvrage du programme de gestion d'*Egeria densa* sur le bassin versant de la Vendée depuis 2006. Ce programme de gestion a été intégré au CRE ZH en 2008 et a pour objectifs de :
 - rétablir une fonctionnalité équilibrée des compartiments de l'écosystème ;
 - réduire l'impact visuel dans le centre-ville de Fontenay-le-Comte en période estivale ;
 - rétablir les usages sur la rivière Vendée : pêche, activités nautiques ;
 - éviter la propagation de la plante vers d'autres canaux du bassin de la Vendée et d'autres territoires écologiquement remarquables en aval (Marais Poitevin).

Fédération départementale de Pêche pour la protection du milieu aquatique de Vendée

- Principales actions missionnées par le Conseil général Vendée (CG 85) :
 - centraliser et organiser les informations sur la présence des plantes aquatiques exotiques envahissantes (état des lieux) dans le département de la Vendée (85) ;
 - définir avec le CG 85 les sites prioritaires d'intervention ;
 - coordonner les chantiers de gestion ;
 - représenter le département auprès du comité régional de gestion des espèces envahissantes.
- Maître d'œuvre du programme de gestion d'*Egeria densa* :
 - assistance technique du syndicat mixte dans la réalisation des travaux de gestion ;
 - réalisation du suivi de chantier ;
 - établissement du bilan des interventions réalisées ;

- participation au suivi scientifique réalisé par Agrocampus Ouest depuis 2010.

■ Contact : Dimitri Bouron, technicien -
dimitri.bouron@federation-peche-vendee.fr.

Site d'intervention

- Le linéaire d'intervention est un tronçon de la rivière Vendée, situé dans la commune de Fontenay-le-Comte (85). La Vendée est un affluent de la Sèvre Niortaise qui traverse la zone humide du Marais Poitevin.
- Le chantier de 2012 a été réalisé sur un tronçon de 3,5 km. La limite amont se trouve au niveau d'un seuil dans la ville et la limite aval au niveau du barrage de Boisse.
- En amont du linéaire d'intervention se trouve la retenue de Mervent servant à l'alimentation en eau potable, au soutien d'étiage et à la gestion des crues.



1- Linéaire d'intervention de 2012
(les limites sont indiquées en rouge).

Nuisances et enjeux

Egeria densa a été observée pour la première fois en massifs isolés sur la rivière Vendée en 1997 à Fontenay-le-Comte. En 2005, elle avait colonisé près de 10 km de la rivière avec jusqu'à 90 % de recouvrement. Sa propagation est favorisée par les lâchers d'eau de la retenue de Mervent qui transportent des plantes entières ou des fragments sur de longues distances.

■ Impacts écologiques

- Formation d'herbiers denses limitant le développement d'espèces végétales indigènes.
- Perturbation de la circulation des espèces piscicoles.

■ Impacts sur les activités humaines

- Perturbation des activités de loisirs nautiques.
- Développement important d'herbiers rendant la pêche impraticable.
- Impact visuel dû aux recouvrements importants des herbiers en surface.

Interventions

■ 2012 est la septième année de gestion d'*Egeria densa* sur la rivière Vendée. Les interventions permettant de contrôler le développement de la plante sont des opérations de faucardage-moissonnage. Un cahier des clauses techniques particulières fixe les modalités techniques à respecter durant l'intervention. Dès le début des travaux, le linéaire d'intervention a été divisé en 14 tronçons afin de réaliser un suivi annuel sur les secteurs les plus envahis. Par la suite, les tronçons ont permis d'étudier l'évolution de la colonisation grâce aux estimations des volumes extraits. Les limites des tronçons sont définies à partir d'éléments visuels facilement identifiables.

■ Travaux de faucardage et de moissonnage

- Période du 2 au 27 juillet 2012.
- Trois bateaux opérationnels : un bateau faucardeur et un bateau pousseur/ramasseur présents la première semaine du chantier, un bateau moissonneur présent sur toute la durée du chantier.
- Installation de trois barrages flottants (filets) sur toute la largeur du cours d'eau afin de limiter la dispersion de fragments d'*Egeria densa*.
- Dépôt provisoire des plantes coupées sur deux sites en haut de berge pour stockage et séchage durant 1 à 2 jours.

■ Stockage et devenir des plantes récoltées

- Transport par camion non bâché des plantes stockées sur les sites de dépôt provisoire vers le site définitif.
- Site de stockage définitif sur la commune de Fontaines à moins de 10 km de Fontenay-le-Comte, sur une parcelle agricole non inondable.
- Épandage sur des parcelles agricoles des plantes mélangées à de la fumure.

Suivi scientifique

Depuis 2010, un suivi scientifique a été mis en place par Agrocampus Ouest afin de participer à la gestion d'*Egeria densa* grâce à un suivi de l'évolution du développement de la plante et à une évaluation de l'efficacité des interventions de gestion.

- Partenariat entre la Fédération de pêche et Agrocampus Ouest, avec l'aide financière de la Dreal Pays de la Loire.

■ Protocole réalisé sur deux campagnes d'observation et de prélèvement, avant (début juin) et après (fin juillet) l'intervention annuelle :

- définition d'un secteur-témoin, sans intervention, en amont du linéaire d'intervention ;



2- Herbiers d'*Egeria densa* dans la rivière Vendée, Fontenay-le-Comte.



3- Bateau pousseur/ramasseur.

4- Bateau moissonneur.

5- Filet disposé sur la largeur du cours d'eau.

- estimation du taux de recouvrement des plantes présentes par : analyse cartographique du linéaire d'intervention, analyse par points contacts sur transects mis en place depuis 2012 ;
- estimation des biomasses des plantes présentes à l'aide de quadrats de 0,25 m², de prélèvements à pied (au niveau des berges), de quadrats de 1 m², prélèvements en plongée (au centre du lit) depuis 2012.

Résultats

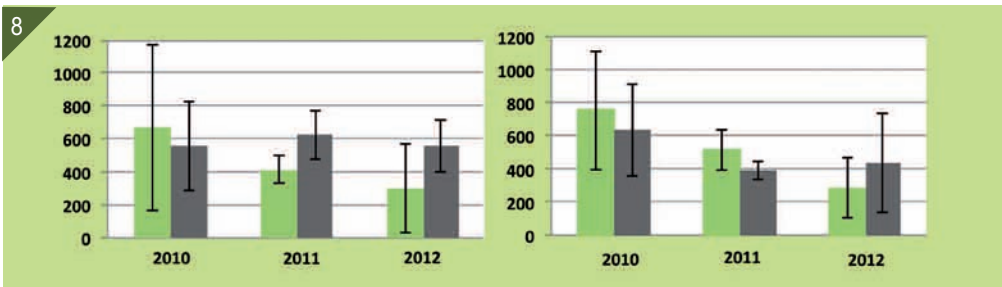
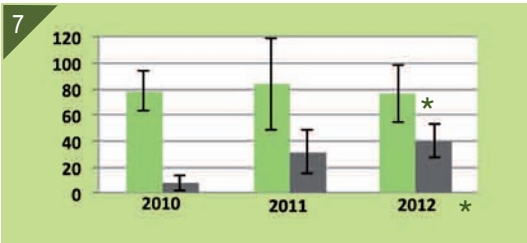
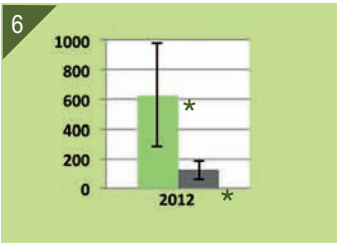
Résultats des interventions de gestion

■ En 2012 : au total, 1 200 m³ d'*Egeria densa* (matière fraîche) ont été retirés sur 3,5 km de linéaire.

Bilan depuis 2010

Année	2010	2011	2012
Volume de plantes récoltées (m³/km)	154	230	343
Coût total facturé (€)	22 620	29 080	21 000 env.
	(linéaire de 4 km)	(linéaire de 4 km)	(linéaire de 3,5 km)

Résultats du suivi scientifique



■ avant intervention
■ après intervention
* différences statistiquement significatives

6- Biomasses moyennes d'*Egeria densa* en zone gérée (en g de matières sèches/m²).
7- Recouvrement moyen d'*Egeria densa* en zone gérée (en pourcentage).
8- Biomasses moyennes d'*Egeria densa* sur quadrat de 0,25 m² (en g de matières sèches/m²). En zone non gérée (témoin) à gauche et en zone gérée à droite.



- Pas de différences statistiques entre les résultats des biomasses sur la zone non gérée : absence de variation interannuelle ou saisonnière.
- Effet significatif des interventions de gestion de 2012 sur les biomasses d'*Egeria densa* (prélèvements en plongée).
- Les résultats de 2010 à 2012 montrent une « efficacité » des interventions de gestion réduite aux mois suivants.

Perspectives

- Réalisation d'un bilan du Contrat restauration entretien zones humides (CRE ZH) avec les partenaires du programme et élaboration d'un nouveau contrat : signature d'un avenant au CRE ZH pour 2013 afin d'assurer la continuité des interventions dans ce cadre.
- Surveillance de la présence d'autres plantes exotiques envahissantes sur la rivière Vendée : la Renouée du Japon et les jussies.
- Poursuite du partenariat entre la fédération de pêche et Agrocampus Ouest et du suivi scientifique.
- Mise en place de campagnes de pêches électriques par la fédération de pêche afin de mesurer l'impact de la présence d'*Egeria densa* sur les populations piscicoles.

Valorisation des actions

- Installation sur les berges du cours d'eau de panneaux d'information sur les interventions réalisées sur la commune de Fontenay-le-Comte.

Remarques

- Une première intervention a été réalisée en 1999. Des problèmes de coordination entre partenaires et de réalisation pratiques des travaux ont conduit à un arrêt des opérations jusqu'en 2006.
- Les bateaux moissonneurs ne peuvent pas intervenir sur les herbiers présents à de faibles profondeurs dans la partie du lit proche des berges. Ainsi, les résultats des prélèvements de biomasse à pied (quadrats de 0,25 m²) ne témoignent pas directement de l'efficacité des interventions sur *Egeria densa*.
- En 2012, la diminution des recouvrements par *Egeria densa*, comparés à ceux de 2011 (avant intervention) et l'augmentation du volume des plantes récoltées après faucardage pourraient indiquer une meilleure efficacité des interventions de cette année.

Rédaction : Sandra Fernandez, Irstea

Pour en savoir plus

- **Site internet du Syndicat :**
www.cc-vendee-sevre-autise.com
- Cahier technique des chantiers d'enlèvement et d'exportation d'*Egeria densa*, 2012.
- Chantier d'enlèvement d'*Egeria densa* par faucardage, moisson et exportation des résidus. Synthèse des interventions 2012.
- Bouron D., F.V.P.P.M.A. 2010. Poster « Organisation et difficultés d'un projet de gestion d'espèces envahissantes : Cas de l'Égérie dense sur la rivière Vendée ».
- Haury J., Bouron D. 2012. Approche scientifique au service des gestionnaires : la saga d'*Egeria densa* dans le Massif armoricain. In Haury J., Matrat R. (Eds), 2012. Plantes invasives, la nécessité de différentes approches. Actes du colloque régional Les plantes invasives en Pays-de-la-Loire, 11-12 mai 2011, Angers, Terra botanica. Æstuarina, collection Paroles des Marais atlantiques : 83-96.
- Moyon F. 2012. Évaluation de la gestion d'*Egeria densa*, plante aquatique invasive sur la rivière Vendée à Fontenay le Comte. Propositions d'actions et recommandations aux gestionnaires – 50 pp. Maître de stage : Haury J.





Grand Lagarosiphon

(*Lagarosiphon major*)

Originaire d’Afrique du Sud.
Introduit pour l’aquariophilie. Observé pour la première fois en France dans le bassin parisien, avant et après la seconde guerre mondiale. Implanté principalement sur la façade atlantique, plus ponctuel ailleurs.

Descriptif

- Plante aquatique vivace toujours immergée
- Tiges grêles très ramifiées, se cassant facilement et pouvant atteindre 5 m de longueur
- Feuilles alternes, étroites et allongées :
 - insérées en spirales sauf vers les apex, non verticillées, marge dentée
 - longueur de 1 à 3 cm, largeur 2 mm
 - fortement recourbées vers l’arrière
- Fleurs unisexuées (seuls des pieds femelles semblent s’être implantés en dehors de son aire originelle de répartition et ont été observés en France) :
 - blanches, s’épanouissant à la surface de l’eau grâce à un pédoncule très fin de 5 cm de longueur
 - trois pétales blancs rosés
 - solitaires, diamètre 5 mm, difficiles à observer
- Système racinaire dense pouvant pénétrer profondément dans les sédiments vaseux (jusqu’à plus d’1 m de profondeur)

Écologie et reproduction

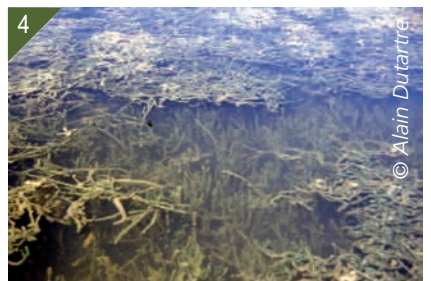
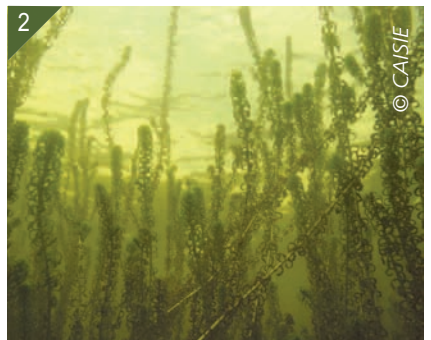
- Habitats : eaux stagnantes ou à faible courant sur fond vaseux ou sableux, riche en matières organiques et nutriments (fossés, canaux, mares, étangs, lacs, bras morts et bords de rivière)
- Multiplication végétative uniquement, par fragmentation et bouturage

Documentation

- Hudin S., Vahrameev P. (coord.) 2010. Guide d’identification des plantes exotiques envahissant les milieux aquatiques et les berges du bassin Loire-Bretagne. Fédération des conservatoires d’espaces naturels, 45 pp.
- Fried G. 2012. Guide des plantes invasives. Belin, Paris, 272 pp.
- Muller S. (coord). 2004. Plantes invasives en France : état des connaissances et propositions d’actions. Muséum national d’Histoire naturelle, Paris, 168 pp.

Rédaction : Emmanuelle Sarat, Comité français de l’UICN

Classification	
Ordre	Hydrocharitales
Famille	Hydrocharitaceae
Genre	Lagarosiphon
Espèce	L. major ((Ridley) Moss, 1928)





Grand Lagarosiphon

(*Lagarosiphon major*)

Interventions de gestion du Grand Lagarosiphon dans l'Étang Blanc

Géolandes, syndicat mixte pour la sauvegarde et la gestion des étangs Landais

■ Établissement public de coopération intercommunale créé en 1988.

■ Regroupement des communautés de communes des Grands Lacs, de Mimizan et de Côte Landes Nature, des communes de Moliets-et-Maâ, Messanges, Azur, Soustons, Seignosse, Tosse, Ondres et Tarnos, et du Conseil général des Landes.

■ Principales missions :

- lutte raisonnée contre le comblement des plans d'eau dû à l'ensablement et à l'envasement, par le biais d'interventions préventives (création et entretien de bassins dessableurs sur les cours d'eau affluents) et curatives (programmes d'extraction de sédiments) ;
- conception et réalisation d'aménagements des abords des plans d'eau (plans-plages lacustres) destinés à accueillir le public, tout en préservant les milieux naturels ;
- régulation de la prolifération des plantes aquatiques exotiques et préservation des espèces indigènes ;
- conduite d'études générales ou particulières (suivis hydrauliques, suivis de la qualité des eaux, suivis de la végétation aquatique, études bathymétriques, études d'impacts, etc.) ;
- participation aux initiatives de gestion concertée de la ressource en eau et des zones humides.

■ Contacts : Lionel fournier - lionel.fournier@cg40.fr,
Andoni Zuazo - andoni.zuazo@cg40.fr.

Site d'intervention

■ Le territoire d'intervention de Géolandes regroupe 15 plans d'eau douce de superficies et de profondeurs très variables, représentant plus de 10 000 ha de surface en eau et abritant des communautés végétales diversifiées.

■ Géolandes assure la gestion de *Lagarosiphon major* sur l'Étang Blanc situé sur les communes de Seignosse, Soustons et Tosse dans le Sud du département. D'une superficie de 183 ha et d'une profondeur maximale de l'ordre de 2 m, l'Étang Blanc se situe sur le bassin versant



1- Situation de l'Étang blanc.

du Courant de Soustons, au cœur d'une chaîne de plusieurs plans d'eau (entre l'étang Noir et l'étang de Hardy).

■ L'Étang Blanc et ses rives sont des sites naturels classés par décret du Conseil d'État sous l'appellation « Étangs landais » pour une superficie totale de 830 ha. L'Étang Blanc et son bassin versant sont également constitutifs du site Natura 2000 « Zones humides de l'arrière dune du Marensin ».

Nuisances et enjeux

■ La colonisation de *Lagarosiphon major* dans l'Étang Blanc a débuté au milieu des années 80 et a atteint jusqu'à 120 ha. Cette plante immergée occupe toute la lame d'eau en se développant en herbiers très denses, particulièrement dans la partie ouest aux sédiments vaseux riches en matières organiques.

■ Impacts écologiques

- Régression d'hydrophytes indigènes.
- Diminution de la biodiversité et homogénéisation du milieu.
- Accélération de la sédimentation et du comblement du plan d'eau.
- Amélioration de la transparence par consommation des nutriments entraînant la réduction des développements de phytoplancton.
- Augmentation de la production piscicole.

■ Impacts sur les usages

- Forte gêne des activités nautiques (présence d'un centre de vacances sur la rive sud de l'étang).
- Forte gêne pour les pratiques de la pêche et de la chasse au gibier d'eau.

Interventions

Après des essais de matériel en 1988 et 1989, Géolandes a mis en place dès 1990 des interventions annuelles de moisson de *Lagarosiphon major*.

■ Moisson annuelle

- Période d'intervention : mai à fin juin (avant la haute saison estivale).
- Superficies traitées annuellement : 40 ha jusqu'en 2009, 15 à 25 ha depuis 2010.

Les interventions sont ciblées sur les zones à plus forts enjeux vis-à-vis des usages de l'étang.

■ Caractéristiques techniques :

- coupe et récolte simultanées par un bateau moissonneur ;
- capacité de stockage sur le bateau : jusqu'à 30 m³ ;
- profondeur de coupe : le plus près possible du fond du plan d'eau et à la base des plantes (environ 2 m) ;
- transbordement des plantes à quai dans un système porteur poly-bennes ou un tracteur agricole avec benne.

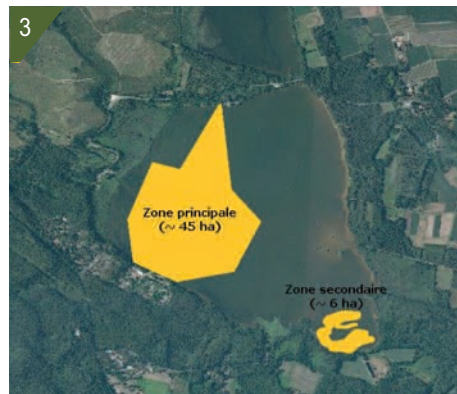
En 2012 et 2013, deux séries d'échosondages sur des transects ont été réalisés avant les travaux par l'équipe CARMA d'Irstea, ce qui a permis de repérer les secteurs les plus envahis parmi les zones à fort enjeu et de définir les plans de moisson.

■ Stockage et élimination des plantes coupées

- Méthode : dépôt en parcelles forestières sèches (substrat sableux) aux fins de dessiccation ou de compostage naturel.
- Choix des zones d'élimination : les secteurs retenus sont secs, se situent en territoire communal (Seignosse et Soustons), et se trouvent à proximité de la zone de transbordement à quai des plantes.

Résultats et bilan

- Résultats et adaptation de la stratégie de gestion de *Lagarosiphon major* : en 1998-2009, volumes extraits variables et hausse progressive du coût par m³ ;
- À partir de 2010 :
 - réduction des superficies traitées (- 35 à - 60% selon les années) ;
 - introduction d'une plus grande flexibilité dans la commande (marché public à tranches) ;



2- Étang blanc colonisé par *Lagarosiphon major*.

3- Zones d'interventions potentielles.

4- Bateau moissonneur.

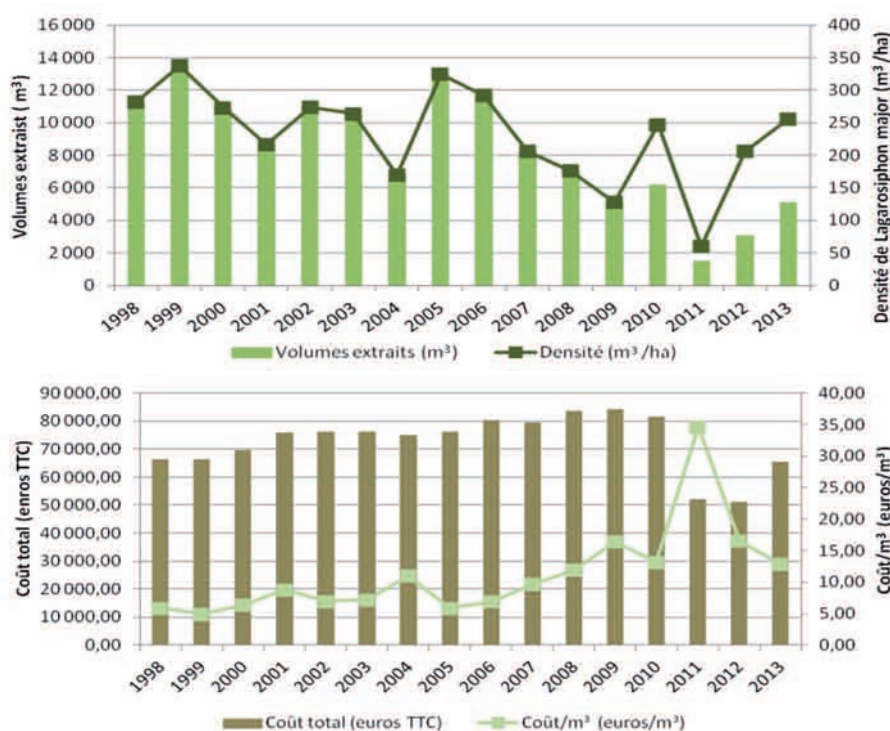
- sélection plus précise des secteurs d'intervention (échosondages par transects en 2012 et 2013).

Cette évolution a permis de maîtriser les coûts, tout en répondant aux besoins des usagers.

■ Bilan de la moisson : à ce jour, le moissonnage est le seul mode d'intervention permettant de traiter de grandes superficies, tout en limitant les nuisances occasionnées au milieu. L'arrachage manuel est limité à de faibles surfaces (contraintes techniques et coût élevé).

■ Bilan de l'élimination des plantes : la dessiccation ou le compostage naturel en parcelle forestière sèche (substrat sableux) sont très satisfaisants pour éliminer la biomasse extraite composée en grande majorité d'eau.

Coût total et coût/m³ des interventions de gestion de *Lagarosiphon major* dans l'Étang Blanc de 1998 à 2013.



Perspectives

■ Géolandes a mandaté Irstea (équipe CARMA) pour évaluer l'impact du moissonnage de *Lagarosiphon major* sur l'Étang Blanc (2011-2013) et réévaluer sa stratégie de gestion.

■ Après 20 ans de moissonnage de *Lagarosiphon major*, les autres populations de macrophytes se révèlent être dans un bon état physiologique et il n'apparaît pas de différence notable sur le plan physico-chimique (eau et sédiments) entre les stations étudiées (colonisées/non colonisées, moissonnées/non moissonnées, etc.).

■ Au vu des observations, les effets probables de la moisson, qu'il conviendrait de caractériser par la mise en œuvre d'expérimentations supplémentaires, sont les suivants :

- une moisson annuelle limite la production végétale ;
- une moisson bisannuelle n'a aucun effet ;
- l'arrêt d'une moisson régulière durant plusieurs années favorise la production végétale.

■ Les résultats de cette étude ne permettent pas d'envisager une évolution à court terme de la stratégie de gestion de Géolandes. Par ailleurs, il s'avère que le recours à des échosondages préalables aux interventions constitue une aide précieuse à la définition des plans de moisson.

Valorisation des actions

- Organisation de sessions de formation « plantes aquatiques » par Géolandes en collaboration avec Cemagref en 1991 et 2004 destinées aux personnels des collectivités membres de Géolandes et aux structures gestionnaires de milieux naturels (associations de pêche, de chasse, de protection de l'environnement, etc.).
- Informations régulières auprès du grand public et des personnes intervenant dans les opérations de gestion des plantes aquatiques.
- Informations régulières des élus lors de réunions du comité syndical de Géolandes, lors de rendus d'études, lors de visites de terrain.
- Publication de nombreux articles sur la gestion des plantes envahissantes aquatiques dans la presse régionale ou dans la revue du Conseil général des Landes.
- Participation à des articles scientifiques ou techniques : plusieurs publications en collaboration avec le Cemagref sur la gestion de plantes envahissantes dans les étangs landais.
- Participation et présentation du retour d'expérience du syndicat mixte Géolandes sur la gestion des espèces végétales envahissantes à divers colloques comme :
 - rencontres professionnelles Aquitaine Nature (Bordeaux, avril 2010) ;
 - séminaire « Invasions biologiques en milieu aquatique » (Paris, 12 - 14 octobre 2010) ;
 - colloque « Macrophytes ! » (Talence (33), 28-30 mai 2013).

Rédaction : Sandra Fernandez, Irstea et Andoni Zuazo, Conseil général des Landes

Pour en savoir plus

- Syndicat mixte Géolandes :
<http://www.gt-ibma.eu/strategies-ou-en-sont-les-institutions/strategies-infranationales/syndicat-mixte-geolandes/>
- Fournier L., Zuazo A. 2012.
Organisation de la gestion des plantes exotiques envahissantes dans les lacs et étangs littoraux landais. Sciences, Eaux et Territoires, 6 : 42-45.
- Dutartre A., Oyarzabal J., Fournier L. 2003. Interventions du Syndicat Mixte Géolandes dans la régulation des plantes aquatiques envahissantes des lacs et des étangs du littoral landais. Gestion des espèces exotiques envahissantes en zones humides, Sallertaine, 13 et 14 novembre 2003. Aestuarina, 6 : 79-97.
- Géolandes, 2004. Document de session de formation plantes aquatiques « Présentation des lacs et des étangs landais, de la dynamique de quelques plantes aquatiques indigènes et exotiques et des modalités de gestion des plantes exotiques envahissantes ».
- Castagnos E., Dutartre A. 2001. Évolutions récentes des peuplements de plantes aquatiques exotiques dans les lacs et les étangs landais (Landes, France). Cemagref, unité de recherche Qualité des eaux et Géolandes, Étude 66, 227 pp.
- Dutartre A., Delarche A. et Dulong J. 1989. Plan de gestion de la végétation aquatique des lacs et étangs landais. Étude CEMAGREF Bordeaux, 38 : 121 pp.



Grand Lagarosiphon

(*Lagarosiphon major*)

Gestion du Lagarosiphon sur le lac Corrib, Irlande

Inland Fisheries Ireland (IFI)

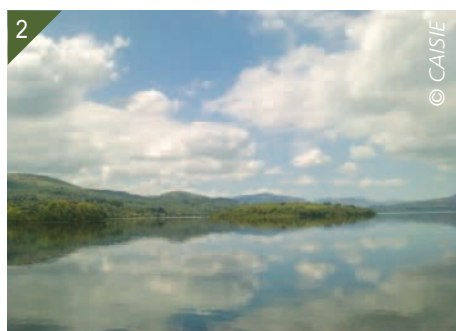
■ Agence d'État chargée de la protection, de la gestion et de la conservation des pêches intérieures en Irlande ainsi que des ressources pour la pêche en mer. Créée en 2010, l'IFI gère 74 000 km de cours d'eau et 120 000 ha de lacs en Irlande.

Contexte et enjeux

■ Le *Lagarosiphon major* a été introduit en Irlande en tant que plante oxygénante pour les plans d'eau artificiels. L'espèce a été découverte en 2005 sur le Lac Corrib, deuxième lac le plus important d'Irlande par sa superficie (17 800 ha) et zone Natura 2000 abritant d'importantes zones de frayères pour la Truite fario (*Salmo trutta*). Depuis 2005, le lagarosiphon s'est implanté sur 113 sites, occupant une surface cumulée de 92 ha.

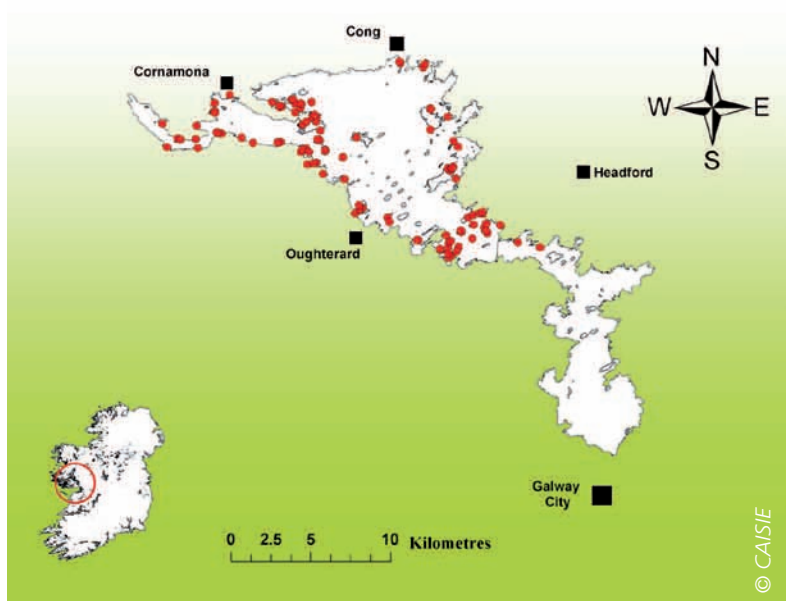
■ Le lagarosiphon a colonisé très rapidement ces sites, y créant une couche épaisse à la surface de l'eau bloquant la lumière et empêchant le maintien et le développement de la communauté de macrophytes autochtones. Ceci a eu des conséquences sur la structure de la communauté de macroinvertébrés et sur la population de Salmonidés.

■ Des problèmes d'usages sur le lac (pêche et navigation) ont également été observés et des risques d'inondation liés à une mauvaise circulation de l'eau ont aussi été envisagés.



1- Localisation de la zone d'étude.
2- Le lac Corrib.

Répartition de *L. major* sur le Lac Corrib, en 2007.



Interventions

■ Dans le cadre d'un projet LIFE portant plus largement sur les espèces exotiques envahissantes en Irlande (*Control of Aquatic species and restoration of natural communities in Ireland - CAISIE Project*), un programme de gestion et d'étude des impacts du lagarosiphon sur la biodiversité a été mené de 2008 à 2013. Le programme consistait à :

- étudier le cycle biologique de *Lagarosiphon major* sur le Lac Corrib ;
- développer de bonnes pratiques de gestion et de nouvelles méthodes de contrôle de *Lagarosiphon major* ;
- évaluer l'efficacité des techniques de contrôle employées et l'impact de la gestion de cette espèce sur l'écosystème ;
- déterminer les impacts de *Lagarosiphon major* sur les communautés indigènes de poissons, macroinvertébrés et végétaux ;
- tester des techniques de réhabilitation écologique du lac suite aux opérations de gestion.

■ En fonction du stade de développement de l'espèce, trois principales méthodes de gestion ont été employées :

- exclusion de la lumière par pose de toile de jute biodégradable sur le fond du lac (début de l'été jusqu'au début de l'automne). La pose s'effectue à partir de bateaux. D'une densité de 200 g/m², la toile se présente en rouleaux de 5 m de large sur 900 m de long ;
- coupe mécanique : utilisation de lames en V atteignant les racines, durant les mois les plus froids (mi-automne jusqu'à début avril). Pose de filets pour éviter la dispersion de fragments de lagarosiphon, récupération mécanique des plantes ;
- arrachage manuel par des plongeurs, sur les zones à très faible densité.

Résultats

■ En 2008, avant le début des opérations de gestion coordonnées, 92 ha étaient colonisés par *L. major* sur le Lac Corrib. À la fin du programme CAISIE, 90 % des surfaces ont été traitées, ramenant la surface de gestion à 9 ha.

■ Le contrôle mécanique (coupe puis récolte) a été réalisé sur 98 ha. La matière exportée a été séchée et compostée sur place. L'arrachage manuel a été réalisé sur de petites surfaces (0,5 ha au total) et a permis une gestion sélective de *L. major* sur des zones à faible densité. La repousse des macrophytes autochtones a eu lieu mais à des rythmes plus lents que sur les sites traités avec pose de toile de jute.

■ Cette dernière méthode a été mise en œuvre sur un total de 5 ha et s'est avérée intéressante :

- facilité de pose (matériel dégradable s'enfonçant rapidement sous l'eau par saturation des fibres, pas d'intervention nécessaire pour le retirer) ;
- mort rapide du lagarosiphon recouvert ;
- repousse des macrophytes autochtones à travers la toile de jute au bout de 4 mois, communauté d'origine entièrement réinstallée au bout de 2 ans.

■ Coût de la gestion de *Lagarosiphon major* sur le Lac Corrib :

- entre 2005 et 2008 : 400 000 € ;
- entre 2009 et 2012 : 1,5 million € ;
- 2013 : 300 000 € ;
- coût envisagé pour les prochaines années de gestion : 300 000 € ;
- soit un total de 2,2 millions € pour la période 2005-2013.



3- 4- Le lac Corrib, avant (1) et après (2) les interventions de gestion du Lagarosiphon.

5- Pose de toile de jute sur le Lac Corrib.

6- Faucardage et récolte des plantes.

7- Actions de sensibilisation auprès des scolaires.

■ L'intégralité du projet CAISIE (LIFE07 NAT/IRL/000341) a coûté 1,5 millions d'euros sur 5 ans (dont 45% de financement européen). Une étude socio-économique (Kelly *et al.*, 2013) a estimé un coût global des dommages causés par les espèces exotiques envahissantes et de leur gestion sur l'économie irlandaise à plus de 200 millions d'euros par an. L'impact annuel sur les activités d'aquaculture, de pêche et de loisir coûterait plus de 4 millions d'euros alors que le secteur pêche en Irlande emploie actuellement plus de 10 000 personnes et rapporte plus de 500 millions à l'économie. Le projet CAISIE a ainsi permis de développer des méthodes de gestion et de sensibilisation pour réduire de tels impacts socio-économiques.

Perspectives

■ Les mesures de gestion continueront à être déployées sur le lac Corrib, avec la mise en place de guides de bonnes pratiques avec un personnel formé aux méthodes de contrôle testées durant le programme CAISIE. *Inland Fisheries Ireland* continuera à soutenir les actions en cours (gestion, sensibilisation et mesures de biosécurité), avec la mise en place de programmes de recherche sur la gestion des espèces exotiques envahissantes, dont un programme consacré au contrôle biologique de la Balsamine de l'Himalaya.

Valorisation des actions

■ Les mesures de gestion ont été accompagnées d'actions de sensibilisation des usagers et gestionnaires qui ont fait l'objet d'un volet particulier du programme CAISIE : plaquettes d'information, protocole de désinfection du matériel de pêche, kits de nettoyages, démonstration des techniques de gestion, film, lettre d'information, animation dans les écoles.

■ Les résultats du programme ont fait l'objet d'une restitution complète dans le cadre du programme LIFE CAISIE. Une conférence internationale en avril 2013 « *Freshwater invasives : networking for strategies* » a clôturé le programme et a permis de présenter les résultats sur la gestion de *L. major*.

■ Le programme CAISIE a porté sur d'autres espèces exotiques envahissantes des milieux aquatiques d'Irlande, avec la mise en place de mesures de gestion sur la Corbicule asiatique (*Corbicula fluminea*), la Balsamine de l'Himalaya (*Impatiens glandulifera*), la Renouée du Japon (*Fallopia japonica*), la Berce géante du Caucase (*Heracleum mantegazzianum*) et la Crassule de Helms (*Crassula helmsii*).

Rédaction : Emmanuelle Sarat, Comité français de l'UICN

Pour en savoir plus

- Programme CAISIE : www.caisie.ie
- *Inland Fisheries Ireland*
<http://www.fisheriesireland.ie/>
- Caffrey J.M., Millane M., Evers S., Moran H. and Butler M. 2010. *A novel approach to aquatic weed control and habitat restoration using biodegradable jute matting*. *Aquatic Invasions* 5 : 123-129.
- Caffrey J. 2013. *Control of Aquatic species and restoration of natural communities in Ireland (CAISIE)*. Layman's report. 17 pp.
- Caffrey J. 2013. *Control of Aquatic species and restoration of natural communities in Ireland (CAISIE)*. *Final report*. 69 pp.
- Kelly J., Tosh D., Dale K. and Jackson A. 2013. *The economic cost of invasive and non-native species in Ireland and Northern Ireland*. Northern Ireland Environment Agency and National Parks and Wildlife Service, *Invasive Species Ireland*. 95 pp.



Hydrocotyle fausse-renoncule

(*Hydrocotyle ranunculoides*)

Originaire d’Amérique du Nord.
Plante aquatique ornementale souvent introduite
comme plante oxygénante pour bassins et aquariums.

Descriptif

- Plante herbacée, vivace, amphibie
- Racines bien ancrées dans le substrat et forte présence de racines adventives
- Tiges glabres, flottantes ou rampantes, s’enracinant aux nœuds (internœuds de 4 à 12 cm)
- Feuilles flottantes ou émergées, alternes :
 - 2 à 8 cm de diamètre, bords crénelés, lobées 3 à 7 fois
 - base profondément échancrée
 - long pétiole charnu (jusqu’à 35 cm)
- Petites fleurs blanches, hermaphrodites, groupées en ombelle (5 à 10 fleurs)
- Fruit : diakène, arrondis, plats, de couleur brune

Écologie et reproduction

- Habitat : eaux stagnantes à faiblement courantes, peu profondes (fossés, canaux, mares, zones riveraines de plans d’eau). Préfère les eaux eutrophes, riches en matières organiques et en nutriments
- Reproduction par multiplication végétative :
 - fragmentation des stolons, bouture possible en présence d’un nœud
 - croissance végétative possible sans contact direct avec le substrat
- Formes terrestres fortement enracinées mais moins développées que les aquatiques

Documentation

- Dortel F., Lacroix P., Magnanon S. 2011. Plan de lutte contre l’Hydrocotyle fausse-renoncule (*Hydrocotyle ranunculoides* L.f.) en région Pays de la Loire, 85 pp.
- Fried G. 2012. Guide des plantes invasives. Belin, Paris, 272 pp.
- Fried G., Hussner A., Newman J., Schrader G., Triest L., Van Valkenburg J. 2009. Report of a Pest Risk Analysis for *Hydrocotyle ranunculoides* – O.E.P.P. 28 pp.
- Hudin S., Vahrameev P. (coord). 2010. Guide d’identification des plantes exotiques envahissant les milieux aquatiques et les berges du bassin Loire-Bretagne. Fédération des conservatoires d’espaces naturels, 45 pp.
- FCBN, Fiche espèce *Hydrocotyle Ranunculoides* L.f., 4 pp.

http://www.centrederessources-loirenature.com/mediatheque/especes_inva/fiches_FCBN/Fiche%20-%20Hydrocotyle%20ranunculoides_sr.pdf

Rédaction : Emilie Mazaubert, Irstea

Classification	
Ordre	Apiales
Famille	Araliaceae
Genre	Hydrocotyle
Espèce	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> (L. f., 1782)





Hydrocotyle fausse-renoncule

(*Hydrocotyle ranunculoides*)

Interventions de gestion de l'Hydrocotyle fausse-renoncule par l'Union des syndicats d'assainissement du Nord

Union des syndicats d'assainissement du Nord

- Reconnue comme établissement public par arrêté préfectoral du 17 août 1966 puis comme syndicat mixte par l'arrêté préfectoral du 11 décembre 2007.
- Groupement de 7 syndicats intercommunaux d'assainissement agricole dont le siège est à Radinghem-en-Weppes dans le département du Nord (59).
- Principales missions :
 - entretenir les cours d'eau non domaniaux afin de limiter le risque d'inondation ;
 - mettre en place des plans de gestion écologique visant à organiser de manière globale et cohérente les opérations d'entretien d'une rivière sur 5 ans ;
 - gérer au niveau administratif et comptable différents services extérieurs (Association syndicale autorisée de drainage ou ASAD, et des associations foncières de remembrement, syndicats divers) ;
 - réaliser des travaux de drainage agricole dans le cadre d'une convention passée avec l'ASAD Nord de France ;
 - gérer le Groupement de défense contre les organismes nuisibles (GDON) de Radinghem-en-Weppes ;
 - depuis 2012, gérer les plantes invasives dans le cadre du projet LUPIN (lutte contre les plantes invasives) qui s'intègre dans le programme INTERREG IV France – Wallonie – Flandre. Le projet LUPIN a pour objectif le développement transfrontalier des moyens de gestion des plantes exotiques envahissantes.
- Contact : Valérie Lorenski - vlorenski@usan.fr.

Site d'intervention

- Les interventions de gestion d'*Hydrocotyle ranunculoides* ont été réalisées sur un tronçon de 2 km sur la Vieille Lys au niveau de la commune d'Haverskerque (59).
- La Vieille Lys est un petit cours d'eau de 6,2 km. Elle prend sa source au niveau de la commune d'Aire-sur-la-Lys et se jette dans la rivière Lys canalisée au niveau de la commune de Saint-Venant.
- Ces interventions constituent les premières opérations de gestion d'espèces invasives menées par l'Union des syndicats d'assainissement du Nord (USAN). Elles ont été



Linéaire d'intervention (en rouge).

effectuées suite au constat des impacts éventuels qu'*Hydrocotyle ranunculoides* pouvait engendrer et ont été à l'origine du développement du projet LUPIN.

Nuisances et enjeux

- Durant l'été 2005, l'association « Agir ensemble pour notre environnement » a alerté l'USAN de la présence d'*Hydrocotyle ranunculoides* sur la Vieille Lys. L'identification de la plante a été confirmée par le conservatoire botanique de Bailleul. En 2005, *Hydrocotyle ranunculoides* colonisait la Vieille Lys sur 2 km.
- L'USAN a pris la décision d'intervenir afin de gérer les impacts engendrés par la présence d'*Hydrocotyle ranunculoides*.

■ Impact sur les écosystèmes

- Développement important d'herbiers très denses qui consomment l'oxygène présent et privent le milieu de lumière entraînant la mort de nombreuses espèces indigènes, notamment des poissons.

■ Impacts sur les activités humaines

- Risque d'inondation du centre du village d'Haverskerque par obstruction des ouvrages et élévation de la ligne d'eau.
- Impossibilité de pratiquer la pêche liée à l'absence de poissons dans le milieu.

Interventions

■ Afin de gérer *Hydrocotyle ranunculoides* sur la Vieille Lys, l'USAN a proposé de réaliser un arrachage mécanique de la plante avec mise en place d'un suivi après travaux.

■ Les autorités responsables de la législation de l'eau (Office national de l'eau et des milieux aquatiques et autres services de la police de l'eau) ont établi verbalement un protocole comprenant également les mesures de précaution à prendre pour éviter la propagation de la plante.

■ Installation de barrages

■ Pose de 2 barrages en aval du chantier, chacun composé de 2 casiers grillagés.

■ Arrachage mécanique

■ Travaux réalisés pendant une semaine en février 2006.

■ Utilisation de 2 pelles mécaniques à chenilles différemment équipées :

- l'une d'un godet pour creuser une tranchée destinée à l'enfouissement de plantes arrachées, d'une profondeur d'environ 20 cm et de 50 à 60 cm de large, le long du linéaire d'intervention (2 km), située à environ 5 m du cours d'eau (en dehors de la zone tampon) ;

- l'autre d'un panier faucardeur adapté pour arracher les herbiers d'*Hydrocotyle ranunculoides* et les enfouir dans la tranchée.

■ Contrôle et ramassage manuel des boutures restantes par les cantonniers de rivière de l'équipe USAN après intervention.

■ Arrachage manuel

■ Interventions après les travaux d'arrachage mécanique toutes les 3 semaines pendant l'été 2006.

■ Équipe de 3 techniciens de rivière.

■ Utilisation d'une barque pour faciliter l'accès au bas de berge (végétation abondante des berges).

■ Arrachage des plantes puis dépôt dans des sacs poubelles disposés dans la barque.

■ Transport des sacs à la déchetterie.

Résultats et bilan

■ Résultats

■ Diminution visible du recouvrement par *Hydrocotyle ranunculoides* sur le tronçon géré suite à l'arrachage mécanique.

■ Estimation du recouvrement restant à enlever manuellement : 1 %.

■ Bilan humain et financier

■ Succès des interventions dû à la surveillance constante du tronçon après les travaux de 2006 : tous les 2 mois jusqu'en 2009 puis tous les 4-6 mois jusqu'en 2011.

■ Pas de reprise de la colonisation par *Hydrocotyle ranunculoides* (dernier contrôle en 2011).



2- Godet grillagé.

3- Secteur avant intervention.

4- Secteur après intervention.

5- Arrachage mécanique.

- Enfouissement efficace : pas de repousse observée au niveau des zones d'enfouissement.
- Interventions réalisées en régie, coût financier non estimé.

Perspectives

- Maintien de la surveillance du site pour prévenir tout retour d'*Hydrocotyle ranunculoides*.
- Développement du projet LUPIN 2012-2014 pour gérer les espèces invasives en milieu aquatique suite aux interventions sur *Hydrocotyle ranunculoides* :
 - en coordination avec le Groupement de défense contre les organismes nuisibles (GDON) Flandre Maritime et la Province de Flandre Occidentale ;
 - ciblé sur 5 espèces invasives communes aux 2 pays : la Renouée du Japon, l'Hydrocotyle fausse-renoncule, la Balsamine de l'Himalaya, la Berce du Caucase et les jussies.
- Principaux objectifs :
 - création d'un secrétariat commun pour le suivi administratif et technique ;
 - inventaire des plantes invasives sur la zone transfrontalière ;
 - élaboration d'une méthodologie commune de gestion et des actions concrètes dans des zones tests (recensements des zones tests en cours).
- Communication autour du projet :
 - installation de panneaux d'information communaux sur les 5 espèces ;
 - diffusion et rédaction d'un livret technique à destination des maîtres d'ouvrage reprenant les techniques d'intervention et les modalités de suivis et de contrôle mis en place dans le projet ;
 - rédaction d'articles de presse.

Valorisation des actions

- Communication sur les interventions dans le reportage sur les espèces exotiques envahissantes réalisé par l'Observatoire régional de la biodiversité Nord-Pas-Calais, en janvier 2013.

Rédaction : Sandra Fernandez, Irstea



6- Ramassage manuel après intervention.
7- Présentation du projet Lupin.

Pour en savoir plus

- USAN : www.usan.fr
- Pages du site Internet de l'USAN sur leurs actions : <http://www.usan.fr/nosactions.html>
- Transcription textuelle du reportage sur les espèces exotiques envahissantes réalisé par l'Observatoire régional de la biodiversité Nord-Pas-de-Calais, 3 pp.
- USAN. 2011. Synthèse sur les interventions : « Bilan et évolution de la lutte contre l'Hydrocotyle », 10 pp.
- Article de presse dans le journal La Voix du Nord publié le 18 novembre 2012.



Nuisances et enjeux

■ La présence d'*Hydrocotyle ranunculoides* a été confirmée le 15 octobre 2012 par le conservatoire botanique national Sud-Atlantique lors d'une analyse de terrain sur le ruisseau du Cousturet. Le 18 octobre 2012, une prospection de terrain a permis de localiser la source de colonisation dans deux plans d'eau privés sur la commune de Tosse.

■ Impacts écologiques

- Développement massif de la plante conduisant à un ralentissement des écoulements qui favorise l'ensablement et bloque le transit sédimentaire.
- Impact sur la disponibilité en lumière, menace de disparition des espèces aquatiques autochtones (callitriches, menthes aquatiques, etc.).

■ Impacts sur les activités

- Comblement du plan d'eau de loisir, impact possible sur l'activité de pêche.
- Accès difficile au ruisseau pour les animaux avec impact sur le pacage (problème de visibilité du plan d'eau et du réseau hydrographique).
- Impossibilité de pratiquer la pêche liée à l'absence de poissons dans le milieu.

Interventions

■ Dès 2012, le syndicat mixte a mis en place un arrachage manuel d'*Hydrocotyle ranunculoides* sur le réseau hydrographique afin de gérer au mieux sa colonisation.

■ Arrachage manuel

- Réalisé par 4 agents.
- Un unique passage pour la première année d'intervention en juin 2012.
- Poursuite de l'arrachage manuel en 2013 en 5 passages du 5 juin au 28 octobre.

■ Outils utilisés :

- gants en néoprène (constatation de démangeaisons dues au contact direct avec *Hydrocotyle ranunculoides*) ;
- waders ;
- seaux servant à récolter ;
- barque pour stocker les plantes arrachées.

■ Installation de deux barrages filtrants

- Composés de grillages sur les exutoires pour contenir les zones fortement colonisées et protéger le réseau hydrographique aval :
 - un barrage au niveau de la source de colonisation, sur un affluent du Cousturet, en amont de sa confluence, permettant d'isoler le secteur amont ;
 - un barrage au niveau du trop-plein de l'étang au lieu-dit Lagrollet, sur le bâti de l'ancien moine, permettant d'isoler le second foyer ;
- Entretien des grilles indispensable, réalisé 1 à 2 fois par semaine.

■ Gestion des déchets

- Dépôt des volumes extraits sur une parcelle forestière, déjà utilisée pour le stockage de la jussie (commune de Soorts Hossegor). Aucune reprise n'a été constatée sur ce site de dépôt.



3- Herbiers d'*Hydrocotyle ranunculoides*.
4- Zone colonisée par *Hydrocotyle ranunculoides* avant interventions.

Résultats et bilan

■ Résultats

- Arrachage d'*Hydrocotyle ranunculoides* sur les 4 km linéaires de cours d'eau : 20,55 m³ en 2012 et 6,5 m³ en 2013.
- Diminution estimée à 80 % de la densité des herbiers d'hydrocotyle et du recouvrement.
- Malgré les actions d'arrachage et l'installation de filtres, une nouvelle zone colonisée en aval, dans les Barthes d'Angresse.
- Observation fin 2012 d'une bouture de cette espèce sur le Boudigau amont, au niveau du barrage flottant présent en aval proche du Marais d'Orx (information communiquée à la réserve naturelle du Marais d'Orx). Pas de nouvelle observation en 2013.

■ Bilan

- Diminution observée du recouvrement et des secteurs colonisés par *Hydrocotyle ranunculoides*.
- Quantité arrachée en baisse significative : 5,14 m³ par km en 2012 contre 1,62 m³ par km en 2013.
- Herbiers d'hydrocotyle moins denses.
- Avantages de la mise en place d'interventions précoces :
 - faibles quantités de plantes arrachées ;
 - arrachage manuel facilité et sélectif : impact moindre sur les plantes autochtones qui sont préservées et qui peuvent concurrencer le développement d'espèces invasives ;
 - arrachage dès l'arrivée des premières pousses permettant de limiter la formation d'herbiers monospécifiques de grande ampleur ;
 - arrachage manuel plus adapté car pas de seuil de volume de plante à atteindre pour intervenir contrairement à l'arrachage mécanique : aucune inertie d'intervention pouvant favoriser l'apparition de nouveaux foyers de colonisation.
- Arrachage 2012 : pénibilité importante car conditions d'intervention difficiles. Eau froide, niveau d'eau très haut (1 m) avec implantation de l'hydrocotyle au fond du lit. Zone difficile d'accès pour le véhicule de chantier.
- Arrachage 2013 : quantités extraites moindres, traitement précoce dès le mois de juin et zone accessible jusqu'au mois de septembre.
- Importance de l'entretien des grilles, et des passages réguliers, surtout après de fortes précipitations (apport de boutures provenant du plan d'eau Lagrollet).

■ Bilan humain et financier

- Nombre de jours/agent important mais nécessaire au regard des quantités arrachées, pour contenir l'espèce et éviter sa propagation sur l'ensemble du réseau hydrographique.

Coûts des interventions de gestion.

Année	2012	2013	TOTAL
Nombre de jour/homme	36	31,5	67,5
Coût global (€)	6 840	5 985	12 825



5- Bouture d'*Hydrocotyle ranunculoides*.
6- Trop plein de l'étang Lagrollet envahi par l'*Hydrocotyle* avant la mise en place des barrages.

Perspectives

- Poursuite de l'arrachage manuel sur l'ensemble du linéaire et des zones concernées. Mise en place d'actions d'arrachages précoces, dès que les niveaux d'eau le permettent, la plante ne craignant pas le froid et développant une biomasse très rapidement.
- Maintien et entretien des filtres pour éviter au maximum le bouturage.
- Poursuite de la veille sur le milieu aquatique pour recenser les nouveaux foyers de colonisation et intervenir dès la détection de l'espèce pour limiter son développement.
- Mise en place d'un suivi de la parcelle de dépôt d'*Hydrocotyle ranunculoides* pour surveiller d'éventuelles repousses.
- Suivi de l'évolution de la surface colonisée par *Hydrocotyle ranunculoides*.
- Réflexion sur la gestion de l'espèce dans l'étang de Lacrolet (privé) présent à proximité. Sensibilisation des propriétaires afin d'obtenir un engagement de gestion et proposer un éventuel partenariat.

Valorisation des actions

- Information des élus lors des comités syndicaux et des riverains.
- Diffusion de l'expérience de gestion auprès des élus et des services communaux.
- Rapport de stage.

Rédaction : Sandra Fernandez, Irstea et Emmanuelle Sarat, Comité français de l'UICN



7- 8- 9 Barrages filtrants.

Pour en savoir plus

- www.riviere-bourret-boudigau.fr
- SMRBB. 2013. Note explicative des interventions de gestion d'*Hydrocotyle ranunculoides*. 3 pp.





Myriophylle du Brésil

(*Myriophyllum aquaticum*)

Originaire d’Amérique du Sud. Introduit pour l’ornement en France en 1880 dans la région bordelaise pour des essais de naturalisation. Présent principalement sur la façade atlantique, ponctuel dans le Nord, l’Est et la région méditerranéenne.

Descriptif

- Plante amphibie vivace
- Longues tiges noueuses pouvant atteindre 3 à 4 m de longueur pour un diamètre de 5 mm
- Développement jusqu’à 40 cm au-dessus des eaux
- Présence de racines adventives
- Feuilles pennatiséquées :
 - verticillées par 4, 5 ou 6
 - de 8 à 30 segments (aspect de plume)
 - vert clair pour les feuilles immergées, longueur de 2,5 à 3,5 cm
 - vert foncé pour les feuilles émergées, longueur de 3,5 à 4 cm
- Fleurs unisexuées stériles (seuls des pieds femelles sont observés en France) :
 - blanches, minuscules (1 mm)
 - portées par de longs pédicules très fins blancs, à l’aisselle des feuilles
- Système racinaire ancré dans le substrat

Écologie et reproduction

- Habitats : eaux stagnantes ou à faible courant en conditions ensoleillées : fossés, plans d’eau, cours d’eau lents et zones humides
- Multiplication végétative uniquement, par fragmentation et bouturage

Documentation

- Hudin S., Vahrameev P. (coord.) 2010. Guide d’identification des plantes exotiques envahissant les milieux aquatiques et les berges du bassin Loire-Bretagne. Fédération des conservatoires d’espaces naturels, 45 pp.
- Fried G. 2012. Guide des plantes invasives. Belin, Paris, 272 pp.
- Muller S. (coord.) 2004. Plantes invasives en France. Muséum d’Histoire naturelle, Paris, 168 pp.

Rédaction : Emmanuelle Sarat, Comité français de l’UICN

Classification	
Ordre	Haloragales
Famille	Haloragaceae
Genre	Myriophyllum
Espèce	M. aquaticum (Verdcourt, 1973)





Myriophylle du Brésil

(*Myriophyllum aquaticum*)

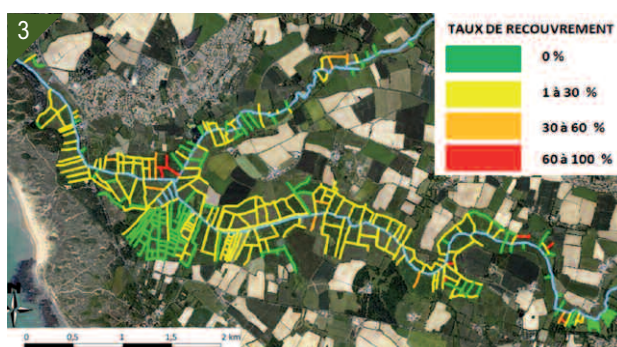
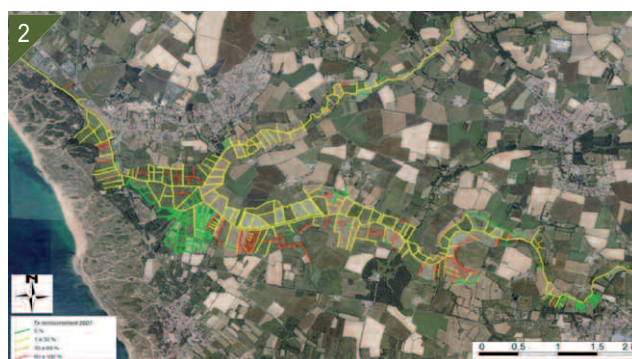
Interventions de gestion du Myriophylle du Brésil et de la jussie dans les marais du Jaunay et du Gué-Gorand

Syndicat mixte des marais de la Vie, du Ligneron et du Jaunay (SMMVLJ)

- Syndicat mixte créé par arrêté préfectoral en 1981 et dont le siège social se trouve sur la commune de Givrand (Vendée).
- Adhérents : Conseil général de la Vendée, trois communautés de communes et deux communes.
- Six associations syndicales de marais sont associées à titre consultatif : l'association syndicale des marais de Soullans et des Rouches, l'association syndicale des marais de Saint Hilaire de Riez et de Notre Dame de Riez, l'association syndicale du barrage des Vallées, l'association syndicale des marais de la Basse Vallée de la Vie, l'association syndicale des marais du Jaunay et du Gué-Gorand, l'association syndicale des marais de la Vie.
- Principales missions :
 - entretenir et restaurer les marais et les cours d'eau dans un intérêt collectif ;
 - assurer la coordination et la gestion de l'eau ;
 - animer le schéma d'aménagement et gestion des eaux (SAGE) du bassin de la Vie et du Jaunay ;
 - animer la partie marais du site Natura 2000 « Dunes de la Sauzaie et Marais du Jaunay ».
- Contact : Pierre Traver - p.traver.smmvlj@orange.fr.

Site d'intervention

- Le territoire d'action du syndicat mixte s'étend sur une superficie de 310 km² qui comprend 5 500 ha de marais et 300 km de cours d'eau et affluents. Depuis 1996, le SMMVLJ est intervenu dans la gestion des plantes aquatiques exotiques envahissantes essentiellement sur deux marais situés sur son territoire :
 - le marais du Jaunay et du Gué-Gorand colonisé par *Ludwigia* sp. et *Myriophyllum aquaticum* depuis 1994 sur la totalité de sa superficie (570 ha) ;
 - le marais de Soullans et des Rouches envahi par *Myriophyllum aquaticum* depuis 2002 sur un linéaire de 150 m.
- *Myriophyllum aquaticum* n'est plus présent sur le marais de Soullans et des Rouches grâce aux interventions de gestion réalisées de 2006 à 2010. Cependant, celui-ci fait l'objet d'un suivi annuel afin de détecter d'éventuelles repousses.



1- Sites d'intervention.
2- Taux de recouvrement en 2007.
3- Taux de recouvrement en 2012.

■ Depuis 2011, les actions de lutte contre les plantes aquatiques exotiques envahissantes sont réalisées uniquement sur les marais du Jaunay et du Gué-Gorand.

■ À leur confluence, le Jaunay et le Gué-Gorand alimentent le marais du Jaunay et du Gué-Gorand qui s'étend sur une superficie de 570 ha. Ce marais se situe sur les communes de Saint-Gilles-Croix-de-Vie, Brétignolles-sur-Mer, Givrand, l'Aiguillon-sur-Vie et la Chaize-Giraud.

Nuisances et enjeux

■ Observés pour la première fois sur les marais du Jaunay et du Gué-Gorand en 1994, *Ludwigia* sp. et *Myriophyllum aquaticum* colonisent aujourd'hui l'ensemble des 570 ha du marais soit un linéaire cumulé de rivières et fossés de 64 km. Le taux de recouvrement y varie de 1 à 90 %.

■ L'importante colonisation du marais par ces espèces provoque de nombreux impacts :

- accélération de l'envasement ;
- altération de la qualité de l'eau ;
- diminution de la biodiversité par compétition pour la lumière et l'espace avec les espèces végétales indigènes ;
- gêne pour la pratique des activités de loisir telles que la chasse et la pêche.

Interventions 2012

■ Depuis 2006, le SMMVLJ a réalisé de nombreuses actions d'arrachage manuel et mécanique sur les rivières et les fossés du marais.

■ Ces interventions s'inscrivent également dans le document d'objectifs (Docob) établi pour préserver le site Natura 2000 « Dunes de la Sauzaie et Marais du Jaunay » dont fait partie le marais du Jaunay et du Gué-Gorand.

■ Arrachage manuel

■ Interventions réalisées par le SMMVLJ et par l'association de réinsertion ASFODEL.

■ Périodes :

- premier passage : du 11 juin au 17 juillet 2012 ;
- deuxième passage : du 29 août au 12 octobre 2012.

■ Protocole d'intervention :

- arrachage des plantes à partir de la berge ou à partir d'une barque (équipage de deux personnes) ;
- stockage temporaire dans des bacs de 100 L dans le bateau ;
- écumage des boutures à l'aide d'épuisettes ;
- crocs servant à arracher les gros herbiers.

■ Stockage et devenir des plantes arrachées :

- dépôt et épandage sur les parcelles proches des fossés ;
- décomposition naturelle (forte température en période estivale).

■ Arrachage mécanique

■ Intervention réalisée par une entreprise privée et par le SMMVLJ (ramassage des fragments de tige après arrachage mécanique).

■ Période : du 23 juillet au 9 août 2012.



4- Canal colonisé par *Myriophyllum aquaticum*.

5- Arrachage manuel en bateau.

6- Équipements pour arrachage manuel (croc au centre).

7- Arrachage mécanique.

■ Matériel utilisé :

- pelles mécaniques pour réaliser l'arrachage ;
- pompes pour évacuer l'eau des fossés ;
- filets pour limiter la dispersion des fragments de tige ;
- épuisettes pour ramasser les éventuels fragments de tige.

■ Stockage des plantes arrachées et des boues :

- régilage sur les parcelles adjacentes aux fossés ;
- travail des boues par les exploitants agricoles, suivi d'un réensemencement.

■ Suivi annuel :

- renseignement de fiches de suivi par secteurs définis (sectorisation du marais) afin d'observer l'évolution de la colonisation ;
- suivi de l'état d'envahissement par fossé et représentation cartographique.

Résultats et bilan

■ Résultats 2012

	Arrachage manuel	Arrachage mécanique
Linéaire d'intervention	129 km	4 km
Volume extrait	58 m³ (587 sacs de 100 L)	10 067 m³
Durée totale des interventions	~ 865 H	112 H

- Persistance d'importants foyers de colonisation sur certains fossés (plus de 60 % de recouvrement) due à une forte colonisation initiale (100 % de recouvrement), à la faible profondeur d'eau et au piétinement du bétail qui favorise la propagation de la plante.

■ Comparaison 2012-2011 :

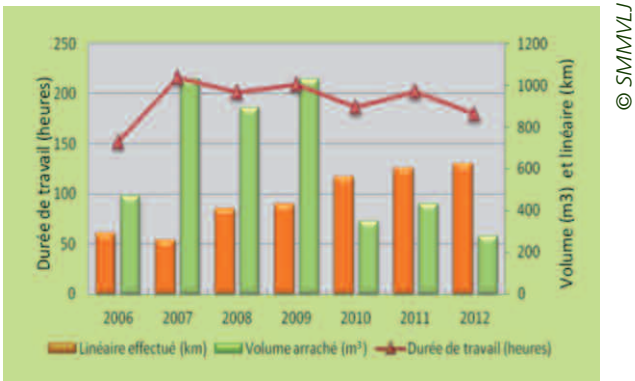
- linéaire d'intervention plus important qu'en 2011 ;
- diminution du volume extrait par arrachage manuel (80 m³ en 2011) ;
- conditions climatiques particulières en 2012 : faibles températures durant l'été qui ont pu ralentir la croissance des plantes aquatiques et donc diminuer le volume à extraire.

- Nette diminution du volume de plantes arrachées manuellement depuis 2010.

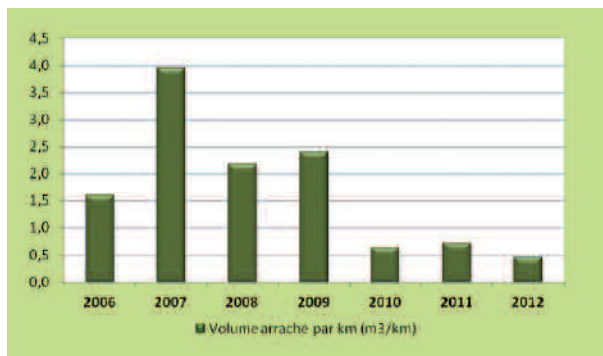
- Le suivi cartographique réalisé par le syndicat mixte des marais montre que le recouvrement des plantes envahissantes régresse depuis 2010.



8- Fossé avant arrachage manuel.
9- Fossé après arrachage manuel.



Bilan de l'arrachage manuel de 2006 à 2012.



Évolution du volume moyen arraché par kilomètre de linéaire de 2006 à 2012.

■ Bilan humain et financier

■ Coût des interventions en 2012.

Arrachage manuel	Chantier d'insertion ASFODEL (600 H)	6 660,00 €
	Syndicat Mixte des Marais	10575,15 €
	Sous total	17 235,15€
Arrachage mécanique	Entreprise	13 419,72 €
Total (TTC)		30 654,87 €

Perspectives

- Mise en place d'un suivi sur les zones problématiques (piétinement du bétail, fossés fortement envahis) afin de mettre en place un nouveau programme d'actions.
- Poursuite des actions d'arrachage manuel durant l'été 2014 (3 passages prévus).

Valorisation des actions

- Transmission du bilan technique annuel des interventions à la Fédération de Vendée pour la pêche et la protection des milieux aquatiques, au Conseil général de Vendée, et à l'Agence de l'eau Loire-Bretagne.
- Réalisation de fiches techniques.
- Diffusion sur le site internet du SMMVLJ :
 - d'un guide des plantes terrestres exotiques envahissantes sur les principales plantes présentes sur le territoire du syndicat mixte (Herbe de la pampa, baccharis, Renouée du Japon) ;
 - du bilan d'activités du syndicat mixte.

Rédaction : Sandra Fernandez, Irstea et Emmanuelle Sarat, Comité français de l'UICN

Pour en savoir plus

- SMMVLJ : www.vie-jaunay.com
- Syndicat Mixte des Marais de la Vie, du Ligneron et du Jaunay. 2013. Bilan de la lutte contre les plantes aquatiques exotiques envahissantes - année 2012. 28 pp.



Myriophylle du Brésil (*Myriophyllum aquaticum*)

Gestion du Myriophylle du Brésil dans le marais de Chicheboville-Bellengreville

Conservatoire d'espaces naturels de Basse-Normandie (CEN-BN)

■ Association loi 1901 agréée protection de l'environnement, dont le siège est situé à Hérouville-Saint-Clair (Calvados), membre de la Fédération des conservatoires d'espaces naturels.

■ Œuvre pour la préservation du patrimoine naturel bas-normand via quatre grands principes : connaître, protéger, gérer et valoriser. Depuis 20 ans, met ses connaissances et son expérience en matière de gestion des espaces naturels au service des propriétaires privés ou publics pour protéger la faune et la flore des habitats naturels remarquables de la région. Fédératif, travaille en collaboration avec l'ensemble du tissu associatif de la région.

■ Actions couvrant l'ensemble des trois départements de la région sur quatre grands types de milieux : coteaux calcaires, prairies humides et marais, anciennes carrières et cavités à chiroptères. Le CEN-BN gère au total 985 hectares répartis sur 108 sites.

■ Contact : France Mercier - f.mercier@cen-bn.fr.

Site d'intervention

■ Le marais alcalin de Chicheboville-Bellengreville s'étend sur 150 hectares localisés à une dizaine de kilomètres au sud-est de Caen. D'une grande richesse biologique, il héberge des habitats terrestres et aquatiques remarquables ainsi que de nombreuses espèces rares et protégées.

■ Il fait l'objet de plusieurs démarches de conservation : ZNIEFF de type 1 ; site Natura 2000 n° FR2500094 « marais alcalin de Chicheboville-Bellengreville » ; ENS du département du Calvados d'intérêt local ; sites du CEN de Basse-Normandie (19 ha sont gérés par le CEN, à savoir, des parcelles dont le CEN est propriétaire, quelques parcelles privées et l'ensemble des propriétés de la commune de Chicheboville).

■ Le CEN Basse-Normandie s'implique dans la gestion du marais depuis les années 2000 (propriétaire à partir de 2000 et opérateur Natura 2000 depuis 2004).

■ Le Myriophylle du Brésil a été découvert dans le marais de Chicheboville-Bellengreville en 2011 par le conservatoire botanique national de Brest, sur des parcelles privées, devenues communales en 2012. Depuis sa découverte, le



© CEN-BN

Légende

Herbiers de myriophylle du Brésil 2011 (4000m ²)	Pieds isolés 2011
Herbiers de myriophylle du Brésil 2012 (6600m ²)	Pieds isolés 2012
Herbiers de myriophylle du Brésil 2013 (7000m ²)	Pieds isolés 2013
Ilots	

0 25 50 mètres

1- Cartographie de l'évolution des herbiers de Myriophylle du Brésil de 2011 à 2013, sur le marais de Chicheboville-Bellengreville (14).

CEN-BN a effectué plusieurs cartographies et actions de gestion, en accord avec les différents propriétaires.

Nuisances et enjeux

■ Impacts sur la biodiversité

■ Menace à court et moyen terme l'habitat d'intérêt communautaire « plans d'eau eutrophes avec végétations enracinées avec ou sans feuilles flottantes », déjà jugé en mauvais état de conservation. Compromet également le maintien de la vie aquatique (herbiers de characées, faune aquatique, etc.) associée à l'étang.

■ Risque de dissémination par le réseau hydrographique

■ Situé au cœur du marais, le plan d'eau colonisé est relié au réseau de fossés du marais. D'autres mares et étangs pourraient être aisément touchés, la dissémination de l'espèce étant possible dans tout le marais, via cet important réseau de fossés.

Interventions

■ 2011

- Découverte de l'espèce dans la parcelle privée.
- Cartographie : 4 000 m² soit 40 % de la surface du plan d'eau envahi par le Myriophylle du Brésil.
- Pose de filtres aux entrées et sorties d'eau pour prévenir toute dissémination de l'espèce hors de la parcelle.
- Chantier-bénévole d'arrachage manuel sur deux jours (équipe du CEN-BN, propriétaires et bénévoles).
- 370 m² d'herbiers arrachés, stockés sur place sur bâche puis incinérés.

■ 2012

- Accompagnement de la commune pour l'acquisition de la parcelle, à l'aide de financements publics Agence de l'eau Seine-Normandie (AESN), Conseil général du Calvados).
- Cartographie : 6 600 m² d'herbiers de Myriophylle du Brésil sur le plan d'eau, soit environ 70 % de sa superficie.
- Absence de gestion du Myriophylle du Brésil due au changement de propriétaire de la parcelle.

■ 2013

- Cartographie : 7 000 m² d'herbiers.
- Chantier d'arrachage mécanique.
- Financeurs du chantier : AESN, CG14 et Dreal-BN.
- Déroulement du chantier :
 - dégagement des berges du plan d'eau pour faciliter l'accès aux engins ;
 - pose de filtres aux entrées et sorties d'eau et nettoyage régulier ;
 - arrachage mécanique des herbiers depuis les berges avec une pelle mécanique 24 tonnes ;
 - arrachage mécanique des herbiers de pleine eau depuis une barge ;
 - finition en arrachage manuel (équipe de quatre personnes, avec barques et épuisettes pour récupérer les fragments de tige flottants et les pieds isolés) ;
 - creusement d'une fosse sur la berge protégée par un géotextile pour le stockage et le ressuyage des herbiers ;
 - exportation hors site avec benne imperméable jusqu'aux parcelles agricoles sèches, pour une valorisation agricole des herbiers arrachés.

Résultats et bilan

■ Résultats

- Arrachage manuel de 2011 :
 - chantier-bénévole d'arrachage manuel en 2011 mené afin d'estimer le temps nécessaire quant à la gestion du myriophylle sur la parcelle. En 96 heures cumulées d'arrachage manuel (8 personnes pendant 2 jours), 370 m² d'herbiers ont été arrachés, représentant à peine 1/10ème de la superficie totale de myriophylle présent sur le plan d'eau ;
 - le suivi de 2012 a permis de constater que la totalité de la surface arrachée à l'automne 2011 était à nouveau recouvert d'herbiers de myriophylle. Au vu de l'envergure du foyer et la nécessité de traiter l'ensemble de la station pour espérer des résultats probants, seul l'arrachage mécanique semblait envisageable.



2- Plan d'eau colonisé par le Myriophylle du Brésil - printemps 2013.

3- Arrachage manuel.

4- Godet.

5- Barge avec pelle mécanique.

6- Différentes étapes du chantier d'arrachage de Myriophylle du Brésil en 2013.

■ Chantier mécanique en 2013 :

- Résultats probants de l'opération d'arrachage mécanique, avec création d'un godet spécifique pour l'arrachage d'herbiers aquatiques (godet de curage classique sur lequel est soudée une série de « griffes ») : repousse des herbiers après arrachage très faible.
- Finition manuelle indispensable, afin de minimiser le taux de repousse l'année suivante. Permet de gérer des zones non traitées par la pelle mécanique (îlot central du plan d'eau et la roselière bordant une partie de l'étang).
- Les parcelles agricoles sèches qui ont accueilli les herbiers de myriophylle ont fait l'objet de suivis réguliers. À ce jour, aucune repousse n'a été constatée.
- À l'automne, deux journées d'arrachage manuel ont été menées par l'équipe du CEN-BN pour limiter la repousse automnale et ainsi réduire les quantités en 2014. Seuls 400 litres ont été récoltés.

■ Bilan humain et financier

- Résultats très encourageants de l'intervention réalisée.
- Le chantier d'arrachage mécanique a permis de mener une opération d'envergure innovante pour la Basse-Normandie, et ainsi de gérer la plus importante station de Myriophylle du Brésil connue en région. Le CEN-BN a été satisfait du sérieux du prestataire et du soin qui a été pris pour éviter la dispersion de l'espèce. En outre, malgré l'arrachage mécanique, des herbiers d'espèces aquatiques indigènes ont pu être conservés dans l'étang. Ces herbiers naturels se sont depuis étendus et ainsi peuvent faire concurrence au myriophylle, à condition que les opérations de lutte soient poursuivies.
- Financements difficiles à obtenir (70 000 € TTC) pour l'arrachage mécanique seul, hors frais de fonctionnement pour le suivi de chantier réalisé par le CEN-BN).
- Nécessités : cahier des charges précis, suivi quotidien du chantier, nettoyage minutieux du matériel, dont un pédiluve pour le rinçage du petit matériel, suivi régulier de la valorisation agricole des herbiers arrachés.

Perspectives

- Poursuite des arrachages manuels répétés afin de tenter d'éradiquer le myriophylle du site.
- Nouveau chantier prévu sur cette parcelle en 2014, sous réserve d'obtention des financements. Un arrachage manuel par une association d'insertion est envisagé, avec un forfait de 2 jours mensuels durant 6 mois. Le stockage des herbiers de myriophylle se fera sur géotextile puis seront exportés sur les mêmes parcelles agricoles sèches qu'en 2013.

Valorisation des actions

- Communication durant le chantier : mise en place d'un panneau à l'entrée de la parcelle pour présenter les travaux et sensibiliser à la problématique des espèces invasives ; information et sensibilisation auprès des usagers du chemin et voisins de la parcelle (chasseurs) et de l'agriculteur récupérant les herbiers sur ses parcelles ; visite de terrain par les financeurs et les élus locaux.
- Édition d'un poster sur la gestion du myriophylle menée sur le site, présenté lors du séminaire des CEN en Bourgogne en novembre 2013, ainsi qu'aux élus locaux, financeurs et partenaires.
- Articles de presse (post-chantier) dans la presse locale.

Rédaction : France Mercier, CEN-BN



7- Fosse pour exportation pour le stockage des herbiers.

8- Vue aérienne post-chantier de la parcelle initialement envahie par le Myriophylle du Brésil, automne 2013.

9- Poster sur la gestion du Myriophylle du Brésil.

Pour en savoir plus

- Conservatoire d'espaces naturels de Basse-Normandie (CEN-BN) : www.cen-bn.fr
- France Mercier, coordinatrice du programme régional d'actions sur les espèces invasives de Basse-Normandie : f.mercier@cen-bn.fr - 02.31.53.01.05.



Crassule de Helms

(*Crassula helmsii*)

Originaire d’Océanie : Australie et Nouvelle-Zélande.
Introduite pour l’utilisation en aquariophilie.

Descriptif

- Tiges de longueur variable de 10 à 130 cm : chaque nœud peut émettre des racines
- Feuilles de forme linéaire et recourbée, sans pétiole : longueur de 4 à 20 mm, largeur de 0,7 à 1,6 mm
- Petites fleurs solitaires à quatre pétales blanches ou roses :
 - se développent à partir de l’aisselle des feuilles
 - uniquement sur les parties émergées
- Augmentation des ramifications de la plante avec la diminution du niveau des eaux

Écologie et reproduction

- Se développe sur différents types de milieux humides :
 - marais, plan d’eau, etc., jusqu’à trois mètres de profondeur
 - sol détrempé
- Tolérante vis-à-vis de la qualité des eaux : eau chaude ou froide, douce ou salée, acide ou basique
- Importantes facultés de dissémination :
 - fragments de tige avec un nœud
 - turions (petits bourgeons émis au sommet des tiges en automne)

Documentation

- Saint-Maxent T. 2002. Les espèces animales et végétales susceptibles de proliférer dans les milieux aquatiques et subaquatiques : rapport de stage de DESS Gestion des ressources naturelles renouvelables. p.80-83.
- Organisation européenne et méditerranéenne pour la protection des plantes. 2007. *Crassula helmsii*. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin. Vol. 37 (2) – 2 pp.
- Observatoire de la biodiversité et du patrimoine naturel en Bretagne. 2011. La Crassule de Helms (*Crassula helmsii*). Fiche descriptive en ligne : [http://www.observatoire-biodiversite-bretagne.fr/especes-invasives/Flore-continentale/Invasives-averees/La-Crassula-de-Helm-Crassula-helmsii](http://www.observatoire-biodiversite-bretagne.fr/especes-invasives/Flore-continentale/Invasives-averees/La-Crassule-de-Helm-Crassula-helmsii)

Rédaction : Emilie Mazaubert, Irstea

Classification

Ordre	Saxifragales
Famille	Crassulaceae
Genre	Crassula
Espèce	C. helmsii (Kirk) Cockayne 1907)





Crassule de Helms

(*Crassula helmsii*)

Gestion de la colonisation d'une mare par la Crassule de Helms

Institution interdépartementale du bassin de la Sèvre Niortaise (IIBSN)

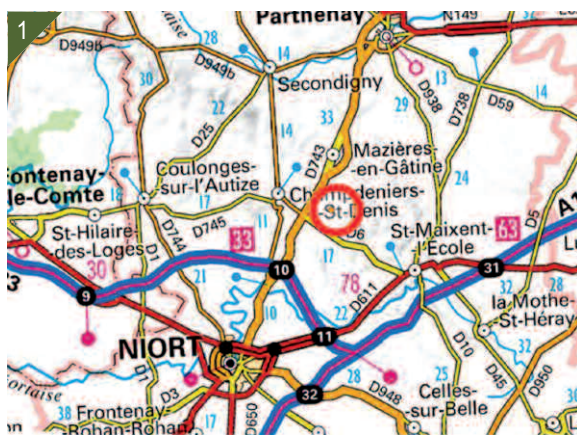
- Collectivité territoriale créée en 1987 qui regroupe les conseils généraux de la Charente Maritime, des Deux-Sèvres et de la Vendée.
- Principales missions de l'IIBSN :
 - restauration et entretien des réseaux hydrauliques et des ouvrages dans la zone humide du Marais Poitevin en partenariat avec l'État et les syndicats de Marais ;
 - structure porteuse du Sage Sèvre Niortaise et Marais Poitevin et du Sage Vendée ;
 - animation du groupe technique espèces exotiques envahissantes (EEE) végétales du bassin versant de la Sèvre Niortaise.
- Contact : Nicolas Pipet - nicolas.pipet@sevre-niortaise.fr.

Syndicat intercommunal d'aménagement hydraulique (SIAH) de l'Autize et de l'Egray

- Intervention sur les bassins versants de l'Autize (sur la partie située en Deux-Sèvres) et de l'Egray, deux affluents de la Sèvre niortaise.
- Objectif : mise en place d'une politique de gestion et d'entretien des milieux aquatiques sur ces cours d'eau et leurs affluents de façon durable.
- Maître d'ouvrage du contrat territorial milieux aquatiques (CTMA) Autize-Egray 2013-2017 :
 - étude préalable au programme de travaux effectuée en 2010 ;
 - objectifs du CTMA : restaurer la continuité écologique, en particulier sur l'Autize, limiter le colmatage du lit des cours d'eau, en réduisant les perturbations d'origine agricole.
- Siège du syndicat basé sur la commune du Beugnon, en Deux-Sèvres.
- Contact : Thierry Gambier - siah.autize.egray@gmail.com.

Site d'intervention

- La mare où est réalisée l'intervention est située sur la commune de la Chapelle-Bâton en Deux-Sèvres, en partie amont du bassin versant de la Sèvre Niortaise, sur le bassin de l'Autize géré par le SIAH Autize Egray. L'IIBSN intervient sur cette problématique dans le cadre du groupe



1- Localisation du site d'intervention.

technique EEE, en apportant son soutien techniques du bassin versant de la Sèvre Niortaise.

- La surface de la mare colonisée par *Crassula helmsii* est d'environ 250 m² (25 x 10), la profondeur d'eau varie entre 0,2 à 0,6 m et son envasement de 0,2 à 0,4 m.
- Elle appartient à un exploitant agricole et se trouve en bordure de route.
- Alimentée par une fontaine, elle ne communique pas avec le réseau hydrographique superficiel. Le cours d'eau le plus proche (le ruisseau du Raganier) est à 500 m.

Nuisances et enjeux

- *Crassula Helmsii* a été observée pour la première fois sur le site le 3 octobre 2011 (première observation en Poitou-Charentes). Cette espèce a des capacités d'invasion importantes, d'où la nécessité d'appliquer une action rapide après détection. Ceci évite notamment la colonisation de nouveaux sites à partir de boutures de la plante.

Impacts sur l'écoulement des eaux

- Obstruction des canaux et fossés.

Impacts sur l'écosystème

- Limitation du développement des espèces végétales aquatiques autochtones.
- Développement d'herbiers occasionnant une modification du cycle journalier de l'oxygène néfaste à la vie animale donc à la richesse écologique du milieu.

■ Impacts sur les usages

■ Formation d'un épais tapis végétal en bordure de plans d'eau diminuant leur valeur récréative et pouvant entraîner un risque de chute de jeunes enfants ou d'animaux (domestiques, bétail, etc.).

Interventions

■ Les interventions ont été réalisées à partir du printemps 2012 (avril à août). Elles ont été menées en concertation entre l'IIBSN et le SIAH Autize Egray et avec la participation de l'exploitant, propriétaire du site.

■ Deux types d'interventions ont été mis en œuvre.

■ Arrachage mécanique

■ Réalisé sur la totalité des herbiers par l'exploitant avec un tracteur muni à l'avant d'un chargeur équipé d'une pince (12 avril 2012).

■ Arrachage manuel

■ Effectué en deux passages (après l'arrachage mécanique) par l'IIBSN et le SIAH :

- le 4 mai 2012 : 5 herbiers : 3 herbiers observés en 2011 + 2 nouveaux apparus après l'arrachage mécanique + boutures, 2 personnes durant 1 heure ;

- le 16 août 2012 : 5 herbiers + boutures, 3 personnes durant 1 heure.

■ L'arrachage manuel s'est fait du milieu du plan d'eau vers la berge afin de ne pas marcher sur les zones colonisées et d'éviter le risque de fragmentation et d'enfoncement de la plante dans le sédiment.

■ Les plantes ont été récoltées dans des seaux de dix litres avant d'être transférées dans des bassines.

■ Évacuation des plantes arrachées

■ Les plantes arrachées mécaniquement ont été déposées pour les stocker sur une butte située à 100 mètres de la mare. Le terrain, sec et peu accessible, permet de suivre l'évolution de la plante après son dépôt et de transférer sur le tas les plantes arrachées manuellement (à l'aide des bassines).

■ Précautions employées lors des interventions

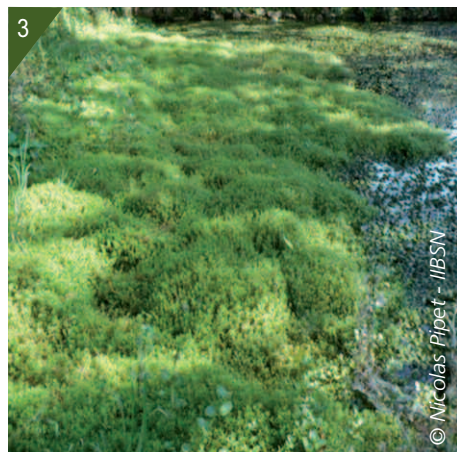
■ Arrachage manuel pour récolter les très petits herbiers et les fragments de tige.

■ Répétition des passages par arrachage manuel sur l'ensemble de la mare.

■ Choix d'un lieu de stockage des plantes sur un terrain sec et éloigné de toutes zones humides pour éviter une recolonisation et suivre la résistance de la plante à la dessiccation.

■ Formation des intervenants à l'identification de l'espèce pour faciliter la reconnaissance des petits herbiers.

■ Observations préalables de la faune présente sur le site afin de limiter les impacts des interventions.



2- Site d'intervention.

3- Herbiers de *Crassula helmsii*.

4- Arrachage manuel de *Crassula helmsii*.

5- Dépôt de *Crassula helmsii* pour transport.

6- Tas de stockage des plantes arrachées.

Résultats et bilan

■ Résultats des interventions réalisées en 2011-2013

Surface colonisée (m²)					Biomasse récoltée (kg)					Temps consacré (H)				
Octobre 2011	Avril 2012	Mai 2012	Août 2012	Juillet 2013	Avril 2012	Mai 2012	Août 2012	Juillet 2013	Sept. 2013	Avril 2012	Mai 2012	Août 2012	Juillet 2013	Sept. 2013
44,4	49,5	16,75	16,75	0,8	2 000*	95	50	> 10	> 10	NC	2	3	1	1

*Estimation des 4m³ mis en tas (stockage) : mélange *Crassula* + autres plantes + sédiments.

■ Bilan

- Environ 95 % de la biomasse initiale récoltés.
- Diminution des surfaces colonisées entre le 3 octobre 2011 et le 3 mai 2012, suite à l'intervention mécanique (mais production de boutures).
- Intervention manuelle efficace et assez simple pour les herbiers situés en pleine eau.
- Temps de travail important à consacrer pour les arrachages manuels.
- Les suivis et actions sont mis en œuvre à partir de 2013 par le technicien du SIAH Autize Egray.
- Mise en place d'une surveillance de la zone de stockage de l'espèce (suivi des plantes arrachées).
- Surveillance de la reprise végétative de la plante dans la mare et poursuite des interventions avec trois passages annuels prévus (mai, juillet et septembre) par arrachage manuel.
- Mise en place d'un suivi précis des actions de gestion afin de vérifier l'efficacité sur plusieurs années des interventions réalisées sur la plante.
- Maintien d'une relation d'échange avec l'exploitant.
- Vérification de l'absence de *Crassula helmsii* dans les milieux aquatiques proches.

Valorisation des actions

- Rédaction fin 2011 d'une fiche de première observation de cette espèce en Poitou-Charentes (Irstea et IIBSN) puis d'une fiche d'alerte par le conservatoire botanique national Sud-Atlantique sur l'espèce.
- Rédaction fin 2012 d'une synthèse des actions et suivis menés en 2011 et en 2012.
- Présentation annuelle des résultats des interventions à l'exploitant et à la commune de la Chapelle-Bâton.
- Diffusion du bilan annuel des actions.

Remarques

- *Crassula helmsii* est désignée espèce invasive émergente en France au vu de sa répartition encore limitée en métropole.
- Des expérimentations de méthodes de gestion de *Crassula helmsii* ont été réalisées sur une autre mare, située sur la commune de Donges (Loire-Atlantique) en mars et novembre 2012. Un compte-rendu des interventions a été rédigé par la Dreal des Pays de la Loire et le conservatoire botanique national de Brest, consultable sur le site internet du GT IBMA.



7- Mare après intervention le 3 mai 2012.

Pour en savoir plus

- Site internet de l'IIBSN : <http://www.sevre-niortaise.fr/accueil/des-thematiques-du-bassin-versant/les-plantes-exotiques-envahissantes/>
- Pour plus d'informations sur le bassin versant de la Sèvre Niortaise, voir fiche « Gestion de la colonisation et de la prolifération des jussies dans le Marais Poitevin » page 70 dans le présent ouvrage.
- Documents de présentation du Syndicat de l'Autize et de l'Egray.
- Fiche Crassule de Helms, conservatoire botanique national Brest : <http://www.cbnbrest.fr/site/pdf/Crassule.pdf>
- Pipet N., Dutartre A. 2012. Synthèse des actions menées en 2011 et 2012 sur *Crassula helmsii* présente dans une mare des Deux-Sèvres. IIBSN, Irstea, note, 19 pp.
- Sauvé A., Rasclé O. 2012. Intervention d'éradication de la Crassule de Helms (*Crassula helmsii*) - mare de Donges Est (44).





Crassule de Helms

(*Crassula helmsii*)

Gestion de la Crassule de Helms aux Pays-Bas

Projet RINSE

■ Le projet européen RINSE (Réduire l'impact des espèces exotiques envahissantes en Europe) enquête sur les meilleures stratégies pour la gestion des espèces exotiques envahissantes dans la région du programme des Deux mers (région comprenant la Manche et la partie méridionale de la mer du Nord).

■ Ce projet vise spécifiquement à développer des outils transfrontaliers pour améliorer la hiérarchisation et le ciblage des espèces exotiques envahissantes, de sorte que les interventions de gestion puissent être orientées vers les espèces et les sites les plus préoccupants. Il s'intéresse tout particulièrement aux espèces des milieux aquatiques, comme la Crassule de Helms, l'Hydrocotyle fausse-renoncule, la Balsamine de l'Himalaya, le Pseudorasbora, l'Ouette d'Égypte, le Vison d'Amérique ou encore le Rat musqué. De nouvelles méthodes de gestion font l'objet d'expérimentation de terrain, permettant la définition de bonnes pratiques et la diffusion de recommandations aux gestionnaires.

■ Démarré en 2011 et d'une durée de trois ans, le projet est financé par l'Union européenne, dans le cadre du programme Interreg IVA des Deux mers. Il regroupe neuf partenaires en France, Angleterre, Belgique et Pays-Bas.

■ Son budget total est de 2,5 millions d'euros pour les trois ans.

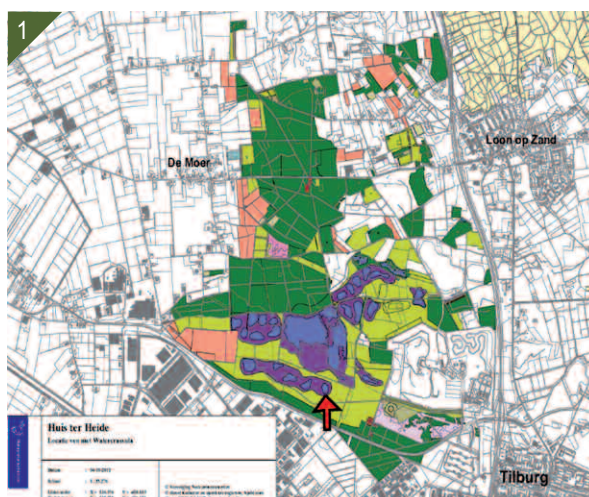
Contexte et enjeux

■ La Crassule de Helms a été observée pour la première fois aux Pays-Bas en 1995, dans une réserve naturelle près de Breda.

■ En l'absence d'impacts sur les systèmes de drainage, l'espèce a rarement fait l'objet d'interventions de gestion.

■ L'espèce a ensuite posé graduellement des problèmes lors de projets de restauration de sites naturels à enjeux comme les milieux dunaires (compétition avec les plantes aquatiques autochtones, diminution des zones humides fréquentées par les oiseaux).

■ Sa présence de plus en plus importante dans les mares et étangs a également posé des problèmes de conservation pour les amphibiens.



1- 2- Localisation du site d'étude.

© Natuurmonumenten

Interventions

■ Dans le cadre du projet RINSE, une expérimentation de gestion a été menée aux Pays-Bas, sur la commune d'Huis ter Heide, où un étang était menacé par l'expansion de la crassule.

■ En juin 2012, la première visite du site a permis de dresser un état des lieux avant intervention :

- dispersion de la crassule sur les zones rivulaires émergées ;
- niveau de colonisation variable en fonction de la période d'assèchement des étangs et mares ;
- colonisation massive sur les berges du plus grand étang, avec présence probable en profondeur ;
- zones colonisées toutes connectées à l'étang principal pendant la période de l'année la plus humide.



■ Suite à cette première visite, les interventions de gestion envisagées visaient à contenir l'expansion de la Crassule de Helms en :

- excluant le pâturage des animaux, qui peuvent la répandre involontairement ;
- asséchant l'étang principal ;
- décapant le sol sur une épaisseur de 20 cm ;
- enfouissant le sol contaminé sur place.

■ En parallèle, des actions de suivi des populations sur le site ont été engagées.

■ Les interventions ont débuté en juillet 2012.

■ Les opérations de vidange de l'étang ont duré plusieurs semaines : persistance d'eau au centre de l'étang (50 cm de profondeur) liée aux résurgences de la nappe phréatique et aux précipitations.

■ Opérations de curage des sédiments et des sols

■ Curage sur 20 cm de profondeur sur les zones drainées de l'étang principal et sur les zones sèches du site.

■ Le curage de l'intégralité de l'étang et du reste du site a eu lieu en août 2012.

■ En août 2012, 3 400 m³ de sols et de sédiments ont été retirés dans la zone émergée et dans l'étang, une fois le niveau de l'eau abaissé de 50 cm (pompage des 1 200 m³ d'eau restants).

■ La population résiduelle dans la zone toujours en eau de l'étang constitue une source permanente de propagules.

■ Application de Dyofix

■ L'utilisation de colorant antialgue (Dyofix- colorant de triarylméthane) a été envisagée. L'application de ce colorant limite la luminosité dans le milieu aquatique, empêchant ainsi la photosynthèse et la croissance des végétaux.

■ En octobre 2012, les démarches pour l'obtention d'une dérogation pour l'utilisation de Dyofix ont été entamées.

■ Des bénévoles ont assuré le suivi des plans d'eau présents sur l'ensemble de la zone d'étude. La Crassule de Helms a été repérée sur deux nouveaux sites.

■ De nouvelles recommandations de gestion ont été appliquées :

- couvrir les berges mises à nu du plan d'eau avec des bâches en plastique opaque ;
- mettre en place des parcelles de suivi ;
- signaler, supprimer ou isoler toute nouvelle colonisation ;
- surveiller les fragments de crassule qui dérivent et colonisent les sites voisins.

■ Pose de bâches

■ La pose de bâches (largeur 4 m, longueur 1 500 m) le long des berges a été réalisée en novembre 2012.

■ En janvier 2013, le niveau de l'eau a dépassé la surface couverte par les bâches, entraînant une dispersion des fragments de tiges. Des bénévoles ont alors réalisé des opérations de récolte hebdomadaire.

■ La première application de Dyofix après obtention de l'autorisation a eu lieu en janvier 2013. 16 kg ont été répandus.

■ Ces opérations ont été renouvelées en mars (14 kg) et en août 2013 (30 kg).

Résultats et bilan

■ Les résultats sur les zones émergées du site d'intervention sont très encourageants : aucune repousse n'a été observée à ce jour après le retrait de 20 cm de terre végétale et la pose de bâches.



3- 4- Étang colonisé avant intervention.

5- Opérations de curage du sol.

6- Site après intervention.

- En revanche, les résultats obtenus dans l'étang sont mitigés :
 - pas de réduction significative de crassule huit mois après la première application de colorant, même si la dose recommandée a été dépassée toute l'année (100 µg.l⁻¹) ;
 - la réduction attendue de la lumière par le Dyofix n'a pas été suffisante, mis à part dans la partie la plus profonde de l'étang et sur de très courtes périodes.
- Un dosage plus important de colorant serait nécessaire pour compenser les problèmes de limitation de la lumière, les importantes fluctuations du niveau de l'eau et le potentiel de colonisation et de croissance de *Crassula helmsii*.
- Ceci rend l'application de cette méthode difficile dans ce contexte et dans d'autres situations similaires.
- La médiocrité des résultats obtenus s'explique également par l'application tardive de Dyofix :
 - niveau de l'eau en augmentation régulière suite à la vidange d'août 2012 (alimentation par la nappe phréatique et précipitations) ;
 - ceci a permis à la crassule de s'établir à nouveau entre les opérations de curage et la première application de colorant en janvier 2013 (niveau maximal de l'eau en décembre 2012 et janvier 2013, passage de l'eau par-dessus les bâches).
- Évaluation des coûts des opérations de gestion

Détails des coûts de gestion.

Intitulé	Coût (euros)
Curage mécanique	55 000
Bâche plastique (1 500 m x 4 m)	5 500
Clôture (750 m)	1 500
Dyofix (60 kg)	1 200
Temps consacré 2012 Natuurmonumenten (877 H)	21 000
Temps consacré 2013 Natuurmonumenten (95 jours)	Non quantifié
Temps consacré 2013 bénévoles (482 jours)	Non quantifié
Inventaires (INBO)	Non quantifié
Suivi du projet (NVWA)	Non quantifié
TOTAL	84 200

Perspectives

- Mise en place de parcelles de suivi de l'effet du Dyofix.
- Maintien de la concentration en Dyofix dans l'eau.
- Retrait des boutures, fragments et sable qui se déposent sur les bâches.
- Surveillance des nouvelles zones de colonisation avec action de retrait rapide.
- Fauchage mécanique réalisé fin 2013.



7- 8- Pose de la bâche en plastique.
 9- Mise en place de parcelles de suivi.
 10- Fragments de crassule après application de Dyofix.
 11- Application de Dyofix.

Valorisation des actions

■ Présentation des actions de gestion lors de la conférence sur la Crassule de Helms dans le cadre du programme RINSE :

- St. Ives, Grande-Bretagne 7 – 8 mars 2013. *The 45th Robson Meeting. The on-going Crassula battle at Huis ter Heide.*

- Brockenhurst, Grande-Bretagne, 20 mars 2013. Conférence : *New Zealand pygmyweed : tackling the challenge* : « *Crassula helmsii in The Netherlands and Flanders: rules, regulations, management options and environmental impact* » ;

- Norwich, Grande-Bretagne, 17-18 octobre 2013 : *Best practice workshop : Managing invasive aquatic plants* : « *Physical and mechanical control of Crassula helmsii and Ludwigia peploides : is it a realistic option?* ».

■ Guide de bonnes pratiques sur la gestion de la Crassule de Helms en préparation.

http://www.bosschap.nl/cmsAdmin/uploads/praktijkadvies-watercrassula_25-11-2013_002.pdf

Rédaction : Emmanuelle Sarat, Comité français de l'UICN et Johan Van Walkenburg, *National Reference Centre, National Plant Protection Organization* (Pays-Bas)

Pour en savoir plus

■ Johan Van Valkenburg, Ministère de l'écologie des Pays-Bas

j.l.c.h.van.valkenburg@minlnv.nl

■ Site internet du programme RINSE :

<http://www.rinse-europe.eu/>

■ *Natuurmonumenten* : <https://www.natuurmonumenten.nl/watercrassula>

■ Van Valkenburg J., de Hoop E. 2013

The on-going Crassula battle at Huis ter Heide. In: Newman J.(ed.) The 45th Robson Meeting 7th – 8th March 2013. Proceedings, Waterland Management Ltd, CaneEnd, p. 10.

■ Van Valkenburg J. et al., 2013. *Crassula helmsii in The Netherlands and Flanders: rules, regulations, management options and environmental impact. RINSE*

Conference : New Zealand pygmyweed : tackling the challenge. Brockenhurst, Grande-Bretagne, 20 mars 2013.

■ Van Valkenburg J. 2013. *Physical and mechanical control of Crassula helmsii and Ludwigia peploides : is it a realistic option? RINSE Best practice workshop : Managing invasive aquatic plants. 17-18 octobre 2013, Norwich, Grande-Bretagne.*

■ Denys L., Van Valkenburg J., Packet J., Scheers K., De Hoop E. et T. Adriaens 2014b. *Attempts to control aquatic Crassula helmsii at Huis ter Heide (Tilburg, The Netherlands), with special reference to dye treatment. In: Boets P. et al. (eds) Science for the new regulation. Abstract book BENELUX conference on invasive species, Ghent, p. 51.*





Jussies

(*Ludwigia* sp.)

Originaires d’Amérique du Sud, introduction accidentelle dans le Languedoc vers 1830. Utilisation ultérieure comme plantes ornementales pour les bassins extérieurs.

Descriptif

- Plante fixée, amphibie
- Tige noueuse, rigide mais cassante
- Fleurs jaunes, pétales disjoints (*L. peploides*) ou recouvrants (*L. grandiflora*)
- Racines d’encrage et racines aérifères
- Fruits : capsules

Écologie et reproduction

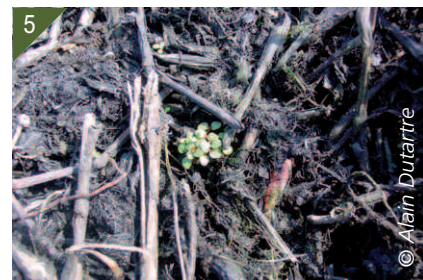
- Importantes capacités d’adaptation (longues tiges en surface, ramifications) et de colonisation (occupation de tout l’espace disponible, élévation hors de l’eau)
- Grande résistance (système racinaire puissant)
- Importante biomasse produite, création de litière dans certains sites
- Reproduction sexuée possible
- Nombreux biotopes favorables :
 - zones humides peu profondes
 - bordures de plan d’eau
 - chenaux et fossés, bras morts
 - cours d’eau à faibles débits estivaux
 - prairies humides

Documentation

- Lambert E. 2009. Plantes exotiques envahissantes - Synthèse bibliographique. CERE/UCO/Angers-GIS « Macrophytes des eaux continentales » - Comité des Pays de la Loire/Gestion des plantes exotiques envahissantes – 2^e ed. complétée, 110 pp.
- Hudin S., Vahrameev P. (coord.) 2010. Guide d’identification des plantes exotiques envahissant les milieux aquatiques et les berges du bassin Loire-Bretagne. Fédération des conservatoires d’espaces naturels, 45 pp.

Rédaction : Emilie Mazaubert, Irstea

Classification	
Ordre	Myrtales
Famille	Onagraceae
Genre	Ludwigia
Espèce	<i>L. peploides</i> ((Kunth) P.H.Raven, 1963) <i>L. grandiflora</i> ((Michx.) Greuter et Burdet, 1987)



1- Jussie rampante (*Ludwigia peploides*).
2- Jussie à grandes fleurs (*Ludwigia grandiflora*).
3- Plan d’eau colonisé par les jussies dans le Var.
4- Système racinaire.
5- Germination de jussie.



Jussies (*Ludwigia* sp.)

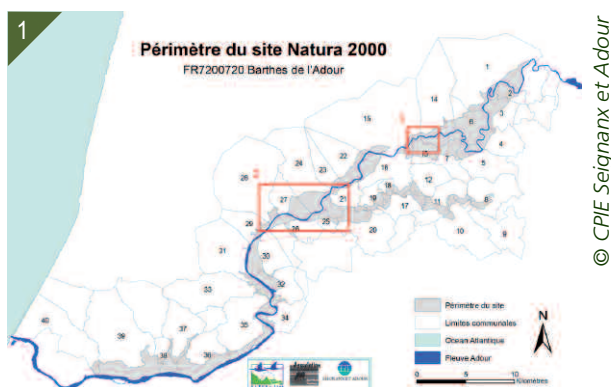
Expérimentations de méthodes de gestion des jussies en contexte prairial et amphibie sur les Barthes de l'Adour 1/2

Centre permanent d'initiative pour l'environnement Seignanx et Adour

- Association « Nature et Loisirs » créée en 1990 à l'initiative des collectivités du Seignanx et labellisée CPIE en 1999.
- Réalisation d'un projet de coordination de la gestion des jussies autour de trois grands axes :
 - expérimentation sur des zones tests de méthodes alternatives à l'application d'herbicides : évaluation de l'impact des techniques employées sur la végétation, évaluation visuelle du taux de recolonisation des jussies et des espèces indigènes après la réalisation des techniques ;
 - assistance à maîtrise d'ouvrage auprès des communes possédant des Barthes communales : définition des objectifs de gestion des jussies en fonction des besoins des communes, proposition de méthodes alternatives à l'application d'herbicides adaptées et vérification de l'applicabilité des méthodes proposées, coordination des maitres d'œuvres (planification et suivi des travaux), rédaction du bilan annuel de la gestion des jussies sur les Barthes communales ;
 - réalisation d'un état des lieux précis et suivi annuel de la colonisation par les jussies des territoires communaux barthais par campagne photographique aérienne.
- Financement par le Conseil général des Landes, l'Agence de l'eau Adour-Garonne et l'État.
- Contact : Frédéric Cazaban - cpieseignanxadour@orange.fr.

Site d'intervention

- Dans le cadre du projet de coordination de la gestion des jussies, le CPIE Seignanx et Adour intervient sur certaines communes présentes sur le site Natura 2000 des Barthes de l'Adour possédant une Barthe dédiée au pâturage collectif. Ce territoire d'étude représente 520 ha de prairies inondables répartis sur sept communes du département des Landes (40).
- Les « Barthes » sont les plaines alluviales de l'Adour et du Luy soumises à des inondations régulières. Les prairies hygrophiles présentes dans ce type de milieu sont aujourd'hui envahies en partie par les jussies.
- Depuis 2010, le CPIE Seignanx et Adour mène des expérimentations sur des méthodes de gestion des jussies dans les communes de Tercis-les-Bains et Orist (40). Les expérimentations sont réalisées sur deux types de milieu et trois sites d'études :



1- Site Natura 2000 des Barthes de l'Adour et périmètres des Barthes communales.
(1 : Saint-Vincent-de-Paul ; 2 : Rivières, Mées, Tercis les Bains et Orist).

- en prairie humide sur la Barthe de Castetbieilh (Tercis-les-Bains) ;
- en milieu amphibie : sur zones rivulaires aux bords de l'étang de chasse de la Barthe de Castetbieilh, sur des gazons soumis à variations de marées sur la Barthe neuve (Orist).

Nuisances et enjeux

- Le problème majeur dans les Barthes est la colonisation par les jussies depuis les milieux aquatiques vers les milieux prairiaux. En 2012, l'évaluation réalisée de l'état de colonisation des jussies par photographies aériennes par le CPIE Seignanx et Adour, montre que 111 ha des 520 ha de Barthes communales sont colonisés par les jussies soit plus de 21 % de la surface totale.

■ Impacts sur les écosystèmes

- Diminution du nombre d'espèces végétales indigènes composant le cortège prairial et les zones amphibies.
- Disparition des espèces protégées et/ou patrimoniales (*Marsilea quadrifolia*, *Luronium natans*, *Damasonium alisma*).

■ Impacts sur les usages agricoles

- Diminution de la quantité et de la qualité des pâtures pour le bétail.

Interventions

■ Depuis 2010, le CPIE Seignanx et Adour mène des expérimentations sur l'utilisation de méthodes alternatives à l'application d'herbicides (fauche et désherbage thermique) pour gérer les jussies sur les communes de Tercis-les-Bains et Orist. De 2010 à 2012, une partie des expérimentations a été réalisée sur des étangs de chasse (ou lacs de tonne) : une convention a été signée entre les propriétaires d'étangs et le CPIE le 6 avril 2011 pour assurer les engagements de chacun.

■ Plan expérimental sur chaque site d'étude

- Deux types de placettes matérialisées par des piquets, d'une surface d'1 m² :
 - placette « expérimentale » (placette E) : un traitement par placette ;
 - placette « témoin » (placette T) : aucun traitement, utilisée pour observer le développement naturel des jussies ;
 - zone entre placettes de 1,5 m traitées comme les placettes E pour éviter l'effet bordure.

■ Protocole

- Début des interventions :
 - en 2010 et 2011 : avril en milieu amphibie et juin en milieu prairial ;
 - en 2012 : juin en milieu amphibie et juillet en milieu prairial (à cause d'inondations des placettes en avril).
- Avant tout traitement, ont été réalisés sur chaque placette :
 - une photographie aérienne ortho-référencée qui permet de calculer le recouvrement exact de chacune des espèces présentes grâce à un logiciel SIG ;
 - un relevé des différents paramètres sur fiche d'observation : pour les jussies : hauteur moyenne des tiges, pourcentage de tiges et de rosettes, hauteur d'eau, recouvrement et nombre de fleurs ; pour les autres espèces : nom, indice de recouvrement, nombre de pieds et hauteur moyenne de la plante.
- Réalisation de chacun des traitements et des relevés une fois par mois.

■ Types de traitements

- Désherbage thermique : utilisation d'un brûleur thermique.
- Fauche (uniquement sur prairie humide de la Barthe Castetbieilh) :
 - utilisation d'un rotofil, 6 placettes E + 6 placettes T ;
 - période d'intervention : de juin à août ;
 - stockage et séchage sous serre des jussies fauchées (3 sacs de 100 L) hors zone humide (sur le site du CPIE, à 34 km).
- Fauche + désherbage thermique (uniquement sur prairie humide de la Barthe Castetbieilh) :
 - premier test réalisé en 2011 ;
 - même protocole que pour la fauche avec passage du brûleur thermique.

Tableau récapitulatif des types de traitements par site.

Sites expérimentaux	Barthe de Castetbieilh (Tercis-les-Bains)		Barthe neuve (Orist)
	amphibie	prairial	amphibie
Type de milieu	amphibie	prairial	amphibie
Durée d'intervention	4 mois	3 mois	4 mois
Nombre de placettes E	5	6	6
Nombre de placettes T	5	6	6



2- Prairie envahie par *Ludwigia grandiflora*.
3- Tracteur équipé d'un brûleur thermique.

Résultats et bilan

Résultats

- Ces expérimentations ont été réalisées pour évaluer l'efficacité des différents traitements testés et leur effet durant les trois années.
- L'étude du contexte météorologique de 2010 à 2012 montre sur la période de développement des jussies (mars à septembre) des températures et un ensoleillement au-dessus des normales saisonnières avec une tendance à la hausse de 2010 à 2012 et des précipitations qui augmentent entre 2010 et 2012.
- Les données obtenues ont été traitées à l'aide de tests statistiques (test de Mann-Whitney) pour comparer les résultats entre les placettes T et les placettes E sur chaque année de suivi. Les tendances d'évolution des paramètres sur les trois ans ont également été évaluées.
- Traitement « désherbage thermique ».

Synthèse des résultats des interventions en contexte amphibie et prairial.

Traitement	Résultats en contexte amphibie	Résultats en contexte prairial
Recouvrement des jussies	■ Recouvrements des jussies sur les placettes E inférieurs à ceux des placettes T mais repousses rapides ■ Sur Tercis, diminution significative au bout de la 3^{ème} année	■ Pas d'effet significatif du traitement sur le suivi des trois années ■ Effet rémanent du traitement en début de saison en 2012 mais pas de persistance au cours de la période de développement
Hauteur des jussies	■ Effet significatif en fin de suivi des trois années sur les deux sites avec des différences de hauteurs de plus en plus importantes entre les placettes T et E	■ Effet significatif en fin de suivi de 2010 et de 2011 ■ Pas d'effet significatif en 2012 (résultats biaisés par le pâturage sur les placettes T)
Floraison des jussies	■ Effet significatif en fin de suivi des trois années sur les deux sites, sauf sur Orist en 2012 ■ Effet persistant sur la floraison qui est retardée et limitée d'une année sur l'autre	■ Effet significatif à la fin du suivi de 2010 et de 2011 ■ Pas d'effet significatif en 2012 (résultats biaisés par le pâturage sur les placettes T)
Dynamique des jussies	■ Sur Tercis, diminution du taux de colonisation en 2010 et en 2012 ■ Sur Orist, inefficacité du traitement sur les plantes en milieu aquatique (longue période d'inondation)	■ Différence significative sur le taux de croissance en 2010 ■ Pas d'effet significatif sur les deux années suivantes
Recouvrement des autres espèces	■ Effet significatif en 2011 sur les deux sites avec augmentation du recouvrement des autres espèces	■ Pas d'effet significatif sur les trois années de suivi

- Traitement « fauche » (réalisé uniquement en prairie) :
 - pas d'effet significatif sur le recouvrement des jussies sur les trois années ;
 - effet significatif sur la hauteur en 2010 et 2011. Pas d'effet significatif en 2012 lié au pâturage du bétail sur les placettes T ;
 - pas d'effet significatif du traitement sur la floraison ;
 - effet significatif sur la croissance (hauteur) en 2010 et 2011. En 2012, pas d'effet significatif ;
 - effet significatif sur le recouvrement des autres espèces (augmentation).
- Traitement « fauche + désherbage thermique » (réalisé uniquement en prairie à partir de 2011) :
 - pas d'effet significatif sur le recouvrement des jussies ;
 - effet significatif sur la hauteur des jussies en 2011. En 2012, pas d'effet significatif lié au pâturage du bétail sur les placettes T ;
 - pas d'effet significatif sur la floraison des jussies ;
 - pas d'effet significatif sur le recouvrement des autres espèces.

■ Bilan

■ Les résultats sont difficilement interprétables en prairie surtout en 2011 et 2012. En effet, après l'arrêt des applications d'herbicides, le bétail a commencé à brouter les jussies, phénomène généralisé et amplifié en 2011 et 2012 et la stabilité des paramètres des placettes T n'était plus remplie.

■ Résultats du traitement « désherbage thermique » peu concluants sur les trois années de suivi. Cependant, le traitement semble avoir une meilleure efficacité en milieu amphibie qu'en milieu prairial.

■ Effet positif du traitement « fauche » sur le recouvrement par d'autres espèces prairiales.

Perspectives

■ Entretien durant le mois d'août des zones en cours de colonisation, par fauche et/ou ensilage pour empêcher le dépôt d'une litière de jussies qui limite le développement de toute autre végétation. Cette gestion est en cours depuis l'été 2012 et s'est intensifiée en 2013.

■ Arrêt momentané de la gestion par traitement thermique à cause du manque d'appareillage adapté.

■ Projet de gestion des jussies par un traitement à l'échelle de la Barthe entière. Ce projet fait suite à une étude de faisabilité réalisée en 2011 et 2012 permettant d'évaluer les coûts, moyens, avantages et inconvénients de plusieurs méthodes de gestion (désherbage thermique, fauche, ensilage, mise en exclos et reprofilage des prairies). Cette étude est présentée, page suivante, dans la fiche « Expérimentations de méthodes de gestion des jussies en contexte prairial et amphibie sur les Barthes de l'Adour (2/2) ».

Rédaction : Sandra Fernandez, Irstea



4- Placette avant désherbage thermique (juin 2012).

5- Placette après désherbage thermique (août 2012).

Pour en savoir plus

■ Site internet du CPIE Seignanx et Adour : www.cpie-seignanx.com

■ Site internet du site Natura 2000 Barthes de l'Adour :

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

■ Programme d'actions du CPIE Seignanx et Adour. 2012. Coordination pour la gestion de la jussie dans les Barthes de l'Adour, 98 pp.



Jussies (*Ludwigia* sp.)

Expérimentations de méthodes de gestion des jussies en contexte prairial et amphibie sur les Barthes de l'Adour 2/2

Centre permanent d'initiative pour l'environnement Seignanx et Adour

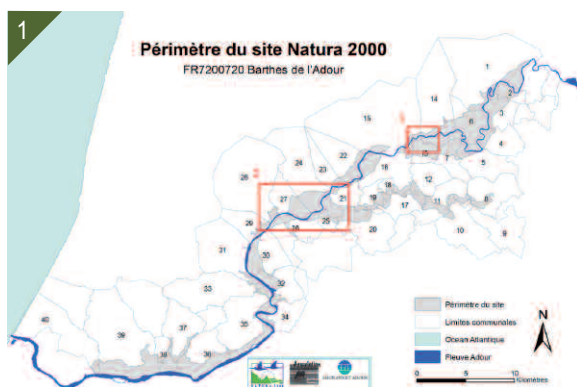
- Association « Nature et Loisirs » créée en 1990 à l'initiative des collectivités du Seignanx et labellisée CPIE en 1999.
- Réalisation d'un projet de coordination de la gestion des jussies :
 - assistance à maîtrise d'ouvrage auprès des communes possédant des Barthes communales ;
 - évaluation des méthodes mises en place sur les Barthes communales ;
 - suivi de la colonisation par transects et suivi aérien ;
 - rédaction d'une documentation technique sur les bonnes pratiques de gestion de la Jussie ;
 - financement par le Conseil général des Landes, l'Agence de l'eau Adour-Garonne et l'État.
- Contact : Frédéric Cazaban - cpieseignanxadour@orange.fr.

Site d'intervention

- Depuis 2010, dans le cadre du projet de coordination de la gestion des jussies, le CPIE Seignanx et Adour a mis en place une assistance dans la maîtrise d'ouvrage auprès des communes présentes sur le site Natura 2000 des Barthes de l'Adour possédant une Barthe dédiée au pâturage collectif. Les « Barthes » sont les plaines alluviales de l'Adour et du Luy soumises à des inondations régulières. En 2011, le CPIE Seignanx et Adour a mené ces interventions sur quatre communes : Tercis-les-bains, Rivière, Saint-Vincent-de-Paul et Orist (40). En 2012 et 2013, le CPIE est également intervenu sur la commune de Mées (40).

Nuisances et enjeux

- Le problème majeur dans les Barthes est la colonisation par les jussies depuis les milieux aquatiques vers les milieux prairiaux. En 2012, l'évaluation de l'état de colonisation des jussies réalisée par photographies aériennes par le CPIE Seignanx et Adour, montre que 111 ha des 520 ha de Barthes communales sont colonisés soit plus de 21 % de la surface totale.



© CPIE Seignanx et Adour

1- Site Natura 2000 des Barthes de l'Adour et périmètres des Barthes communales.
(1 : Saint-Vincent-de-Paul ; 2 : Rivières, Mées, Tercis les Bains et Orist).

Impacts sur les écosystèmes

- Diminution du nombre d'espèces végétales indigènes composant le cortège prairial et les zones amphibies ;
- Disparition des espèces protégées et/ou patrimoniales (*Marsilea quadrifolia*, *Luronium natans*, *Damasonium alisma*).

Impacts sur les usages

- Diminution de la quantité et de la qualité des pâtures pour le bétail.

Interventions

Historique de la gestion

- Années 1990 : apparition de *Ludwigia grandiflora* sur les Barthes dans les canaux et fossés.
- 1996 : réalisation des premières interventions de gestion : curage avec enfouissement des déchets et application d'herbicides.
- 1996-1999 : arrêt des interventions de gestion dans les canaux et fossés (forte régression de *Ludwigia grandiflora*). Apparition de *Ludwigia grandiflora* dans les lacs de tonne.
- 1999 : curage de plusieurs lacs de tonne.
- 2002 : présence de *Ludwigia grandiflora* dans tous les plans d'eau, sur la plupart des gazons amphibies et les prairies inondables pâturées des Barthes.

■ 2003-2009 : application d'herbicides pour limiter *Ludwigia grandiflora* sur les prairies des Barthes de plusieurs communes (Tercis, Rivière, Saint-Vincent-de-Paul, Orist, Saubusse) et sur les canaux de l'ensemble des Barthes :

- 2006. Essai de contrôle biologique de *Ludwigia grandiflora* par un troupeau de bœufs noirs dans la commune de Tercis. Arrêt en raison de l'inefficacité ;
- 2007. Premier essai d'arrachage manuel dans un canal des Barthes dans la commune de Tercis ;
- 2009. Interdiction administrative nationale de l'utilisation des herbicides en milieux aquatiques.

■ 2010 : arrêt des applications d'herbicides sur les prairies et les canaux des Barthes communales. Mise en œuvre d'un programme expérimental destiné à rechercher des méthodes alternatives (voir p. 55 « Expérimentations de méthodes de gestion des jussies (*L. grandiflora* et *L. peploides*) en contexte prairial et amphibie sur les Barthes de l'Adour (1/2) »).

■ Méthodes de gestion

■ Depuis 2010, le CPIE Seignanx et Adour a testé plusieurs méthodes de gestion de *Ludwigia grandiflora* sur des communes ayant fait appel à son assistance à maîtrise d'ouvrage.

■ Traitement thermique :

- interventions réalisées par un agriculteur local ou en régie communale sur les communes de Tercis-les-bains et de Saint-Vincent-de-Paul ;
- utilisation du matériel d'une société privée.

■ Fauche + exportation :

- interventions réalisées par un agriculteur local à l'aide d'une faucheuse, d'un endaineur et d'un roundballeur sur la commune de Tercis-les-Bains ;
- exportation des plantes coupées pour stockage sur une dalle béton par les agriculteurs locaux (dans une carrière et sur l'exploitation). Utilisation d'une partie des plantes fauchées pour le paillage d'une stabulation.

■ Ensilage + exportation :

- interventions réalisées par une entreprise privée possédant une ensileuse montée sur chenilles sur les communes de Tercis-les-bains, de Rivière et d'Orist ;
- exportation des plantes coupées par les agriculteurs locaux à l'aide de remorques et stockage sur un coteau sec sableux ou sur une dalle de béton dans une carrière.

■ Traitements combinés : fauche + traitement thermique :

- interventions réalisées par un agriculteur local sur la commune de Tercis-les-Bains ;
- utilisation du matériel d'une société privée.

■ Mise en exclos de la prairie :

- interventions réalisées sur la commune de Rivière ;
- mise en place de clôtures par les agriculteurs et chasseurs locaux autour des Barthes colonisées.

■ Reprofilage + mise en exclos :

- interventions réalisées par une entreprise locale de travaux agricoles sur la commune de Rivière ;
- réalisation d'un labour sur 10 à 15 cm de profondeur suivi d'un griffage pour casser les mottes de terre.

■ Protocole de suivi des tests

■ Un suivi des tests de gestion mis en place depuis 2010, a été réalisé de 2011 à 2013 sur les communes de Rivière et Tercis-les-bains afin d'évaluer leurs impacts sur la Jussie à grandes fleurs.



2-3- Prairie envahie par *Ludwigia grandiflora*.
4- Brûleur thermique.

5- Ensilage de la Jussie.

6- Carte de répartition de la Jussie sur une Barthe communale (rouge forte densité et rose densité moyenne).

- Mise en place de six transects de 100 à 300 m par points contacts sur les zones traitées (2013) :
 - T1 : 100 m sur zone exclos + ensilage ;
 - T2 : 100 m sur zone pâturée témoin ;
 - T3 : 100 m sur zone exclos + reprofilage ;
 - T4 : 100 m sur zone exclos ;
 - T5 : 300 m sur zone fauchée ;
 - T6 : 200 m sur zone ensilée.
- 1 point contact tous les 20 ou 50 cm, soit de 500 à 600 points de contrôle par transect.
- Suivi aérien par photo interprétation :
 - campagne annelle de prise de photos en juillet-août, depuis 2011 ;
 - travail sur photos brutes et photos traitées ;
 - géoréférencement des photos et création de la mosaïque des images ;
 - photo interprétation et production cartographique.

Résultats et bilan

■ Résultats préliminaires du suivi 2013

■ Les résultats présentés ici constituent les premiers éléments issus du suivi des tests de gestion réalisé en 2013. Les résultats du suivi aérien par photo interprétation ne seront pas présentés dans cette fiche.

Méthodes	Résultats
Traitement thermique	■ Abandon de la méthode en 2013 compte tenu de la difficulté à trouver du matériel adapté et fonctionnel pour tracteur ■ Efficacité équivalente aux méthodes de fauche et d'ensilage plus simples à mettre en œuvre
Fauche et ensilage (T5 et T6)	■ Inondation exceptionnelle des Barthes en 2013 en particulier celle de Tercis qui est restée totalement inondée durant plus de deux mois jusqu'en juillet entraînant : - la dégradation et la disparition du cortège prairial - la colonisation par <i>Ludwigia grandiflora</i> et d'autres espèces invasives (<i>Myriophyllum aquaticum</i> et <i>Paspalum distichum</i>) ■ Résultats de la gestion mise en place difficilement interprétables (conséquence de l'aléa météorologique)
Zone pâturée témoin (T2)	■ Proportion de sol nu de plus de 44 % en raison du pâturage ■ Fréquence relative importante de <i>Ludwigia grandiflora</i> (24 %) et de <i>Polygonum hydropiper</i> (20 %) ■ Très peu de graminées (16 %)
Mise en défens de la prairie par un exclos de pâturage (T4)	■ Fréquence relative importante de graminées et joncs, en particulier <i>Agrostis stolonifera</i> (46 %), <i>Paspalum distichum</i> (33 %), <i>Juncus acutiflorus</i> (20 %) ■ Développement en parallèle de la jussie (42 %) mais une contribution spécifique faible (22 %) par rapport à la fréquence relative des autres espèces (fréquence relative totale supérieure à 100 % à cause de la présence de plusieurs espèces à un point contact donné)
Reprofilage (zone en exclos) (T3)	■ Fréquence relative importante de graminées et joncs en particulier <i>Agrostis stolonifera</i> (38 %), <i>Paspalum distichum</i> (17 %), <i>Juncus acutiflorus</i> (30 %) ■ Quasi-disparition de <i>Polygonum hydropiper</i> ■ Fréquence relative très faible de la jussie (8 %)

■ Bilan

■ Coût global annuel pour la gestion de la jussie sur les quatre communes barthaises : 19 055,19 € HT en 2011 et 9 902,88 € HT en 2012.

Traitement	Coût	Avantages	Inconvénients
Thermique	565 €/ha	■ Absence de gestion de déchet ■ Efficacité avec 1 passage ■ Sélectivité des zones à traiter ■ Absence d'impact observé sur le couvert graminéen d'une année sur l'autre ■ 1 seul opérateur nécessaire	■ Traitement déconseillé en pleine chaleur et avec du vent ■ Efficacité à vitesse limitée à 2 km/h ■ Efficacité sur un sol relativement plat ■ Pas adapté à une végétation trop haute et dense (étouffement des brûleurs)
Ensilage	entre 580 et 750 €/ha	■ Maintien du couvert graminéen ■ Exportation directe par aspiration (aucun dépôt sur site)	■ Mobilisation de 2 à 3 personnes et du matériel agricole ■ Nécessité de trouver un site de stockage proche ■ Efficacité sur un sol relativement plat ■ Surface traitée/heure faible
Fauche	230 €/ha	■ Maintien du couvert graminéen ■ Permet de traiter de grandes surfaces rapidement ■ 1 seul opérateur nécessaire	■ Plusieurs opérations nécessaires sur la même zone : fauche + fanage + pressage + exportation ■ Nécessité de trouver un site de stockage proche ■ Déchets laissés sur place durant le séchage donc risque de repousse
Fauche + thermique	557 €/ha	■ Peut permettre d'impacter la base des tiges et le réseau racinaire rampant lorsque la litière est importante ■ 1 seul opérateur nécessaire	■ Multiplication des opérations sur la même zone pour un traitement d'une année sur l'autre ■ Impacte le couvert graminéen ■ Favorise la forme rampante de la jussie
Ensilage + thermique	entre 573 et 659 €/ha	■ Peut permettre d'impacter la base des tiges et le réseau racinaire rampant lorsque la litière est importante	■ Nécessité de deux opérations pour un seul traitement ■ Mobilise 2 à 3 personnes pour un seul traitement et du matériel agricole ■ Impact sur le couvert graminéen
Mise en défens	2,5 à 2,7 €/ml	■ Pas d'impact sur le milieu ■ Mise en œuvre rapide ■ Mise en œuvre sur de grands secteurs	■ Mesure impopulaire auprès des éleveurs et des promeneurs
Reprofilage de zones	48 €/ha	■ Mise en œuvre facile avec les agriculteurs locaux ■ Permet de regagner des zones délaissées par le bétail	■ Action limitée sur de petits secteurs de quelques hectares compatible avec les enjeux écologiques ■ Nécessité de mettre en exclos la zone reprofilée suffisamment longtemps pour permettre à la prairie de se reconstituer

Perspectives

- Redynamisation du cortège des espèces prairiales (amélioration pastorale) :
 - adaptation de la conduite du pâturage (temps de repos de la prairie, mode de gestion de la pâture, etc.) ;
 - contrôle des niveaux d'eau printaniers et estivaux (restauration du système hydraulique : entretien des canaux, fossés et ouvrages hydrauliques) ;
 - mise en exclos et travail du sol sur les zones en cours de colonisation par la jussie (création de clôtures et passage du Rotavator en septembre).
- Gestion directe de la jussie par fauche ou ensilage associés à l'exportation de la matière hors zone humide sur zone de stockage ou pour incorporation dans un sol à usage agricole ou pour le paillage du bétail en stabulation.

Pour en savoir plus

- Site internet du CPIE Seignanx et Adour : www.cpie-seignanx.com
- Site internet du site Natura 2000 Barthes de l'Adour : <http://barthesmidouzemarensin.n2000.fr/>
- Programme d'actions du CPIE Seignanx et Adour. 2013. Coordination pour la gestion de la jussie dans les Barthes de l'Adour, 98 pp.



Jussies

(*Ludwigia* sp.)

Gestion de la jussie en plan d'eau par arrachage mécanique et décapage des sédiments

Le syndicat d'entretien du bassin du Beuvron (SEBB)

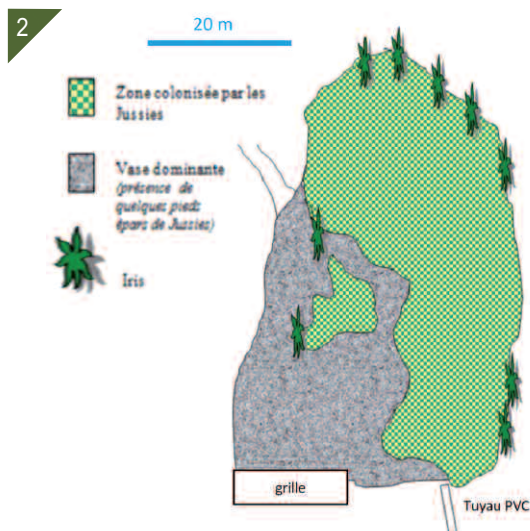
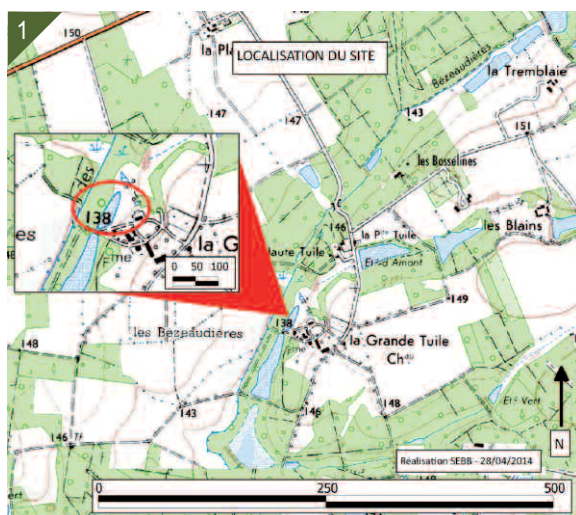
- Collectivité territoriale créée en 1996.
- Missions principales : gestion des cours d'eau du bassin versant du Beuvron, comprenant la restauration et l'entretien des cours d'eau, les études se rapportant à la gestion des cours d'eau et la gestion des espèces exotiques envahissantes animales et végétales.
- Effectifs et couverture territoriale : une animatrice de contrat de bassin, un technicien de rivière, quatre agents d'entretien de rivière et une secrétaire à temps partiel composent le personnel du SEBB. Le syndicat rassemble 70 communes du bassin versant soit une superficie de 2 191 km².
- Contact : Dominique Béguin - beguin.sebb@orange.fr.

La Fédération départementale de pêche du Loir-et-Cher (FDP 41)

- Association loi 1901 agréée pour la protection de la nature, située à Blois, regroupant 40 associations agréées de pêche et de protection des milieux aquatiques (AAPPMA) et l'association départementale agréée des pêcheurs amateurs aux engins et filets, soit un total d'environ 11 000 pêcheurs.
- Missions principales : coordination et harmonisation des actions des AAPPMA, connaissance et protection des milieux aquatiques, mise en valeur du patrimoine piscicole, développement de la pêche amateur, sensibilisation des usagers.
- Son équipe salariée est composée d'une secrétaire-comptable, d'un agent de développement chargé de l'animation, d'un agent de développement chargé de la garderie, de deux chargées d'études et d'un agent d'entretien.
- Contact : Isabelle Parot - fed.peche41@wanadoo.fr.

Site d'intervention

- La Sologne est une région d'environ 5 000 km² répartie sur trois départements (Cher, Loir-et-Cher et Loiret).
- Elle présente deux grandes zones :
 - la Grande Sologne : Sologne des étangs (entre Sauldre et Beuvron), Sologne orléanaise (entre Beuvron et Cosson) et Sologne du Cher ;
 - la Sologne viticole : partie la plus à l'ouest du bassin.



1- Localisation du site d'étude : l'étang est situé en amont de la chaîne des trois étangs.

2- Colonisation du plan d'eau par les jussies avant intervention.

- Cette région accueille un grand nombre d'espèces végétales et animales inféodées aux zones humides et constitue un site d'intérêt écologique majeur en Europe.
- La Jussie à grandes fleurs (*Ludwigia grandiflora*) est présente en Sologne sur les cours d'eau et sur différents étangs. Sur les cours d'eau, elle se situe essentiellement sur les secteurs lenticques (peu courants). De nombreux étangs sont également colonisés à différents stades par la plante.
- La configuration en chaîne des étangs favorise cette colonisation d'un étang à un autre.

Nuisances et enjeux

- La Sologne abrite une importante biodiversité du fait de la présence de nombreuses zones humides qui, si elles sont colonisées par la jussie, perdraient de leur potentialité à accueillir les espèces végétales et animales inféodées.
- En effet, une grande densité de jussie a pour conséquence de combler les sites colonisés par l'accumulation de matière organique provoquée par l'importante production de biomasse de cette plante. De ce fait, le volume d'eau libre diminue, le milieu se banalise en n'offrant plus les habitats nécessaires aux espèces indigènes originellement présentes. La jussie exerce de plus une très forte compétition vis-à-vis des autres plantes aquatiques présentes et notamment des espèces protégées.

Interventions

- Suite à une journée d'information en 2004 sur la problématique des jussies en Sologne et à une journée « portes ouvertes » en août 2005, le syndicat mixte du Pays de Grande Sologne a souhaité mettre en œuvre une opération test d'arrachage mécanique de jussie sur un étang de son territoire.
- L'opération a pu voir le jour sur la commune de Souvigny-en-Sologne grâce à l'implication d'une propriétaire désirant porter ce projet. Deux étangs de cette propriété étaient colonisés par l'espèce et il a été choisi de mettre en œuvre l'opération d'arrachage sur l'étang le plus petit (1 850 m²) situé en amont d'une chaîne de trois étangs.
- En 2007, date du début des interventions, les jussies occupaient 2/3 de la surface du plan d'eau.
- L'étang a été vidangé avant le début des travaux.

■ Déroulement des interventions

- Arrachage et décapage mécanique accompagné de trois passages en arrachage manuel :
 - un passage après travaux ;
 - un passage 2 mois après travaux ;
 - un passage 11 mois après travaux.
- Les travaux ont débuté en 2008.
- Des suivis annuels ont été réalisés de 2009 à 2013.

■ Arrachage et décapage mécanique (2008)

- L'arrachage a été réalisé avec une pelle mécanique à chenille, un tracteur et une remorque.
- Dans le protocole choisi, il était prévu d'enlever la jussie, sa litière et une épaisseur moyenne de sédiments d'environ de 40 cm ceci dans le but de limiter les repousses par bouturage ou par semis naturel (extraction des racines et des graines).

■ Arrachage manuel

- Un arrachage manuel était prévu pour différents raisons :
 - aux abords de la végétation autochtone riveraine émergée pour lui permettre de se développer et de concurrencer ainsi la jussie ;
 - après l'arrachage mécanique, pour enlever les repousses qui surviennent généralement après quelques jours. En effet, le godet de la pelle mécanique a



3- Étang vidangé.

4- Opérations d'arrachage et de décapage mécanique.

5- Évacuation des matériaux.



tendance à enfouir des rhizomes lors de l'arrachage. Il était donc essentiel de passer manuellement pour réduire les possibilités de recolonisation. Ce travail a été plus facile car les volumes étaient beaucoup moins importants.

■ Gestion des déchets

- Les matériaux issus du décapage ont été évacués vers une prairie, à l'aide d'une benne et d'un tracteur. Le pelleteur devait limiter autant que possible ses passages dans les herbiers de jussie afin d'éviter la dissémination de la plante.
- Le régalage des matériaux a été effectué sur une prairie proche. Il était prévu de les épandre sur une épaisseur d'une dizaine de centimètres, et non entassés en andains.
- Le régalage s'est effectué uniquement sur la partie haute de la prairie pour ne pas recouvrir sa partie basse où des plantes typiques de zones humides étaient présentes.

Résultats et bilan

■ Résultats

- Volume de matériaux (sédiments et jussie) extraits de l'étang : 1 200 m³.
- Épandage des matériaux : ils ont été entièrement étalés dans la prairie. Au final, les matériaux ont été étalés sur 3 500 m², en couche d'une épaisseur d'environ 30-40 cm.
- Arrachages manuels de 2008

Date	Nombre de personnes	Temps passé (H) (par personne)	Volume extrait (L)
28 juillet	3	8	240
9 septembre	2	3	160
22 septembre	1	2,5	54
30 septembre	2	3,5	160

■ Suivi post-intervention (2009, 2010, 2013)

- Formation à la reconnaissance de la jussie de la propriétaire afin qu'elle puisse elle-même réaliser l'arrachage manuel.
- Suivi de la zone d'épandage :
 - le temps de dessiccation des matériaux a été plus long que prévu du fait de l'épaisseur d'épandage ;
 - 2009 : la très chaude période estivale a permis le remplacement des populations de joncs installées dans la zone d'épandage par des populations de graminées ;
 - 2010 : des espèces végétales inféodées aux milieux humides comme les joncs, l'Eupatoire à feuilles de chanvre (*Eupatorium cannabinum*) ont fait leur réapparition, indiquant que les sols du site pouvaient encore stocker une importante humidité ;
 - 2013 : la prairie a retrouvé une composition végétale faite de graminées et d'arbustes (genêts et pruneliers) similaire à celle observée avant travaux. Les espèces observées en 2010 ne sont plus présentes.



6-7- Zone d'épandage avant les travaux (2008) et en 2013.

■ **Suivi de l'étang**

- 2009 : des rejets sporadiques mais réguliers de jussie sont observés sur l'étang et sur les berges (probables repousses de litière enterrée lors des travaux).
- 2010 : partie en eau de l'étang indemne de jussies après les opérations d'arrachage manuel réalisées en 2009. L'espèce reste présente sur les zones en pieds de berge.
- 2011 : quelques pieds de jussie persistent en pied de berge, se positionnant sur les parties exondées, ce qui a rendu l'arrachage plus délicat.
- Pour les années 2010 et 2011, les opérations d'arrachage ont été réalisés par une entreprise, le volume extrait et le temps passé ne sont pas connus.
- 2012 : présence de quelques pieds de jussie sur la berge exondée en pied d'étang mélangés à l'Isnardie des marais (*Ludwigia palustris*). Pas de repousses observées sur l'étang. Un volume de 10 litres a été extrait pour un temps passé de 30 mn à deux personnes.
- 2013 : trois petites zones (inférieures à 1m²) ont été observées et arrachées (40 litres). Cette opération a mobilisé une personne pendant 1 heure.

■ **Bilan financier**

- Les travaux d'arrachage et de décapage mécanique ont été financés par la propriétaire (50 %) et le Fond européen LEADER+ géré par le Syndicat du Pays Grande Sologne (50 %). Le coût global a été de 5 800 € TTC.
- En 2010 et 2011, la propriétaire a fait appel à une entreprise spécialisée pour effectuer un arrachage manuel pour un montant par intervention de 500 €, soit un coût global de 1 000 € TTC.

Année	Volume extrait (L)	Temps passé (H)	Coût (€ TTC)
2008	614	39,5	5 800
2010	Non disponible	Non disponible	500
2011	Non disponible	Non disponible	500
2012	10	0,5	-
2013	40	1	-
TOTAL	A minima 670 L	A minima 41 H	6 800 € TTC

Perspectives

- Le suivi du site a été effectué pendant un an en partenariat avec la propriétaire ce qui a permis de la former à la méthode d'arrachage et à l'identification de la jussie car l'Isnardie des marais est également présente sur l'étang : cette espèce indigène peut être confondue avec la jussie. Aujourd'hui, la propriétaire suit régulièrement son étang et fait appel si nécessaire à une entreprise spécialisée dans ce type de travail.

Valorisation des actions

- La gestion de la jussie passe par la communication et notamment savoir comment intervenir pour la gérer dès le début de son implantation dans un nouveau site.
- Dans cette optique, une plaquette sur la méthode optimale d'arrachage manuel de la jussie vient d'être réalisée afin que toute personne confrontée à un début de colonisation puisse réagir efficacement. Destinée au grand public, cette plaquette est disponible dans les mairies et consultable sur le site du SEBB.



8- Étang immédiatement avant travaux (2008).
9- Étang en 2012.

Pour en savoir plus

- www.bassin-du-beuvron.com
- www.fedepeche41.com
- Béguin D. et Parot I. 2013. Compte-rendu de l'opération test d'arrachage mécanique de jussies, Petit Étang, la Thuile, Sauvigny-en-Sologne, Loir-et-Cher. Syndicat d'entretien du bassin du Beuvron et Fédération de pêche et de protection du milieu aquatique du Loir-et-Cher. 20 pp.
- Syndicat d'entretien du bassin du Beuvron et Syndicat intercommunal du Bas Cosson. 2013. La jussie, plante exotique envahissante : méthodologie d'arrachage manuel. 2 pp.



Rédaction : Emmanuelle Sarat, Comité français de l'UICN et Dominique Béguin, Syndicat d'entretien du bassin du Beuvron.



Jussies (*Ludwigia* sp.)

Opérations de gestion des jussies sur le bassin versant du Vistre

Établissement public territorial de bassin du Vistre

- Structure publique regroupant des communes et groupements de communes créée en 1998.
- Reconnu établissement public territorial de bassin (EPTB) sur le territoire du SAGE Vistre, Vistrenque et Costières, par arrêté préfectoral du 1^{er} août 2011.
- L'EPTB Vistre assure la gestion globale des eaux par le partage du SAGE Vistre, nappes Vistrenque et Costières :
 - entretien du lit et des berges des cours d'eau, enlèvement d'embâcles et gestion des atterrissements (plan de gestion pluriannuel pour l'entretien des milieux rivulaires) ;
 - réduction de l'aléa et de la vulnérabilité, liés au débordement de cours d'eau et au ruissellement rural ;
 - participation à la protection des masses d'eau et mise en œuvre de travaux de restauration hydro-morphologique et de revitalisation des cours d'eau.
- Contact : Christophe Pezeril - christophe.pezeril@eptb-vistre.fr.

Site d'intervention

- L'EPTB intervient sur un territoire d'environ 790 km² et sur 185 km de cours d'eau.
- Le Vistre prend sa source au niveau de la commune de Bezouze au nord-est de Nîmes et se jette dans le canal du Rhône à Sète au nord d'Aigues-Mortes.
- En 2009 et 2010, les interventions de gestion des jussies ont principalement été réalisées sur des tronçons du Vistre, les zones humides attenantes, et deux de ses affluents : le Buffalon et le Tavernolle.
- Afin d'optimiser les interventions de gestion, à partir de 2011 les actions ont été plus ponctuelles et ciblées sur les zones humides fortement colonisées et sur les annexes des sites d'interventions des années précédentes, sur les communes de Bouillargues et Nîmes.

Nuisances et enjeux

- La présence des jussies sur le bassin versant du Vistre est devenue problématique depuis 2007. Elles se sont principalement développées dans le Buffalon et dans le Vistre de la confluence avec le Buffalon jusqu'au site de la Bastide (Nîmes).



1- Territoire d'intervention de l'EPTB Vistre.

Impacts sur les écosystèmes

- Production importante de biomasse participant à l'envasement et au comblement des biotopes stagnants.
- Piégeage dans les herbiers des limons et matières en suspension contenus dans l'eau.
- Perturbation de la circulation hydraulique dans les cours d'eau.
- Concurrence avec les espèces indigènes.

Interventions

- À la demande de l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée et Corse, l'EPTB organise depuis 2008 des campagnes d'arrachage des jussies sur la partie amont du bassin versant du Vistre, afin d'éviter qu'elles colonisent des sites restaurés en aval.

Arrachage manuel

- Utilisation d'une barque et d'un treuil.

Arrachage mécanique

- Zones trop profondes ou ayant un recouvrement trop important pour un arrachage manuel.
- Intervention d'une entreprise privée : ETS Marquis.
- Utilisation d'une pelle mécanique munie d'un bras de 10 m et d'un godet cribleur.

■ **Séchage des plantes arrachées**

- Dépôt en haut de berge.
- Étalement sur la berge pendant 7 jours.
- Dégradation naturelle sur place.

■ **Bâchage**

- Pose de la bâche pendant 10 à 15 jours.
- Bandes de terres non inondées, colonisées par les jussies en bordure des zones humides.
- Arrachage rapide après enlèvement de la bâche.
- Essai en 2011 avec deux types de bâches : noir opaque/vert non opaque.

Année	Périodes d'intervention	Secteurs d'intervention	Techniques d'intervention
2008	26 juin au 29 juillet	16 tronçons (Vistre, Tavernolle, Buffalon)	Arrachage manuel + mécanique
2009	30 juin au 7 août	27 tronçons (Vistre, Tavernolle, Buffalon)	Arrachage manuel
2010	10 août au 6 septembre + 18 octobre (arrachage mécanique)	27 tronçons (Vistre, Tavernolle, Buffalon)	Arrachage manuel + mécanique + bâchage
2011	27 juin (pose bâche) 12 juillet au 20 septembre	12 tronçons (Vistre, Buffalon)	Arrachage manuel + bâchage
2012	28 juin (pose bâche) 14 août au 21 septembre	12 tronçons (Vistre, Buffalon)	Arrachage manuel + bâchage

Résultats et bilan

■ **Résultats des interventions d'arrachage depuis 2008**

- Pas d'augmentation de la colonisation des jussies sur les tronçons gérés.
- Recouvrement réduit des jussies dans les zones de cours d'eau très ombragées et courantes.

Années	Linéaires (m)	Journées Équivalent Temps Plein	Poids extrait en kg (matière fraîche)	
			Arrachage manuel	Arrachage mécanique
2008	5 049	71	5 098	2 365
2009	10 788	84	9 082	-
2010	7 846	76	10 100	4 706
2011	1 606	59	3 158	-
2012	1 376	33	3 478	-

■ **Résultats du bâchage**

- Réduction du volume des tiges à arracher.
- Observations après retrait des bâches posées :
 - en novembre 2011 : repousse des plantes sous les bâches vertes non opaques, pas de repousse des plantes sous les bâches noires opaques ;
 - mêmes observations en 2012.
- Facilitation de l'arrachage manuel sur les zones bâchées.
- Radicalité du bâchage : impacts sur les jussies mais également sur les plantes indigènes.

■ En avril 2013, observation d'une recolonisation naturelle des zones bâchées par des plantes indigènes (Iris, Carex, *Veronica beccabunga*).

Perspectives

- Poursuivre les interventions de gestion des jussies sur le bassin versant du Vistre.
- Surveiller la colonisation des zones bâchées après arrachage.
- Favoriser la colonisation par les espèces indigènes, par plantation ou par semis en absence de recolonisation naturelle.
- Poursuivre les interventions de gestion de la ripisylve sur les berges pour augmenter l'ombrage le long des cours d'eau.
- Opérations engagées depuis 2006 : plantations, débroussaillage, dégagement d'embâcles, recépage de saules.

Valorisation des actions

- Rédaction annuelle du bilan de « campagne d'arrachage de la jussie sur la partie amont du bassin versant du Vistre ».
- Accueil d'une classe du lycée agricole de Rodilhan (30) pour une opération d'arrachage d'une demi-journée en 2010, 2011 et 2012.
- Projets de diffusion d'une plaquette et de fiches sur les interventions menées.

Rédaction : Sandra Fernandez, Irstea

Pour en savoir plus

- Synthèses de « campagne d'arrachage de la Jussie sur la partie amont du bassin versant du Vistre » de 2008 à 2012, S.M.B.V.V.- E.P.T.B.
- Fiche de présentation du syndicat mixte du bassin versant du Vistre.
- Fiche de présentation de l'E.P.T.B. Vistre.
- Pézeril C., Serre Jouve S., Arce E., Archambault V., Chauvin C., Dumont B., Dutarte A., Foulquier A., Morin S., Montuelle B. 2010. Revitalisation écologique du cours du Vistre (Gard) : modalités techniques et évaluation des gains écologiques. Actes des 4èmes Journées Atelier de REVER, 6-7 novembre 2012, Lyon.
- Pézeril C., Dutarte A. 2013. Gestion de la Jussie (*Ludwigia peploides*) dans la rivière du Vistre (Sud-Est de la France). Poster présenté au Colloque Macrophytes, 28-30 mai 2013, Bordeaux.



- 2- Journée d'arrachage des jussies avec une classe de lycée en 2011.
- 3- Bâchage d'une zone colonisée par les jussies.
- 4- Observation après 7 jours de bâchage.
- 5- Observation après bâchage et arrachage manuel.
- 6- Site bâché en 2012 recolonisé naturellement par des espèces indigènes en avril 2013.



Jussies (*Ludwigia* sp.)

Gestion de la colonisation et de la prolifération des jussies dans le Marais Poitevin

Institution interdépartementale du bassin de la Sèvre Niortaise (IIBSN)

■ Collectivité territoriale créée en 1987 qui regroupe les conseils généraux de la Charente Maritime, des Deux Sèvres et de la Vendée.

■ Principales missions de l'IIBSN :

- restauration et d'entretien du réseau principal du Marais Poitevin, en co-gestion avec l'État et les syndicats de Marais ;
- aménagements des ouvrages hydrauliques du Marais Poitevin pour le franchissement piscicole ;
- études liées à la gestion de l'eau ;
- structure porteuse du Sage Sèvre Niortaise et Marais Poitevin et du Sage Vendée ;

■ maîtrise des proliférations végétales, notamment exotiques.

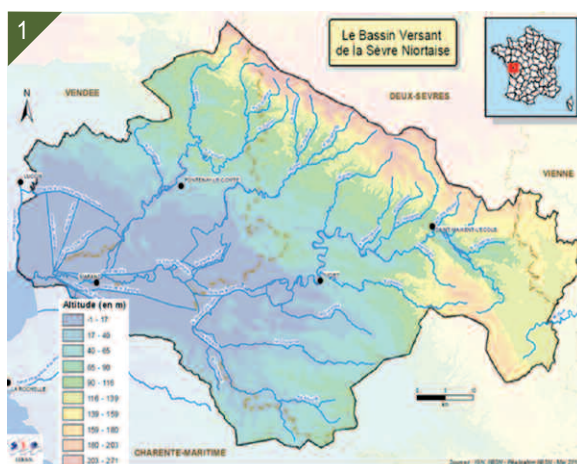
■ Contact : Nicolas Pipet - nicolas.pipet@sevre-niortaise.fr :

- chargé de chantiers d'entretien et de restauration des voies d'eau de la zone humide du Marais Poitevin ;
- responsable de l'opération dite « de maîtrise de la colonisation et de la prolifération des jussies dans la zone humide du Marais Poitevin » ;
- sensibilisation et information au niveau du territoire (élus, usagers, etc.), formation de gestionnaires ou de techniciens territoriaux extérieurs ;
- participations à plusieurs groupes de travail, comités ou observatoires (départementaux, régionaux et nationaux : groupe IBMA).

Site d'intervention

■ Le bassin versant de la Sèvre Niortaise s'étend sur quatre départements (Deux-Sèvres, Charente-Maritime, Vendée et Vienne) et deux régions (Poitou-Charentes et Pays de la Loire). Son territoire s'étire sur environ 100 km des terres vers la Baie de l'Aiguillon et 50 km du nord au sud.

■ La Sèvre Niortaise est le fleuve côtier principal qui draine le bassin sur près de 160 km (hors maillage annexe en marais). Elle prend sa source à Sepvret, à 153 m d'altitude dans les Deux-Sèvres et traverse ensuite le Marais Poitevin avant de se jeter dans la Baie de l'Aiguillon. Ses principaux affluents rive droite sont de l'amont vers l'aval, le Chambon, l'Egray, l'Autize et la Vendée, et en rive gauche le Lambon et le Mignon.



1- Territoire d'intervention de l'IIBSN.

2- Linéaire d'interventions réalisées en 2012.

■ Le maillage hydraulique du Marais Poitevin, établi après concertation avec les acteurs concernés, comprend :

- le réseau principal : artère structurante du Marais Poitevin incluant les voies d'eau ayant une fonction interdépartementale (gestion des crues et des étiages, navigation, tourisme, etc.). Ce réseau couvre 508 ha pour un linéaire de 252 km ;
- le réseau secondaire : voies d'eau de moindre importance avec un intérêt collectif local (ressuyage des terres, stockage de l'eau, tourisme, etc.). Le linéaire total de ce réseau est de 460 km (Charente Maritime 90 km, Deux-Sèvres 200 km, Vendée 170 km) ;
- le réseau tertiaire : chevelu du maillage hydraulique dont une partie à vocation collective (230 km) et l'autre à vocation privée.

Nuisances et enjeux

■ Depuis 1991, les voies d'eau de la zone humide liée à la Sèvre Niortaise, au Mignon et aux Autizes sont l'objet d'une colonisation par les deux espèces de jussie.

■ Impacts sur la qualité de l'eau

■ Développement d'herbiers occasionnant une modification du cycle journalier de l'oxygène néfaste à la vie animale et donc à la richesse écologique du milieu.

■ Impacts sur l'écosystème

- Production importante de biomasse participant à l'envasement et au comblement des voies d'eau.
- Perturbation des circulations hydrauliques et piscicoles.
- Concurrence avec les espèces indigènes.
- Impacts visuels par les déchets accumulés dans les herbiers.

■ Impacts sur l'activité fluviale

■ Densité importante des herbiers empêchant la circulation des bateaux et petites embarcations.

■ Impacts sur l'activité de pêche

■ Développement excessif d'herbiers rendant la pêche impraticable.

Interventions

■ Première approche expérimentale menée par l'IIBSN et le Cemagref de Bordeaux entre 1994 (sur 4 km de rives) et 1998 (140 km) afin de mesurer l'efficacité d'un protocole de gestion.

■ À partir de 1999, mise en place d'un plan de gestion comprenant :

- une cartographie annuelle de la répartition des jussies sur les voies d'eau du réseau principal ;
- des interventions de régulation ;
- le suivi des travaux (qualitatif et quantitatif) ;
- l'amélioration de la connaissance (études sur la biologie et l'écologie de la plante, valorisation de la biomasse extraite, essais de technique de régulation, etc.) ;
- l'information, la sensibilisation et le partage des expériences.

■ Deux types d'intervention sont mis en œuvre :

- arrachage manuel des herbiers sur les sites maîtrisés (deux passages distincts entre mai et novembre) ;
- arrachage mécanique + finition manuelle sur des sites fortement colonisés (avec pour objectif une phase d'entretien uniquement par arrachage manuel l'année suivante).

■ Précautions et préconisations apportées lors des travaux :

- bâche lors des évacuations ;
- filets de protection lors de travaux mécaniques ;
- tamisage de l'eau de barque pour récupérer les fragments de tige, etc.



3-4- Cours d'eau colonisés par les jussies.
5- Canal colonisé par les jussies.

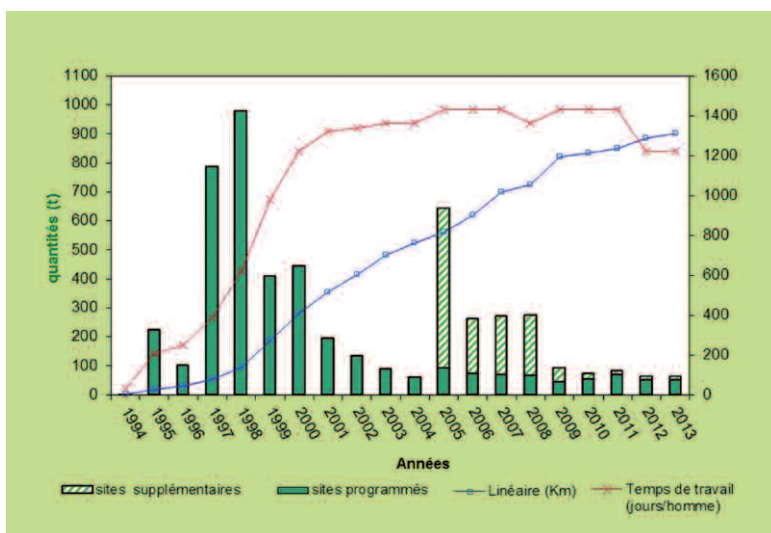
Résultats et bilan

■ Bilan 2013

- Intervention du 27 mai au 8 novembre 2013.
- En 2013, l'intervention globale a concerné 1 311 084 mètres de rives.
- Quelques chiffres concernant la récolte 2013 (toutes techniques et tous réseaux confondus) :
 - nombre d'herbiers > 10 m² arrachés : 64 (contre 20 en 2012 et 114 en 2011) ;
 - nombre d'herbiers < 10 m² arrachés : 9 232 (contre 9 638 en 2012 et 17 143 en 2011) ;
 - nombre de jeunes plants (fragments) récoltés : 31 733 (contre 25 092 en 2012 et 43 528 en 2011).
- Pour la réalisation de l'ensemble de cette opération, l'Institution a recruté 10 adjoints techniques contractuels durant la période d'intervention (mai à novembre 2013). Au total, les moyens en personnel représentent un volume de travail équivalent proche de 55 mois/Homme (10 CDD durant 5 mois et demi).
- L'organisation technique, le suivi et le bilan des travaux ont été assurés par un technicien de l'Institution (Nicolas Pipet).



6- Arrachage manuel.
7- Arrachage mécanique.



Opérations de gestion des jussies 1994/2013. Évolution du linéaire d'intervention, des quantités récoltées et du temps de travail.

■ Recyclage et valorisation agronomique des jussies

- Transformation par l'action des agents biologiques des déchets organiques en éléments nutritifs et en humus par incorporation au sol.
- Stockage de la jussie sur terrains agricoles (demandes dérogatoires pour transport des jussies vers des zones non inondables et éloignées des milieux aquatiques).
- Épandage et régalage (fonction des plans d'épandage prévus par l'exploitant et des contraintes agricoles).
- Tri préalable (pierre, bois, déchets, etc.).
- Séchage, broyage, incorporation au sol par labour.
- Nécessité d'analyses des plantes et du sol : micropolluants, produits organiques.
- Nécessité d'un suivi des parcelles après valorisation.

Perspectives

- Les résultats obtenus depuis le début des interventions montrent leur efficacité dans la régulation de l'espèce, c'est-à-dire une augmentation régulière des linéaires entretenus avec un maintien aux mêmes ordres de grandeur du temps passé et des tonnages extraits en diminution.
- En 2014, les interventions seront reconduites sur le linéaire de rives atteintes en 2013, avec une phase d'entretien manuel (un ou plusieurs passages) sur la majorité du linéaire.
- La mise en œuvre d'interventions sur d'autres sites sera fonction des conditions de milieu (liées aux conditions météorologiques) dont dépendent le développement des herbiers (précocité, prolifération) et l'accès aux sites (niveaux d'eau) ainsi que l'efficacité des résultats des arrachages de l'année précédente.
- Parallèlement, l'Institution continuera à participer aux divers comités, groupes ou observatoires et à répondre à certaines demandes (gestionnaires, collectivités, etc.).

Valorisation des actions

- Participation à différents groupes de travail sur la thématique des invasions biologiques :
 - groupe de travail Invasions biologiques en milieux aquatiques (GT IBMA) ;
 - comité des Pays de la Loire pour la gestion des plantes envahissantes ;
 - observatoire régional des plantes exotiques envahissantes des écosystèmes aquatiques de Poitou-Charentes (Orenva) ;
 - groupe technique départemental Plantes exotiques envahissantes de la Vendée ;
 - groupe technique Plantes exotiques envahissantes du bassin de la Sèvre Niortaise (animation IIBSN) ;
 - Observatoire du patrimoine naturel du Marais Poitevin, (animation IIBSN du pôle EEE).
- Participation à diverses manifestations :
 - journées d'information et de sensibilisation, conférences ;
 - formations, accueil de gestionnaires ;
 - colloques, exposition.
- Restitution aux financeurs et aux élus :
 - réunions, rapports d'activités, etc.

Rédaction : Emilie Mazaubert, Irstea



8- Plaquette de sensibilisation sur la jussie.

Pour en savoir plus

- Site internet de l'IIBSN :
<http://www.sevre-niortaise.fr/accueil/des-thematiques-du-bassin-versant/les-plantes-exotiques-envahissantes/>
- <http://www.sevre-niortaise.fr/accueil/les-travaux-dans-le-marais-poitevin/la-vegetation-aquatique/>
- Pipet N. et Dutartre A. 2011. Proposition d'une méthode de recyclage et de valorisation agronomique des jussies extraites des milieux aquatiques. IIBSN et Cemagref. 3 pp.
http://www.sevre-niortaise.fr/wp-content/uploads/61_173_fiche-valorisation-agronomique-des-jussies_059.pdf





Érable negundo

(*Acer negundo*)

Originaire d'Amérique du Nord et du Canada. Introduit en France au XIX^e siècle comme arbre ornemental.

Descriptif

- Arbre pouvant atteindre 15 à 25 m de haut
- Feuilles opposées, composées 3 à 7 folioles ovales irrégulièrement dentées
- Espèce dioïque
- Fleurs en grappes pendantes, sans pétales et longuement pédicellées
- Fruits constituant des doubles samares avec un angle aigu
- Enracinement cordiforme, très peu stabilisateur

Écologie et reproduction

- Reproduction sexuée grâce aux samares
- Capacité de drageonner
- Production de nombreux rejets après coupe
- Habitats favorables constitués par les zones alluviales

Documentation

- Hudin S., Vahrameev P. (coord.) 2010. Guide d'identification des plantes exotiques envahissant les milieux aquatiques et les berges du bassin Loire-Bretagne. Fédération des conservatoires d'espaces naturels, 45 pp.
- Muller S. (coord.) 2004. Plantes invasives en France : état des connaissances et propositions d'actions. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 168 pp.

Rédaction : Emilie Mazaubert, Irstea

Classification	
Ordre	Sapindales
Famille	Aceraceae
Genre	<i>Acer</i>
Espèce	<i>A. negundo</i> (Linnaeus, 1753)





Érable negundo

(*Acer negundo*)

Projet de lutte contre l'Érable negundo par l'unité mixte de recherche Biogeco (2008-2011)

Unité mixte de recherche « Biodiversité, gènes et communautés » (BIOGECO)

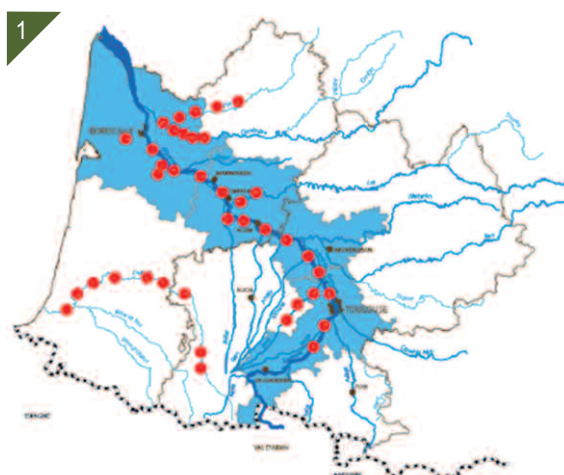
- UMR regroupant trois équipes du département « Écologie des forêts, prairies et milieux aquatiques » de l'Inra et une équipe de l'Université de Bordeaux 1.
- Recherches orientées vers l'analyse des mécanismes régissant l'évolution de la diversité à différents niveaux hiérarchiques (communautés, espèces, populations, gènes) dans une perspective de gestion durable des ressources et des milieux.
- Contact : Annabel Porté - annabel.porte@u-bordeaux1.fr, responsable de l'équipe « Écologie et génomique fonctionnelles ».

Programme d'étude de l'invasion par l'Érable negundo dans les ripisylves du Sud-Ouest

- Caractérisation de la vitesse d'invasion et impacts sur la biodiversité.
- Détermination des mécanismes à l'origine de la prolifération.
- Étude des moyens de lutte et diffusion de l'information.
- Déroulement :
 - 2008 : synthèse bibliographique sur les différentes méthodes de lutte ;
 - 2009 : mise en place d'un protocole expérimental (année n) ;
 - 2010 : évaluation de l'effet des traitements (année n+1) ;
 - 2011 : évaluation de l'effet des traitements (année n+2).

Site d'intervention

- 70 sites ont été prospectés le long de 10 rivières dans le Sud-Ouest de la France.
- La présence/absence ainsi que le degré d'invasion de l'Érable negundo ont été inventoriés sur chaque site.
- Trois sites d'étude ont été choisis en raison de leur forte concentration en *Acer negundo* et de leurs vastes surfaces envahies :
 - la colonisation dans la réserve naturelle des marais de Bruges (33) constitue un taillis en début de vieillissement, avec une augmentation des individus de diamètre assez important bien que le peuplement reste dominé par de petites tiges ;



© BIOGECO



© Google maps

1- Cartographie des sites prospectés.
2- Localisation des sites d'intervention.

- la ripisylve de la Leyre sur la commune de Salles (33) dans le Parc naturel régional des Landes de Gascogne abrite de très nombreux et petits individus, ainsi que de nombreuses tiges, correspondant à une structure assez typique de jeunes taillis ;
- la ripisylve de la Save sur la commune de Marestaing (32), où la dominance des arbres de diamètre moyen est relativement marquée, indique un stade vieillissant de la population probablement dû à un établissement plus ancien des érables sur ce site.

Nuisances et enjeux

■ En s'implantant au sein des communautés alluviales, l'Érable negundo peut avoir différents impacts :

- modification possible de la structure et de la composition floristique et faunistique ;
- enracinement superficiel n'assurant pas le maintien des berges.

■ Cette étude sur les méthodes pouvant être employées pour la gestion de cette espèce a été lancée à la demande des conseils généraux d'Aquitaine, alertés par les techniciens rivières des CATERZH (Cellule d'animation territoriale rivières et zones humides) du développement croissant de l'Érable negundo.

Interventions

■ Choix de différents traitements suite à une analyse bibliographique :

- **traitement C** : tous les arbres sont coupés à l'aide d'une tronçonneuse à 10 ou 20 cm de la surface du sol. Il s'agit de la méthode classiquement mise en œuvre par les techniciens rivières, elle sert de référence ;

- **traitement H** : tous les arbres sont coupés à l'aide d'une tronçonneuse à 1,30 m du sol ;

- **traitement E** : tous les arbres sont annelés jusqu'au xylème sur l'ensemble de la circonférence du tronc à environ un mètre du sol et sur une largeur de 20 à 30 cm. Le traitement est effectué à l'aide d'une hache ou d'une tronçonneuse. Il faut veiller à enlever tous les tissus vivants entre l'écorce et le bois, afin d'épuiser la souche en bloquant l'alimentation en sucres venant des feuilles ;

- **traitement J** : traitement à la juglone (substance allélopathique produite par le noyer et connue pour ces propriétés herbicides). Tous les arbres sont coupés à 10 ou 20 cm du sol et des entailles de 2 cm de profondeur environ sont effectuées à la tronçonneuse ou la machette pour permettre d'introduire dans le tronc la pâte à base de feuilles de noyer. Les souches sont ensuite rebouchées à l'aide d'un baume cicatrisant.

■ Entre mars et juin 2009, cinq placettes d'environ 200 m² ont été délimitées sur chacun des trois sites :

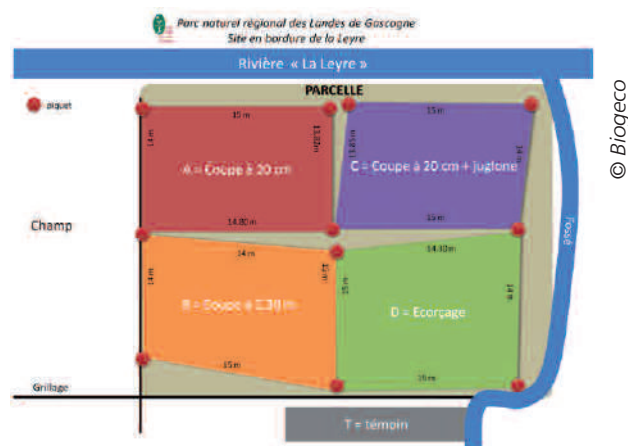
- une placette est conservée comme témoin ;
- quatre placettes sont soumises aux différents traitements ;

■ Sur chaque placette l'assignation des traitements a été faite au hasard et les jeunes plantules et résidus de coupes ont été retirés. Les espèces natives sont maintenues dans leur état initial.

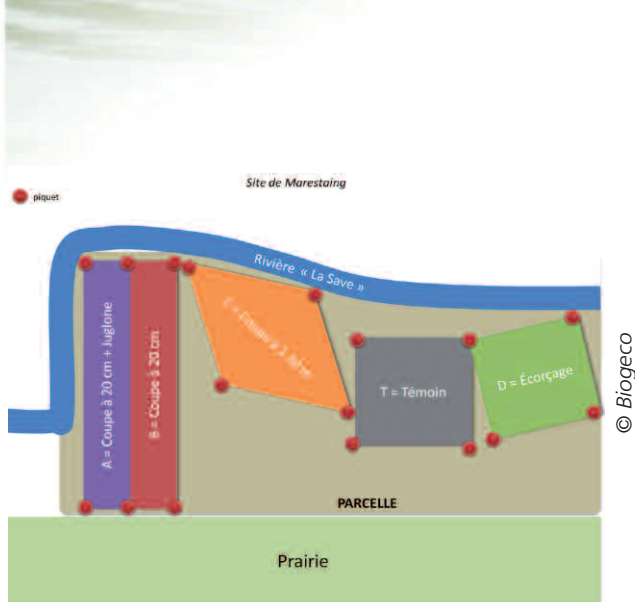
■ L'application des traitements a été réalisée après la montée de sève et lorsque les feuilles étaient bien développées (mai).



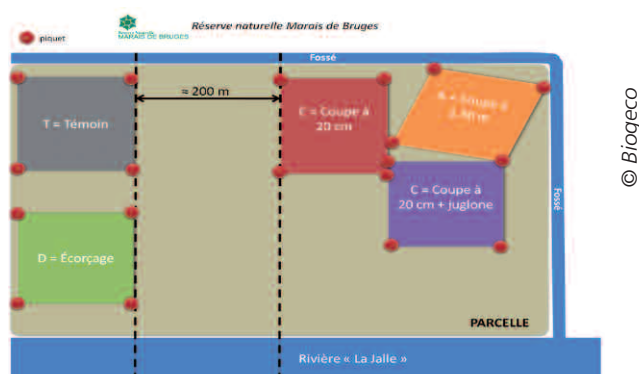
3- Érable negundo.



Placettes sur le site de la Leyre.



Placettes sur le site de Marestaing.



Placettes sur le site de Bruges.

Résultats et bilan

Résultats

Différents paramètres ont été mesurés pour évaluer l'efficacité des différents traitements sur les différentes placettes :

- la mortalité ;
- le nombre total de rejets ;
- le diamètre et la longueur des cinq plus gros rejets.

Mortalité :

- augmentation de la mortalité après deux ans de traitement ;
- variabilité importante de la mortalité moyenne due à un même traitement selon le site : influence des paramètres abiotiques (environnement) ou génétiques (origine des arbres) ;
- meilleure efficacité de l'écorçage malgré les coulures de cicatrisation observées sur certains sites compromettant le dépérissement de l'arbre.

Rejets :

- forte capacité de croissance : rejets pouvant atteindre un rapport diamètre/longueur important ;
- augmentation significative du nombre de rejets par arbre en 2011 ;
- rejets plus vigoureux sur les arbres coupés à 1,30 m (H) ;
- absence d'effet du traitement à la juglone (J) pouvant s'expliquer par la faible concentration appliquée (utilisation de feuilles de noyer plutôt que de juglone pure) ;
- dimensions des plus gros rejets plus faibles suite à l'écorçage (E) : épuisement des arbres suite à ce traitement.

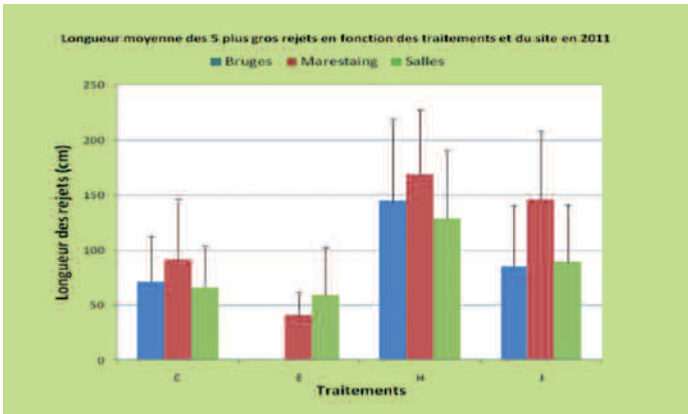
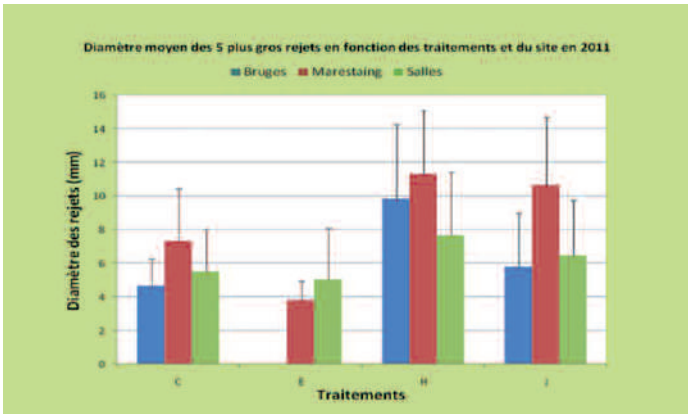
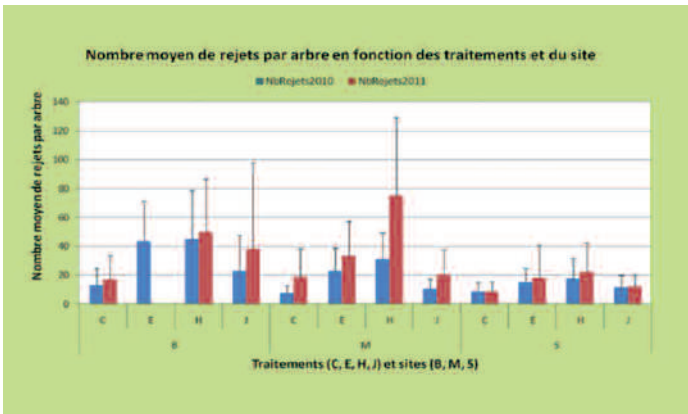
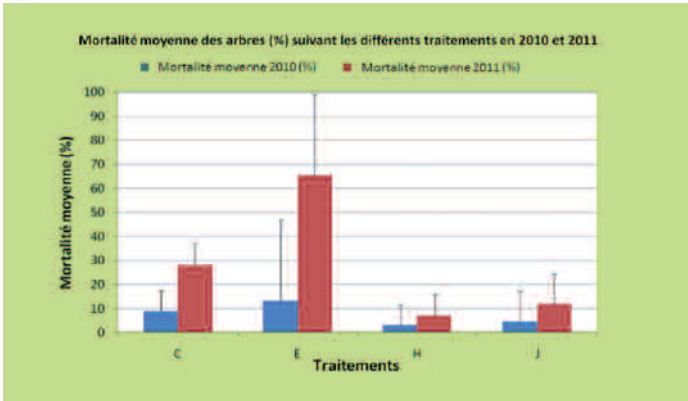


4- Traitement C.

5- Traitement H.

6- Traitement E.

7- Traitement J.



Résultats des traitements.



Résultats des traitements.

8- traitement C.

9- traitement E.

10- traitement H.

11- traitement J.

■ Bilan du programme d'étude

■ Les expérimentations correspondant aux trois volets du programme d'étude de l'invasion par l'Érable negundo sont conduites depuis 2008.

■ 2008 :

- recherches bibliographiques sur les espèces invasives ;
- mises en place des expérimentations de terrain et en conditions contrôlées.

■ 2009 :

- fin de l'étude sur les patrons de colonisation ;
- début de l'étude sur les mécanismes d'invasion ;
- mise en place de l'expérimentation sur les méthodes de lutte.

■ 2010 et 2011 :

- fin de l'étude comparative de l'érable invasif par rapport aux espèces natives des ripisylves (Porté, *et al.* 2011) ;
- avancée de l'étude des mécanismes invasifs de l'érable ;
- évaluation des méthodes de lutte testées sur le terrain ;
- diffusion des résultats.

■ Bilan des expérimentations sur les méthodes de lutte

■ Application des traitements au printemps 2009.

■ Coupe des rejets produits et ré-écorçage des arbres (quand cicatrisation observée) les années suivantes.

■ À l'échelle locale de la parcelle, la méthode la plus efficace consiste à écorcer les arbres jusqu'au bois pendant 2-3 années consécutives minimum.

■ Un suivi est nécessaire pour éviter le retour de l'érable dans les zones traitées (risques liés à la banque de graines présente sur les zones envahies).

■ En pleine lumière, l'Érable negundo a une croissance plus rapide que les espèces natives. Pour éviter qu'un sous-bois d'érables devienne dominant dans un peuplement, il est nécessaire d'anticiper une éventuelle ouverture du milieu par un contrôle des érables en sous-bois et de favoriser l'implantation des espèces indigènes.

Perspectives

■ Analyse de la variabilité génétique des populations d'érables en France et en Europe.

■ Élargissement de cette étude à d'autres espèces d'arbres invasifs du Sud-Ouest (*Baccharis halimifolia*, *Prunus serotina*, *Robinia pseudoaccacia*, *Ailanthus altissima*).

■ Évaluation de l'impact des changements climatiques sur la dynamique d'invasion.

■ Développement d'un modèle de risque d'invasion dans les ripisylves, basé sur la mise en place de la méthode d'écorçage par les gestionnaires rivières et suivi des résultats) pour consolider les résultats, faire évoluer la méthode d'application, chiffrer le coût, tester les méthodes d'accompagnement (re-végétalisation) et éviter le retour et la dominance de l'Érable negundo dans les sites traités.

Valorisation des actions

■ Organisation de sorties de terrain dans les zones d'invasion de l'érable.

■ Formation des agents de terrain pour la réalisation des suivis de populations.

■ Organisation de journées d'information et de diffusion des résultats.

■ Rédaction d'articles scientifiques.

■ Présentation de l'étude et de ses résultats lors de différentes manifestations.

■ Présentation des résultats du projet sur le site web de l'UMR BIOGECO.

Pour en savoir plus

■ Site internet de l'UMR Biogeco :

<http://www4.bordeaux-aquitaine.inra.fr/biogeco/Personnel/M-P/Porte-Annabel/Arbres-invasifs>

■ Moreau A. 2010. Évaluation de l'efficacité de méthodes de lutte contre l'espèce invasive *Acer negundo* L. Master Écologie fonctionnelle comportementale évolutive, Université de Rennes 1, 23 pp.

■ Porté A., Lamarque L., Lortie C., Michalet R., et Delzon, S. 2011.

Invasive Acer negundo outperforms native species in non-limiting resource environments due to its higher phenotypic plasticity. BMC Ecology, 11(1) : 28.





Renouées asiatiques

(*Reynoutria* sp.)

Originaires d’Asie orientale (régions méridionales et océaniques) et du Japon septentrional (île de Sakhaline). Introduites au XIX^e siècle comme plantes ornementales, fourragères, mellifères et fixatrices du sol.

Descriptif

- Plantes dioïques à floraison automnale
- Plantes herbacées vivaces de grande taille (jusqu’à quatre mètres) et à port buissonnant
- Tiges aériennes, robustes, creuses, vertes ou tachetées de rouge sombre selon l’espèce
- Feuilles entières, alternes avec une gaine entourant la tige autour des nœuds, avec, selon l’espèce :
 - forme ovale à triangulaire voire cordée
 - base tronquée, droite ou arrondie
 - nervures glabres ou poilues
- Nombreuses petites fleurs blanchâtres, verdâtres ou rougeâtres réunies en grappe
- Rhizomes puissants pouvant atteindre 15 à 20 m de long et 2 à 7 m de profondeur
- Racines adventives émises des rhizomes

Écologie et reproduction

- Habitats préférentiels : environnements ensoleillés à mi-ombragés, atmosphère humide, sols drainés voire légèrement humides :
 - milieux alluviaux anthropisés, à proximité des cours d’eau
 - milieux plus secs : friches, accotements routiers
- Reproduction asexuée principalement à partir des fragments de rhizomes et de boutures de tiges au niveau des nœuds
- Les deux espèces et leur hybride sont généralement stériles en Europe

Documentation

- Hudin S., Vahrameev P. (coord.) 2010. Guide d’identification des plantes exotiques envahissant les milieux aquatiques et les berges du bassin Loire-Bretagne. Fédération des conservatoires d’espaces naturels, 45 pp.
- FCBN. Fiches espèces Renouée du Japon et Renouée de Sakhaline, 4 pp. http://www.centrederessources-loirenature.com/mediatheque/especes_inva/fiches_FCBN/Fiche%20-%20Reynoutria-japonica-sr.pdf; http://www.centrederessourcesloirenature.com/mediatheque/especes_inva/fiches_FCBN/Fiche%20-Reynoutria-sachalinensis_sr.pdf
- Agence de l’eau Artois-Picardie. 2002. Les espèces animales et végétales susceptibles de proliférer sur le bassin Artois-Picardie : fiches synthèse végétales. Agence de l’eau Artois-Picardie, 38 pp.
- United Kingdom Environmental Agency. 2006. *Managing Japanese knotweed on development sites: the knotweed code of practice*. United Kingdom Environmental Agency, Bristol. 72 pp.

Classification	
Ordre	Polygonale
Famille	Polygonaceae
Genre	<i>Reynoutria</i> (Houtt, 1777)



© Emilie Mazaubert



© Nicolas Poulet



© Alain Dutartre



© Alain Dutartre

- 1- Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*).
- 2- Renouée de Sakhaline (*Reynoutria sachalinensis*).
- 3- Renouée de bohème (*Reynoutria* x *bohemica*), hybride des deux autres espèces.
- 4- Berges colonisées par les renouées.





Renouées asiatiques

(*Reynoutria* sp.)

Expérimentations d'une méthode de gestion mécanisée des renouées en France, Suisse et Allemagne

Concept.Cours.d'EAU SCOP (CCEAU)

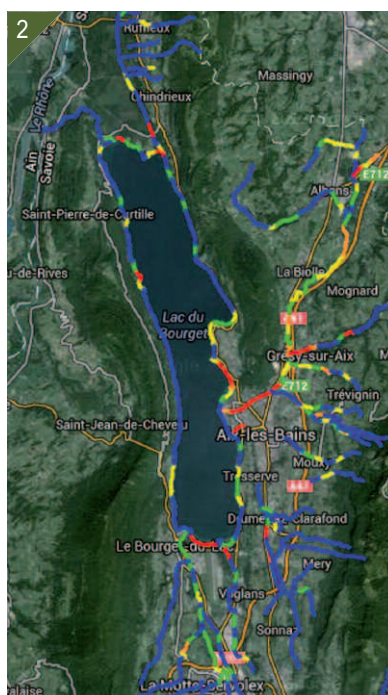
- Bureau d'étude en environnement spécialiste des ripisylves et des plantes invasives basé sur la commune de Sainte-Hélène-du-Lac (Savoie, 73).
- Principales missions :
 - évaluation des stades invasifs de différentes plantes sur les cours d'eau ;
 - élaboration de stratégies de gestion des plantes invasives ;
 - maîtrise d'œuvre des chantiers d'élimination mécanique des renouées du Japon ;
 - sensibilisation et formation à la gestion des plantes invasives ;
 - recherche et développement sur les plantes invasives.
- Contact : Mireille Boyer - mireille.boyer@cceau.fr.

Centre for Agricultural Bioscience International (CABI)

- Organisme international de recherche et de développement agricole et environnemental.
- Centre de compétence basé en Suisse (Delémont), spécialisé sur la lutte biologique contre les espèces exotiques envahissantes.
- Contact : Esther Gerber - e.gerber@cabi.org.

Programme de recherche expérimentale

- Programme de recherche appliquée, mis en place par CCEAU (premiers essais 2005-2009) puis développé en partenariat avec le CABI (2010-2013).
- Objectif : développer une technique non chimique d'élimination des massifs de Renouée du Japon (*Reynoutria* sp.) par destruction des rhizomes avec des essais en grandeur réelle.
- Expérimentations en 3 phases :
 - concassage du sol colonisé puis pose d'une bâche plastique noire jusqu'à la décomposition complète des rhizomes de Renouées du Japon ;
 - définition d'indicateurs permettant de vérifier l'efficacité du concassage favorisant un temps de décomposition le plus court possible ;
 - évaluation de la durée de décomposition sous la bâche.



1- Localisation des sites expérimentaux (2005 – 2012).
2- Cartographie des stades invasifs de Renouée du Japon : exemple du site du Lac du Bourget.

- Aucune Renouée du Japon présente à la date des observations.
- Intervention précoce avant que la plante n'ait déjà colonisé des surfaces importantes. Les techniques d'élimination complète ou d'isolement des zones infestées doivent être envisagées de manière prioritaire.
- Une élimination complète de la plante sur tout le secteur apparaît déjà comme non réaliste du point de vue technique ou financier, mais les techniques de gestion doivent permettre de ralentir fortement la vitesse de colonisation.
- Le secteur est déjà très envahi, mais il est encore pertinent de ralentir l'invasion en empêchant l'installation de nouvelles plantes issues du flux de propagules.
- Il n'est plus pertinent d'agir pour freiner la vitesse de colonisation naturelle du cours d'eau. Toutefois, des gestions spécifiques peuvent être menées sur certains sites en réponse à une demande liée à un usage, un risque hydraulique ou un milieu remarquable.

Site d'intervention

- De 2005 à 2013, ce programme de recherche a été mis en place sur 11 sites expérimentaux répartis dans l'Est de la France, en Suisse et en Allemagne.
- Les essais ont pu être réalisés grâce à un partenariat avec les acteurs locaux : les gestionnaires ont proposé des sites et financé les travaux, CCEAU et/ou le CABI ont mis au point et suivi les protocoles expérimentaux.
- Ces sites ont été choisis de manière à présenter une gamme large de conditions situationnelles (sols et climats) pour vérifier que la plante réagissait partout et de façon similaire au procédé mécanique.
- La faisabilité technique a été testée grâce aux essais en grandeur réelle : la problématique des accès, des niveaux d'eau, des risques de crues, de la stabilité des berges, des déchets infestés, des impacts des engins, etc. a été considérée.
- La résolution de toutes ces difficultés pratiques a abouti à la mise au point progressive d'un protocole précis de mise en œuvre de la méthode.

Nuisances et enjeux

- Les renouées peuvent causer de nombreux impacts sur les berges des écosystèmes aquatiques continentaux. Tous les essais réalisés répondaient également à des attentes concrètes de gestion ou d'aménagement de la part des acteurs locaux.

■ Impacts écologiques

- Diminution de la biodiversité en espèces et en habitats.

■ Impacts sur la gestion des cours d'eau

- Fortes contraintes techniques lors de l'aménagement et de l'entretien des cours d'eau.

■ Impacts sur les cultures

- Perte de rendement voire de surfaces agricoles.

■ Impacts sur les usages

- Gêne pouvant être très importante pour certaines activités (accès aux rives).

Interventions

- Le programme de recherche visait à mettre au point une méthode mécanique de gestion des renouées asiatiques.
- Cette méthode consiste à concasser les terres colonisées puis à les recouvrir d'une bâche plastique noire jusqu'à décomposition des rhizomes.
- Cette technique a fait l'objet d'un premier essai en 2005 et a été améliorée en 2007. Les premiers résultats ont été présentés dans un article publié en 2009 par CCEAU.
- Le développement de cette technique a permis d'évaluer la durée de décomposition et ainsi le temps nécessaire de maintien de la bâche et de définir un indicateur pour vérifier l'efficacité du concassage.



2- Reynoutria sp.

3- Concassage des terres colonisées par godet-concasseur.

4- Stockage de la terre concassée sous une bâche noire.



■ Méthode mécanique

- Enlever par terrassement les terres colonisées par les plantes.
- Concasser ces terres contenant les rhizomes de Renouée du Japon avec différents types d'équipements en fonction des chantiers (godet-concasseur, broyeur de pierres, pulvernixer). Les terres peuvent être concassées sur le site d'origine ou sur des sites dédiés à la réalisation du concassage.
- Recouvrir la surface traitée par une bâche plastique noire jusqu'à la décomposition complète des rhizomes.
- Mises en place tout au long du protocole pour ne pas disperser les renouées, de nombreuses précautions ont été inscrites dans le cahier des charges des entreprises. Leur respect a été contrôlé par le maître d'œuvre.

■ Suivi pendant les interventions

- Pour déterminer le temps nécessaire de maintien de la bâche, la vitesse de décomposition des rhizomes au cours du temps a également été observée selon plusieurs protocoles successifs de suivi. Le protocole définitif est présenté dans le paragraphe « bilan et applications pratiques ».

Résultats et bilan

■ Efficacité du concassage

- Pour obtenir une décomposition complète et rapide, il est important de réaliser un concassage des terres garantissant des effets importants et homogènes sur les rhizomes de la plante, avec des taux de blessures atteignant plus de 90 %.
- Comparaison équipements avec broyeurs de pierre (grande vitesse de rotation des rotors) / godets concasseurs (faible vitesse de rotation des rotors) :
 - concassage plus efficace avec les broyeurs de pierres tractés au sol : faible longueur moyenne des rhizomes ;
 - nombre de passes : deux passes préconisées avec le broyeur de pierre pour concasser tout le volume de terre, plusieurs passes nécessaires avec les godets concasseurs pour obtenir un produit final suffisamment homogène ;
 - utilisation complémentaire de barres de broyage installées sur les godets-concasseurs sur les terres non argileuses : longueurs plus faibles des rhizomes, augmentation nette du rendement du chantier en évitant une passe supplémentaire de concassage.

■ Durée de maintien de la bâche

- Variabilité du délai de décomposition entre les différents sites selon les conditions d'humidité :
 - en conditions très humides (sols saturés en eau) délais entre 26 et 34 semaines ;
 - hors conditions très humides, délais entre 48 et 70 semaines.



5- Broyeur de pierre.

6- Barres de broyage sur un godet concasseur.

Longueurs des rhizomes après concassage en fonction des outils et du nombre de concassages sur les chantiers ayant abouti à 100 % de mortalité de la plante. Source : Concept.Cours.d'EAU

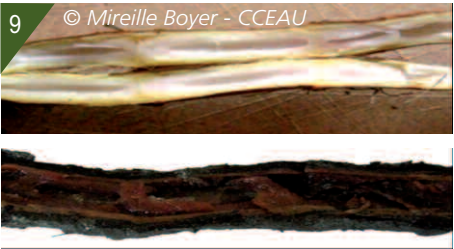
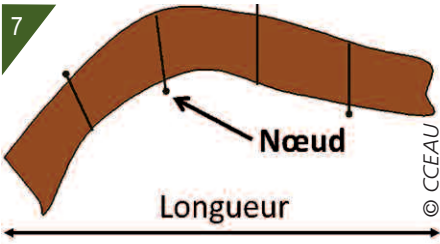
Outil	Nombre de passes	Longueur moyenne des rhizomes en cm	Écart-type
Broyeur tracté	2	7,9	4,4
Godet	2	6,5	4
Godet	2	10	3,3
Godet	5	10,4	5,6
Godet	3	12,2	4,8
Godet	5	13,1	7,6
Godet	2	13,2	6
Godet	1	14	8,2
Godet	1	16	8

Longueurs des rhizomes après concassage en fonction de l'utilisation ou non de barres de broyage pour améliorer l'efficacité du traitement mécanique. Source : Concept.Cours.d'EAU

Barres de broyage	Nombre de passes	Longueur moyenne des rhizomes en cm	Écart-type
SANS	1	21,4	10
AVEC	1	15,2	9
SANS	2	14,1	7
AVEC	2	11,5	7
SANS	3	13,8	5
AVEC	3	10,1	6

■ Bilan et applications pratiques

- Le procédé dit du « concassage-bâchage » a abouti à une élimination relativement rapide (moins de deux ans) et complète des plantes : 100 % de mortalité sur tous les sites expérimentaux évalués à ce jour (sans repousse de la plante), sauf sur le site en Suisse où la bâche a été retirée trop tôt (51 semaines après la pose).
- Cette technique peut répondre à des attentes spécifiques telles que la protection d'un réseau hydrographique récemment colonisé ou la valorisation ultérieure de déblais infestés.
- Les résultats des expérimentations ont abouti à la définition d'un indicateur de l'efficacité du concassage pour les outils à faible vitesse de rotation des rotors (godets), permettant une complète et rapide décomposition des rhizomes en réalisant un nombre de passes suffisant.
- Indicateur basé sur la moyenne des longueurs des rhizomes après concassage des terres :
 - rhizomes mesurés avec une précision du mm sans suivre la courbure naturelle des rhizomes (voir figure 7), sur 5 échantillons de 10 rhizomes ;
 - niveau de concassage suffisant lorsqu'on obtient une longueur moyenne des rhizomes de 14 cm avec un écart type maximal de 6 cm.
- La durée du bâchage est difficile à prévoir.
- Si ce délai compte peu pour le maître d'ouvrage, il est préférable de conserver la bâche au moins 18 mois.
- Sinon, mettre en place un suivi de la décomposition de la plante avec des rhizomes témoins pour analyser si la bâche peut être retirée sans risque de repousses :
 - enfouir dans le sol, à 20 cm de profondeur, cinq sachets en toile de jute contenant chacun 10 rhizomes témoins frais et non concassés (cinq rhizomes



7- Schéma d'un rhizome.
8- Récupération des rhizomes témoins.
9- Tissus de rhizomes témoins (rhizome vivant en haut et mort en bas).

avec un nœud et cinq rhizomes avec deux nœuds). Le diamètre minimal des rhizomes témoins doit être compris entre 0,9 et 1,5 cm ;

- prévoir des repères visuels ou par GPS pour localiser les rhizomes témoins ;
- mettre entre la bâche et le sol un filet avertisseur détectable pour retrouver les sachets enterrés ;
- préparer autant de lots de cinq sachets que de sondages prévus (J+12 mois, J+14 mois, J+16 mois, etc.) ;
- découper la bâche plastique et creuser le sol pour récupérer délicatement les sachets ;
- couper en deux dans le sens de la longueur les rhizomes témoins ;
- estimer l'état de décomposition grâce à l'observation de la coloration des tissus (rhizome encore vivant = tissus blanc ; rhizome en décomposition = brun, violet, noir ; rhizome mort = entièrement noir).

Valorisation des actions

- Échanges avec les techniciens de rivières pendant des journées techniques :
 - Agence de l'eau Seine Normandie (« Journée Rivière à Château Renard ») en mai 2008 ;
 - AGRIDEA (« Comment entretenir les bords de cours d'eau ») en septembre 2009 ;
 - ARRA (« Renouées du Japon : gestion et lutte ») en juin et septembre 2010 ;
 - ARLR (« Les plantes invasives : stratégie et gestion de lutte ») en juin 2011, CG Aveyron (« Stratégie et moyens de luttés contre les renouées du Japon appliqués aux rivières ») en septembre 2011 ;
 - colloque à Dijon « Life ruisseaux » en juin 2009 ;
 - colloque « Renouées du Japon » à Saint-Étienne en octobre 2012.
- Présentation lors de sessions de formation (IFORE, ATEN, Communauté de communes Rhône Valloire, CISALB).
- Comptes-rendus détaillés des différents chantiers expérimentaux et diffusion auprès des gestionnaires concernés.
- Site internet sur les techniques de gestion des renouées du Japon : www.cceau.fr.

Rédaction : Mireille Boyer, CCEAU

Pour en savoir plus

- Site Internet de Concept.Cours.d'EAU SCOP : www.cceau.fr
- Site Internet du Centre for Agricultural Bioscience International : www.cabi.org
- Site Internet de Mireille Boyer : <http://reynoutria.japonica.pagesperso-orange.fr/>
- Boyer, M. 2009. Une nouvelle technique d'éradication mécanique des renouées du Japon testée avec succès au bord de l'Ain et de l'Isère. Ingénieries 57-58 : 17-31.





Renouées

(*Reynoutria* sp.)

Gestion de la Renouée du Japon sur le bassin versant des Gardons

Syndicat mixte d'aménagement et de gestion équilibrée des Gardons (SMAGE des Gardons)

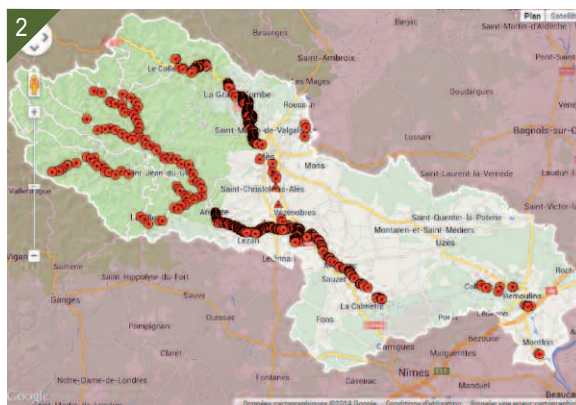
- Établissement public territorial de bassin (EPTB) créé en 1995, regroupant 122 communes du bassin versant des Gardons (bassin de 2 000 km² en rive droite du Rhône) et le Conseil général du Gard.
- Structure porteuse du SAGE et du contrat de rivière sur les Gardons ; il met en œuvre à l'échelle du bassin versant des actions cohérentes dans :
 - la prévention des inondations ;
 - la gestion de la ressource en eau ;
 - la préservation et la restauration des milieux naturels.
- Depuis 2009, la gestion des espèces végétales invasives s'est imposée au sein de la thématique « milieux naturels ».
- Contact : Jean-Philippe Reygrobellet - smage.jpr@les-gardons.com.

Site d'intervention

- Le Gardon s'écoule au cœur de la région Languedoc-Roussillon. Le Gardon et ses affluents prennent leur source dans les Cévennes dans le département de la Lozère. Ils traversent ensuite le département du Gard pour rejoindre le Rhône.
- Le bassin versant des Gardons est riche en milieux aquatiques remarquables (Parc national des Cévennes, réserve de biosphère du Galeizon, sites Natura 2000, grand site des gorges du Gardon) qui abritent de nombreuses espèces à fort intérêt patrimonial comme la Loutre et le Castor d'Europe, l'Aigle de Bonelli, l'Alose, l'Anguille, ou encore l'Orchis punaise ou la Spirante d'été.
- Un grand nombre d'espèces invasives a été recensé sur les cours d'eau du bassin versant. L'étendue du territoire concerné (2 000 km de rivières dont 500 km de cours d'eau principaux) a conduit à la mise en œuvre à partir de 2011 d'un plan pluriannuel de gestion. Ce plan intègre des travaux de gestion sur les jussies, les renouées, l'amorpha et le buddléia mais aussi des actions de recherches, de détection précoce et de sensibilisation.
- Les renouées asiatiques sont très implantées sur les Gardons. Les Cévennes jusqu'à Vézénobres sont très



© SMAGE des Gardons



© Google maps
© SMAGE des Gardons

1- Carte de localisation du bassin versant du Gardon.

2- Carte de répartition de la Renouée du Japon. Note : La carte ci-jointe reprend tous les inventaires existants. Ils ont été menés avec des précisions différentes et la densité apparente des points ne correspond pas nécessairement au niveau de colonisation relatif. Elle doit être lue seulement comme une carte de présence-absence.

largement concernées et la situation y est majoritairement considérée comme irréversible. Le Gardon d'Alès fait localement exception en amont du Collet-de-Dèze et en aval d'Alès. Dans la Gardonnenque et sur le Bas Gardon l'implantation est moindre et des travaux de gestion de l'espèce sont entrepris lorsque c'est jugé possible. Les affluents (hors Cévennes) ne sont pas encore concernés par cette espèce mais une veille active y est réalisée.



Nuisances et enjeux

■ Impact sur la stabilité des berges et les inondations

- Favorise les sapements de berges abruptes (faible enracinement vertical et mort des parties aériennes de la plante en hiver).
- Limite la mobilité des bancs de graviers lors des crues.

■ Impact sur la flore autochtone et les habitats

- Peut éliminer localement les autres espèces par compétition et réduction de l'ensoleillement.
- Les grands massifs de renouées provoquent une réduction de la diversité des habitats.

■ Impact sur le paysage et les activités humaines

- Uniformisation du paysage, disgrâce paysagère en hiver pour les riverains, accès et circulation difficiles sur les berges des cours d'eau.

Interventions

■ La démarche partenariale

- Depuis 2009, un comité de pilotage sur les espèces végétales invasives regroupe les acteurs de l'eau sur le bassin versant et permet d'identifier les besoins communs et de cibler les actions de suivi et de gestion nécessaires à répartir sur l'ensemble des gestionnaires de milieux naturels. Ainsi, depuis 2011, plusieurs techniques de gestion ont été mises en œuvre et des inventaires au GPS sont réalisés sur les principaux cours d'eau.
- Le plan de gestion intègre des actions plus ou moins ambitieuses sur d'autres espèces végétales que les renouées invasives (jussies, *Buddleia* de David, *Amorpha*, Berce du Caucase). Des recherches sont également menées avec l'ANSES sur une espèce émergente (le Houblon japonais, *Humulus japonicus*). Enfin, une veille générale sur l'ensemble du bassin versant se met progressivement en place.
- Les actions du SMAGE des Gardons sur les renouées invasives sont présentées ci-dessous. D'autres gestionnaires locaux mettent également en œuvre des actions d'arrachage manuel et de sensibilisation (syndicat mixte du Galeizon, Alès agglomération, Natura 2000 Mialet, etc.).

■ Arrachage manuel

- Site de la traversée du Grand'Combien (depuis 2009) : dans le cadre de travaux de réappropriation citoyenne du Gardon dans un secteur urbain délaissé. Gestion conjointe d'ouverture de cheminements et de gestion de la Renouée du Japon sur trois kilomètres de rives :
 - arrachage manuel régulier de la renouée : entre 3 et 6 arrachages réalisés entre avril et octobre ;
 - ouverture et maintien du sentier de découverte le long des berges.
- Secteur de Cendras (depuis 2009) : suivi de 18 zones traitées par arrachage mensuel des repousses. 35 m² traités mécaniquement en 2013.
- Site du Collet-de-Dèze : arrachage d'1 m² de renouée isolée en amont du bassin versant en 2012. Suivi de la zone en 2013.



3- Arrachage manuel de renouée.
4- Broyage des matériaux en 2 à 3 passes dans le godet.
5- Rotor et barre de broyage du godet.
6- Broyage réalisé dans la fosse d'extraction.
7- Matériaux recouverts d'un feutre biodégradable.

■ Arrachage manuel et mécaniquement assisté

■ Site Sainte Croix-Vallée française : six mottes de renouées traitées manuellement ou mécaniquement assisté en 2012 sur un kilomètre de cours d'eau à la limite de colonisation amont sur cet affluent. Travaux suivis d'un arrachage manuel des repousses en 2013 et 2014.

■ Traitement manuel mécaniquement assisté

■ Cette technique consiste à extraire manuellement les rhizomes dans un grand volume de terre extrait progressivement à la pelle mécanique. À réserver à des mottes petites à moyennes.

■ Travaux réalisés en 2010 sur 46 mottes de renouées représentant au total 204 m² répartis sur six kilomètres du Gardon d'Alès aval.

■ Broyage-bâchage des matériaux et rhizomes

■ Mise en œuvre de la méthode appliquée et développée par le bureau d'études Concept Cours d'Eau : phase de test sur un site pilote en 2011-2012 (à la Grand'Combe) et mise en œuvre à plus grande échelle en 2013.

■ En 2013 : travaux réalisés sur deux grands secteurs d'intervention (Gardon d'Alès aval et Gardonnenque aval). 202 mottes représentant au total 886 m² de tiges au sol répartis en quatre lots sur 20 km de cours d'eau :

- broyage des matériaux *in situ* avec un godet cribleur-broyeur en 2-3 passes ;
- matériaux réintégrés dans la fosse d'extraction et recouverts d'une bâche (permettant de bloquer les repousses et d'accélérer le pourrissement des rhizomes) ;
- site recouvert de matériaux sains pris sur place (limiter le risque de décapage en cas de crue) ;
- repousses issues des fragments « perdus » arrachés l'année d'après ;
- suivi des sites.

■ Le procédé initial prévoyait le recouvrement par des bâches plastiques. L'enlèvement de ces bâches nécessitant une intervention mécanique, le secteur d'intervention étant trop important (20 km) et sensible aux crues, ces bâches ont été remplacées par un feutre épais biodégradable en chanvre et jute (densité 1 200 g/m²).



8- 9- Secteur colonisé par la Renouée du Japon à la Grand'Combe en 2009 et en 2013.

Résultats et bilan

■ Arrachage manuel

■ Site de la traversée du Grand'Combien : après cinq ans d'intervention, bilan très positif : la renouée recule sur l'intégralité du linéaire et n'est présente qu'à l'état de pousses éparpillées. La fréquentation des berges par le public est plus importante et la quantité de déchets jetés par les riverains depuis la route diminue régulièrement. Le chantier d'insertion a eu des retombées sociales positives : appropriation des actions par les employés de l'association Tremplin pour l'emploi, le développement et l'avenir en Cévennes (TEDAC) et reconnaissance des habitants.

■ Secteur de Cendras : sur les 18 mottes traitées, 12 présentaient des repousses en avril et seulement 7 en octobre. Sur les 35 m² traités mécaniquement en 2012, les résultats sont satisfaisants avec très peu de repousses arrachées en 2013. Sur les autres secteurs, la diminution du nombre de repousses se poursuit.

■ Arrachage manuel et mécaniquement assisté

- Site du Collet-de-Dèze : le suivi en 2013 de la zone traitée a permis de confirmer que les actions menées en 2012 ont conduit à la disparition de la renouée sur ce secteur. Le suivi se poursuit néanmoins.
- Site Sainte Croix- Vallée française : sur l'ensemble des secteurs, un seul a été insuffisamment traité et des repousses vivantes en fond de fosse indiquent que les rhizomes profonds n'ont pas été extraits. Sur les autres sites, le bilan est positif et permet d'envisager à court terme la suppression de la renouée sur ce secteur.

■ Traitement manuel-mécaniquement assisté

- Technique efficace ayant permis d'éliminer définitivement la colonisation d'une trentaine de sites. La colonisation des autres sites a fortement diminué et les repousses sont gérées annuellement. Sa mise en œuvre nécessite cependant une très grande rigueur et doit être réservée à des mattes de superficie inférieure à quelques mètres carrés.

■ Broyage-bâchage des matériaux et rhizomes

- Des mattes supplémentaires de renouées ont été découvertes pendant les travaux et l'enveloppe financière initialement prévue n'a pas permis de traiter l'intégralité des zones colonisées. Les travaux ont cependant permis de gérer la plus grande partie des renouées présentes sur ces linéaires et tous les secteurs prioritaires (atterrissements et zones sensibles aux crues) ont été traités.
- L'utilisation d'un feutre biodégradable en substitution de la bâche plastique a montré des limites :
 - dégradation trop rapide du feutre lorsqu'il est enfoui, le rendant plus facilement transperçable par les repousses des rhizomes ;
 - perméabilité du feutre qui prolongerait la durée de vie des rhizomes, ne bloquant pas les transferts d'eau et d'air.
- L'utilisation de feutre est donc suspendue et le suivi en 2014 permettra de préciser le taux de réussite. La poursuite du broyage - bâchage, avec le recours à une bâche plastique, sera étudiée sur quelques sites stratégiques en 2014.

■ Bilan humain et financier

Tableau récapitulatif des techniques employées, des résultats et des coûts associés.

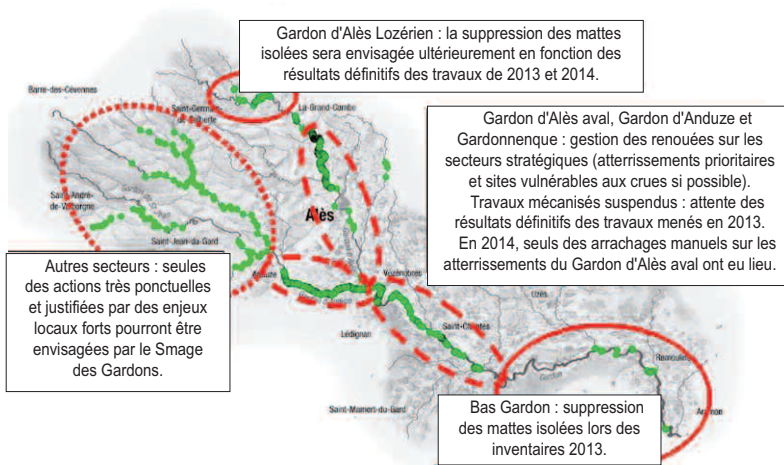
Site	Technique	Linéaire traité	Superficie traitée *	Coût 2013 HT	Durée
Grand'Combien	Arrachage manuel	3 km	Colonisation généralisée sur 50% du linéaire	34 220	29 semaines par an depuis 2009
Cendras	Arrachage manuel et mécanique	2 km	18 mattes avec repousses éparses	4 890	1 semaine par mois en 2013
Collet-de-Dèze	Arrachage manuel mécaniquement assisté	Site isolé	1 m²	400	1 jour en 2012
Croix Vallée-Vallée française	Arrachage manuel ou mécaniquement assisté	1 km	6 mattes et 40 m²	10 886	2 semaines en 2012
Gardon d'Alès aval	Arrachage manuel-mécaniquement assisté	6 km	46 mattes et 206 m²	55 420	6 mois en 2010
Gardon d'Alès aval et Gardonnenque aval	Traitement mécanique par broyage-bâchage	20 km	202 mattes et 886 m²	255 168	4 mois x 4 lots en 2013

* l'unité de mesure est la superficie de tiges denses présente au sol. Les superficies effectivement traitées lors des interventions sont nettement plus importante puisqu'en moyenne elles s'appliquent dans un rayon de 1,5 mètre au-delà des dernières tiges visibles.

Perspectives

■ Le bilan des travaux et les inventaires menés en 2012 et 2013 ont amené à réajuster régulièrement le plan de gestion de la Renouée du Japon. En fonction du niveau de colonisation des cours d'eau par cette plante, différentes stratégies d'actions sont maintenant définies :

- cours d'eau fortement colonisés : exclus du plan de gestion en raison des moyens humains et financiers trop élevés et des contraintes techniques de mise en œuvre ;
- cours d'eau moins colonisés : gestion centrée sur les secteurs à enjeux (traversées urbaines, atterrissements prioritaires) ;
- sites isolés : gestion immédiate.



Carte de répartition de la Renouée du Japon sur les Gardons en 2013 (avant les travaux sur le Gardon d'Alès aval et la Gardonnenque). Points verts : Renouée du Japon

Carte synthétisant les choix stratégiques identifiés. © SMAGE des Gardons

Valorisation des actions

■ Création et mise en ligne d'un site internet cartographique destiné à la détection précoce des espèces nouvelles et à la surveillance des espèces déjà implantées, permettant à tout observateur de renseigner de nouvelles observations, de diffuser des liens, photos et informations sur les espèces invasives afin de faciliter leur identification et leur répartition sur le bassin versant des Gardons : <http://invasives.les-gardons.com>. Ce site doit notamment permettre une surveillance collective du bassin versant et améliorer l'efficacité d'une gestion sur les secteurs en début de colonisation.

■ Communication sur le plan de gestion à différentes occasions (séminaire sur l'entretien des zones non agricoles organisé par l'AFPP, Toulouse, octobre 2013), groupe de travail des gestionnaire des espaces naturels protégés du Languedoc Roussillon, ATEN, etc.).

■ Mise en place de stands sur les espèces végétales invasives lors de manifestations diverses (florales, bourses aux plantes, journée de pêche, etc.).

■ Actions de sensibilisation : radio locales, articles de presse, bulletins municipaux, réunions publiques et panneaux sur les lieux de chantier.

Pour en savoir plus

- www.les-gardons.fr
- <http://invasives.les-gardons.com/>
- SMAGE des Gardons, 2014. Plan de gestion des espèces végétales invasives sur le bassin versant des Gardons. Bilan des actions menées en 2012 et 2013. 27 pp.





Renouées asiatiques

(*Reynoutria* sp.)

Interventions de gestion de la Renouée de Bohème sur la Garaye

Comité opérationnel des élus et usagers de la Rance (C.O.E.U.R Émeraude)

- Association de préfiguration du Parc naturel régional de la Rance et de la Côte d'Émeraude créée en 1994.
- Principales missions :
 - conduire le projet de création du Parc naturel régional Rance Côte d'Émeraude et assurer la communication sur ce projet ;
 - accompagner les collectivités territoriales dans leurs projets de protection et de valorisation des patrimoines et de développement durable (inventaires, urbanisme, Natura 2000, études d'impacts, sentiers) ;
 - mettre en œuvre une gestion durable des sédiments dans l'estuaire de la Rance ;
 - accompagner les agriculteurs dans leurs efforts pour concilier agriculture et environnement ;
 - préserver et restaurer le bocage (dans le cadre du programme Breizh Bocage) ;
 - veiller à la protection des milieux marins, du littoral et du patrimoine maritime ;
 - accompagner un développement durable des activités économiques et récréatives ;
 - protéger les milieux aquatiques et les ressources en eau.
- Réalisation des interventions de gestion de la renouée dans le cadre des actions sur la biodiversité dans le volet connaissance/cartographie/lutte espèces invasives. L'intervention présentée rentre également dans la mission « protéger les milieux aquatiques ».
- Contact : Xavier Laurent, chargé de mission eau, milieux aquatiques et zones humides - xavier.laurent@coeureme-raude.org.

Site d'intervention

- Les interventions de gestion de *Reynoutria x bohemica* sont réalisées dans le département des Côtes d'Armor (22), sur la rive gauche d'un affluent de la Rance, la Garaye.
- La Rance prend sa source dans les Monts du Mené et se jette dans la Manche par son embouchure située entre Dinard et Saint-Malo.
- Le site d'intervention se trouve sur la commune de Taden.



© Google maps

1- Localisation de la commune d'intervention.

Nuisances et enjeux

- Sur le site d'intervention, *Reynoutria x bohemica* était présente en juin 2013 sur 125 m linéaires de berge pour une superficie dépassant 2 000 m² sur le site d'intervention. Elle y a été plantée dans les années 1980 pour cacher une ancienne décharge et une zone de stockage de matériel de travaux publics.

■ Impacts sur l'écosystème

- Compétition avec les espèces rivulaires indigènes.
- Déstabilisation des berges.
- Réduction de l'ensoleillement du tronçon de cours d'eau colonisé.

■ Impacts sur les activités humaines

- Accessibilité des berges difficile rendant la pratique de la pêche impossible.
- Les interventions ont été mises en place pour éviter la propagation de boutures de *Reynoutria x bohemica* par le cours d'eau vers la zone Natura 2000 « Estuaire de la Rance » et rétablir les usages du site.

Interventions

■ À partir de 2004, une méthode couplant arrachage et bâchage des renouées avec plantation de saules a été mise en place. Cette méthode a pour objectif de favoriser la concurrence pour l'espace et la lumière en faveur des espèces rivulaires indigènes. Le suivi a été réalisé par un agent chargé de mission de l'association C.O.E.U.R. Émeraude et une équipe d'intervenants d'une association d'insertion basée à Dinan.

■ Arrachage manuel

- Ces interventions ont été réalisées sur toute la zone colonisée.
- Première année d'intervention (2004) :
 - intervention de février à mars ;
 - arrachage des tiges « sèches » de *Reynoutria x bohemica* de l'année n-1 ;
 - dessouchage des rhizomes à l'aide de fourche et de fourche-bêche.
- Années suivantes (jusqu'en 2013) :
 - interventions d'avril à septembre ;
 - 3 à 4 passages par mois ;
 - brûlage sur place des plantes arrachées.

■ Arrachage manuel et bâchage

- Interventions réalisées sur 900 m² colonisés au niveau des berges. À cause de l'insuffisance des moyens financiers, l'aménagement de cette zone a été réalisé par secteurs de 2005 à 2013. La surface aménagée chaque année a varié en fonction du budget disponible. Les interventions comportent plusieurs phases :
 - arrachage manuel d'avril à mai de la zone à bâcher élargie de 50 cm ;
 - aplanissement du sol à l'aide de la pelleuse communale (½ heure) ;
 - installation de saules tressés (fascines) en bordure de berges pour les stabiliser ;
 - pose de la bâche avec géotextile biodégradable (durée de vie de 18 mois) juste après arrachage de mai (avant repousse de la plante) : composée à 70 % de jute et 30 % de chanvre, d'une épaisseur de 8 à 10 mm ;
 - entretien de la zone bâchée : tous les 15 jours après la pose jusqu'aux plantations, piétinement et roulages (deux fois à l'aide d'un rouleau à gazon) pour éviter le soulèvement de la bâche ;
 - plantation de boutures de saules (*Salix fragilis* et *S. aurita*) récoltées sur la rive opposée d'octobre à novembre : 5 à 6 plants par m², plants d'une hauteur de 1 m et d'un diamètre de 1 à 3 cm, plantés au niveau de trous percés dans la bâche.

■ Entretien après interventions de bâchage

- Interventions réalisées de mars à septembre depuis 2006 jusqu'à 2013 (½ heure par mois) au niveau des zones bâchées les années précédentes.
- Plantation de nouvelles boutures de saules en remplacement des boutures qui n'ont pas pris.
- Arrachage manuel de *Reynoutria x bohemica* poussant autour et à travers les bâches au fur et à mesure de leur dégradation.

Résultats et bilan

■ Résultats

- Colonisation dès 2007 de la rive par une vingtaine d'espèces indigènes généralement présentes sur les rives des cours d'eau.
- Méthode efficace pour rétablir la concurrence des espèces indigènes mais pas d'éradication possible.



2- 3- Site d'intervention à différents stades de colonisation et d'intervention.

4- Site après arrachage manuel.

5- Pose des saules tressés en bordure de berges.

6- Zone bâchée.

7- Zone bâchée avec boutures de saules plantées.



■ Bilan

- Temps homme important sur les trois années d'interventions

Type d'intervenants	Temps de travail en nombre de jours pour une personne	
	2004	Années suivantes (en moyenne)
Association d'insertion	63	25
Chargé de mission Association C.O.E.U.R.	13	5
Total	76	30

- Intérêt de « l'affaiblissement » préalable de *Reynoutria x bohemica* par des interventions d'arrachage au stade le plus jeune possible.
- Nécessité d'assurer un entretien régulier du site sur le moyen terme au niveau des zones bâchées afin de favoriser la repousse et le maintien des espèces indigènes.
- Méthode de contrôle reproductible en fonction des enjeux des sites (économique, social et environnemental).
- Méthode à privilégier sur des sites à forte « valeur » patrimoniale (car temps homme important).

Perspectives

- Stopper l'entretien du site en 2014 pour observer si la ripisylve réhabilitée peut se maintenir en cet état « d'équilibre » sans intervention supplémentaire.
- Appliquer le même protocole en milieu dunaire sur un site colonisé par *Reynoutria x bohemica* se trouvant à Saint-Lunaire (22) par la plantation de sureaux et/ou troènes pour concurrencer l'espèce invasive.
- Identifier des espèces concurrentielles indigènes adaptées aux différents types de milieu colonisés par *Reynoutria x bohemica* et aux usages des sites (notamment au niveau des bords de route : importance de la visibilité).
- Fédérer les acteurs du territoire sur cette thématique notamment par le lancement d'outils de communication destinés au grand public et d'un observatoire participatif (en projet).

Valorisation des actions

- Participation d'une classe de dix lycéens à l'arrachage de *Reynoutria x bohemica*.
- Publication de deux pages sur les interventions dans le recueil d'expériences menées sur des espaces naturels « La gestion d'espèces invasives en Bretagne » réalisé par l'association Bretagne Vivante, association régionale de protection de l'environnement.
- Présentation des interventions au colloque national Renouées asiatiques le 23 et 24 octobre 2012 à Saint-Etienne (42).
- Construction de pages internet dédiées à la gestion des EEE avec les actions menées au niveau du PNR et des communes ainsi que des informations et préconisations de gestion de ces plantes destinées aux particuliers sur le site internet de l'association C.O.E.U.R. Émeraude
http://www.coeur.asso.fr/Actions_aquatiques_p4.html (pages en construction).

Remarque

- La Renouée de Bohême *Reynoutria x bohemica* est une espèce issue de l'hybridation entre la Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*) et la Renouée de Sakhaline (*Reynoutria sachalinensis*).

Rédaction : Sandra Fernandez, Irstea



8- Zone bâchée pendant repousse des espèces indigènes.
9- Zone bâchée après repousse des espèces indigènes.

Pour en savoir plus

- Site internet de l'association C.O.E.U.R. Émeraude :
<http://www.coeur.asso.fr/>
- Quemmerais-Amice G. et Magnier M. 2012. la Renouée de Bohème à Taden, p 44 – 45. Dans *La gestion d'espèces invasives en Bretagne, recueil d'expériences menées sur des espaces naturels*. Bretagne Vivante, Brest, 72 pp.
http://www.bretagnevivante.org/images/stories/Reserves/Forum_gestionnaires/recueil%20esp%C3%A8ces%20invasives_2012.pdf





Renouées

(*Reynoutria* sp.)

Expérimentations de gestion de la Renouée du Japon par pâturage dans le département de la Mayenne

Conseil général de la Mayenne (CG 53)

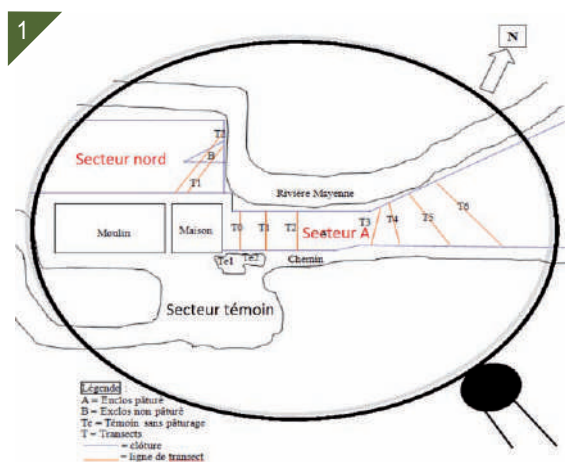
- Animation du réseau départemental pour la gestion des plantes exotiques envahissantes en partenariat avec la fédération départementale de pêche et de protection des milieux aquatiques.
- Maître d'ouvrage et maître d'œuvre de la restauration du site « Moulin à papier » de l'espace naturel sensible (ENS) de Saint-Calais-du-Désert (53) :
 - action inscrite dans le plan de gestion de l'espace naturel sensible de Saint Calais élaboré par le PNR Normandie Maine « gérer les espèces exotiques envahissantes, la Renouée du Japon et la balsamine principalement » ;
 - interventions réalisées en collaboration avec Agrocampus ouest.
- Contacts : Sandrine Forêt (CG 53) -Sandrine.foret@cg53.fr, Jacques Haury (Agrocampus Ouest) -jacques.haury@agrocampus-ouest.fr et Michel Bozec (Agrocampus Ouest) -michel.bozec@agrocampus-ouest.fr.

Site d'intervention

- Le « Moulin à papier » est une zone humide se trouvant à l'amont de la rivière Mayenne, sur l'ENS de Saint-Calais-du-Désert (53). Les expérimentations ont été réalisées sur plusieurs secteurs colonisés dans cette ancienne peupleraie :
 - secteur A : secteur pâturé dans un enclos de 11 352 m² ;
 - secteur nord : secteur constitué d'un enclos (qui sera pâturé) et d'un exclos B (qui ne le sera pas) ;
 - secteur témoin : secteur au sud de la maison, non pâturé et divisé en deux : Te.1 est le témoin non pâturé des transects T1 à T6 du secteur A et Te.2 est le témoin non pâturé et bâché du transect T0 de ce même secteur.
- Les premières expérimentations de gestion de *Reynoutria japonica* sur ce site (fauche couplée à du brûlage) datent de 2009.
- En 2010, une fauche couplée à la pose d'une bâche agricole a été expérimentée et les premières estimations des recouvrements et des biomasses ont été réalisées.
- Fin 2010, il a été décidé de mettre en place en 2011 une autre méthode de gestion : une pâture des herbiers par des caprins.



© Agrocampus Ouest



© Agrocampus Ouest

- 1- Localisation du site d'étude.
- 2- Schéma du site expérimental « Moulin à papier ».

Nuisances et enjeux

- La présence de *Reynoutria japonica* a été constatée pour la première fois sur le site « Moulin à papier » entre 2005 et 2007 et confirmée en 2008 lors du diagnostic réalisé dans le cadre du plan de gestion du site élaboré par le Parc naturel régional Normandie Maine.
- Cette ancienne peupleraie a été colonisée par *Reynoutria japonica* suite à un débardage qui a disséminé les rhizomes de la population initiale, introduite par le meunier à des fins paysagères. En 2011, trois foyers de 60, 200 et 1 500 m² étaient observés.



■ Le Conseil général 53 a mis en place des expérimentations pour gérer *Reynoutria japonica* et les impacts de sa colonisation.

■ Impacts écologiques

- Dégradation des berges à long terme par érosion.
- Diminution du nombre d'espèces végétales indigènes à cause de la compétition avec *Reynoutria japonica* pour les nutriments et la lumière (fermeture du milieu).

■ Impacts sur les usages

- Gêne pour la pêche, la chasse, etc.
- La gestion de *Reynoutria japonica* a été mise en place afin de poursuivre la restauration de la zone humide.

Interventions

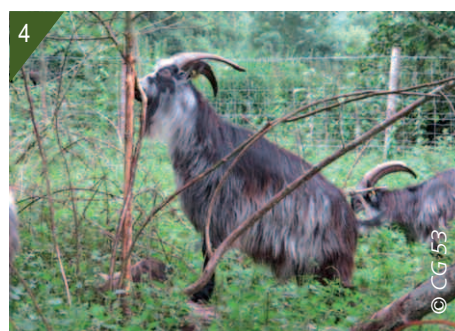
■ Depuis 2009, le Conseil général a prévu de réhabiliter la zone humide en limitant la propagation des renouées et en réduisant progressivement leurs populations. Les résultats insatisfaisants des méthodes de gestion appliquées en 2009 et 2010 ont amené, en 2011, la mise en place d'un pâturage par des caprins. Afin de juger l'efficacité de cette technique, son suivi a été confié à Agrocampus Ouest.

■ Méthode de gestion : pâturage

- Introduction de 13 boucs de « chèvre des fossés » (*Capra aegagrus hircus*) le 13 juillet 2011 (le jour de leur sevrage sauf pour deux ou trois animaux d'un an) :
 - pas de reproduction à gérer ;
 - espèce adaptée aux zones embroussaillées avec des repousses de ligneux.
- Présence des animaux toute l'année sur le site.
- Surveillance quotidienne des animaux assurée par un retraité local rémunéré.
- Mise en place et entretien d'un enclos d'environ 10 000 m² par l'association d'insertion Études et Chantiers.
- Réalisation de fauches ou passages d'un gyrobroyeur dans l'enclos entre juillet et septembre afin de créer des voies de cheminements et de rendre plus de surface accessible aux animaux.
- Protection des arbres présents dans l'enclos pour éviter leur écorçage par les animaux.

■ Suivi scientifique

- Le suivi a été réalisé en 2011 à partir d'une série de quadrats de prélèvements de biomasses et une série de transects de relevés floristiques au cours de trois campagnes (deux avant le pâturage en juin et en juillet et une pendant le pâturage fin septembre). Les observations et mesures ont été effectuées sur tous les secteurs (même pour les deux témoins sans pâturage (R) Te.1 et Te.2).
- Relevés floristiques :
 - zones étudiées : quadrats de 4 m² (2 m X 2 m) disposés le long de transects sur des secteurs avec (R) et d'autres sans (S) renouées (deux par transect : 1 R et 1 S) ;
 - photographie et localisation par GPS du quadrat.



3- Secteur témoin colonisé par *Reynoutria japonica*.
4- 5- Chèvres des fossés - *Capra aegagrus hircus*.

Tableau des relevés effectués.

Données enregistrées lors des relevés	Variables calculées
Liste floristique <i>in extenso</i>	Richesse taxonomique (nombre)
	Occurrence floristique (fréquence)
% de recouvrement floristique spécifique	% de recouvrement floristique total
Hauteur maximale de chaque espèce (réelle)	Hauteur maximale de chaque espèce (moyenne calculée)
Hauteur réelle de chaque tige de renouées (R) [n mesures/quadrat]	Hauteur moyenne de chaque tige de renouées (R) [1 valeur/quadrat]
Hauteur réelle d'eau en période d'inondation [5 relevés/quadrat]	Hauteur moyenne d'eau en période d'inondation [1 valeur/quadrat]
Mesure de la biomasse totale fraîche et sèche de la flore (renouée, autres espèces) contenue dans chaque quadrat en fonction des modalités (R, S)	Moyennes des biomasses fraîches et sèches de la flore (renouées, autres espèces) en fonction des modalités (R, S)

■ Prélèvements des biomasses :

- zone prélevée : un quadrat plus petit de 0,25 m² ; (0,5 m X 0,5 m) disposé dans chaque quadrat de 4 m² ;
- réalisation des relevés floristiques réalisés précédemment sur les quadrats de 4 m² ;
- prélèvement à la bêche des parties aériennes et souterraines (en évitant de prendre trop de sol) de l'ensemble de la flore contenue dans le quadrat ;
- photographie et localisation GPS du quadrat ;
- étiquetage et récolte des prélèvements dans un sac poubelle noir. Pour la modalité avec renouées (R), les pieds de renouées seront séparés des autres espèces (deux sacs distincts) ;
- pesée (poids frais) des sacs un par un, rapidement après le prélèvement puis stockage des sacs à plat, à même le sol, dans un local frais et sombre (garage fermé à Agrocampus Ouest) ;
- séchage des biomasses dans le sac ouvert durant sept à huit mois à température ambiante avant la seconde pesée (poids sec) des sacs un par un.

■ Observations annexes sur le site : constats de consommation (broutage) de la végétation et des renouées : la présence, l'abondance et la « fraîcheur » des fèces sont relevées.

Résultats et bilan

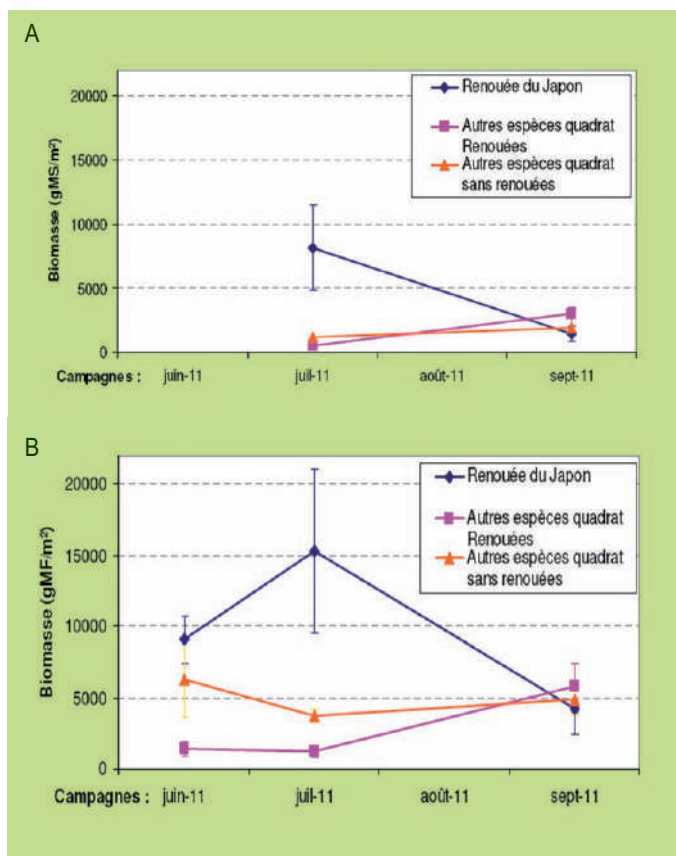
■ Résultats

- Impact confirmé de *Reynoutria japonica* sur les autres espèces avant pâturage :
 - biomasse fraîche des autres espèces divisée par 3 ou 4 dans les quadrats avec *Reynoutria japonica* par rapport aux quadrats sans *Reynoutria japonica* ;
 - nombre d'espèces, abondance et recouvrement inversement corrélés à l'abondance de *Reynoutria japonica*.
- Diminution des biomasses de renouées et augmentation de celles des espèces indigènes grâce au pâturage.
- Augmentation du nombre d'espèces indigènes : de 6 à 8 avant pâturage à 15 pendant le pâturage. Cette augmentation peut s'expliquer par le pâturage qui, en limitant de concurrence de la Renouée du Japon, aurait permis aux espèces indigènes de se développer.



6-Prélèvement des biomasses.





A- Biomasses fraîches moyennes.

B- Biomasses sèches moyennes.

■ Bilan

- Difficile adaptation au milieu pour certains animaux : deux ont été emmenés hors du site et deux sont morts à cause d'ectoparasites (fragilité vis-à-vis du parasitisme liée à la jeunesse des animaux).
- Consommation rapide (dès le premier jour) de *Reynoutria japonica* par les animaux sur l'ensemble du secteur A.
- Un passage du gyrobroyeur entre les deux dernières campagnes a eu un impact sur le milieu qui peut être considéré comme un biais dans l'interprétation des résultats : influence de la consommation des renouées par les boucs ou contribution à la dispersion de fragments de tiges ou de rhizomes ?
- Coûts des interventions non communiqués.

Perspectives

- Poursuite des interventions et du suivi de gestion de *Reynoutria japonica* par pâturage.

Valorisation des actions

- Présentation des expérimentations au colloque national Renouées asiatiques le 23 et 24 octobre 2012 à Saint-Etienne (42).

Rédaction : Sandra Fernandez, Irstea



7- Zone pâturée (fin septembre 2011).

8- Comparaison zone témoin (à gauche) et zone pâturée (à droite) en 2012.

Pour en savoir plus

- Haury J., Moreau C., Bozec M., Ducloux A., Paulet Y., Cabral T. 2012. Expérimentation de gestion raisonnée de la Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*) sur le site du « Moulin à papier », à Saint Calais du Désert (53). Synthèse d'intervention 2011 et rappel des résultats 2010. Agrocampus Ouest site de Rennes, Dreal Pays de la Loire et Conseil général de la Mayenne. 48 pp.
- Bozec M. 2013. Précisions sur le protocole élaboré par AgroCampus Rennes pour le suivi du pâturage des renouées par les chèvres des fossés, CG53, Moulin à Papier, St Calais du désert. 1 pp.



Baccharis à feuilles d'arroche

(*Baccharis halimifolia*)

Originaire d'Amérique du Nord. Introduit en France comme plante ornementale en 1653. Première mention dans le milieu naturel en Bretagne, en 1915.

Descriptif

- Tronc dressé, très ramifié, pouvant atteindre 16 cm de diamètre
- Tiges glabres, dressées et ramifiées
- Feuilles alternes, caduques mais persistant tard en saison :
 - longueur de 2 à 6 cm, largeur de 1 à 4 cm
 - feuilles dentées et larges vers la base des tiges, simples, étroites et entières au niveau des inflorescences
- Capitules de fleurs blanchâtres (une à cinq fleurs) groupées en inflorescence :
 - fleurs mâles larges de 3 mm
 - fleurs femelles plus étroites
- Fruits (sur individus femelles) composés d'akènes plumeux à aigrette de 8 à 12 mm
- Souche à enracinement important

Écologie et reproduction

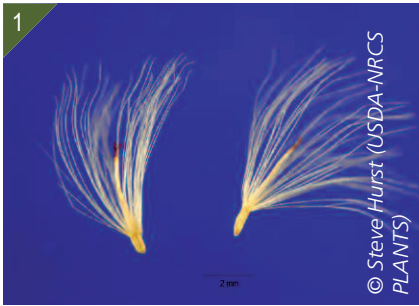
- Se développe sur différents types de zones humides du littoral :
 - prés humides, marais et dunes littorales, roselières
 - bords de routes et canaux, friches, haies
- Tolère la sécheresse, le sel et le froid
- Reproduction sexuée : pied femelle pouvant produire jusqu'à un million de graines facilement dispersées à grande distance par le vent

Documentation

- Hudin S., Vahrameev P. (coord.) 2010. Guide d'identification des plantes exotiques envahissant les milieux aquatiques et les berges du bassin Loire-Bretagne. Fédération des conservatoires d'espaces naturels, 45 pp.
- Fried G. 2012. Guide des plantes invasives. Belin, Paris, 272 pp.

Rédaction : Emmanuelle Sarat, Comité français de l'UICN

Classification	
Ordre	Astérales
Famille	Asteraceae
Genre	Baccharis
Espèce	B. halimifolia (Linnaeus, 1753)





Baccharis à feuilles d'arroche

(*Baccharis halimifolia*)

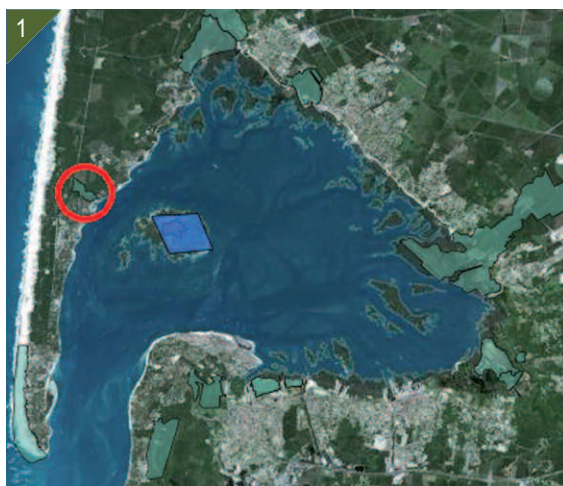
Interventions de gestion de Baccharis à feuilles d'arroche dans le site des réservoirs de Piraillan

Réservoirs de Piraillan

- Site naturel protégé sur la commune de Lège-Cap Ferret (33) appartenant au Conservatoire du littoral depuis 1997.
- Gestion et surveillance du site effectuées par le personnel affecté par la commune de Lège-Cap Ferret.
- Mise en place de plan de gestion présenté par le groupement d'étude et de recherche en environnement depuis janvier 1999 dont un des objectifs est la gestion de *Baccharis halimifolia*.
- Contact : Marie-Catherine Chaumet (Garde gestionnaire des réservoirs de Piraillan) - marie-catherine.chaumet@la-poste.net.

Site d'intervention

- Le site des réservoirs de Piraillan est situé sur la commune de Lège-Cap Ferret, en bordure du bassin d'Arcachon. La gestion du site est assurée par la commune de Lège-Cap Ferret en partenariat avec le Conseil général de la Gironde.
- Le site, d'une surface totale de 39 ha 40 ares, est composé :
 - d'un réservoir d'eau (6 ha) avec un sédiment sablo-vaseux, alimenté par une écluse. La flore des berges est composée de plantes de prés salés ;
 - de quatre îlots délimités par le réservoir et couverts d'une végétation arborescente et arbustive avec des arbres morts sur pied ou au sol (3 ha) ;
 - d'une pinède représentant la majorité de la superficie du site composé de sous-bois plus ou moins clairsemés ou de boisements plus denses formé de sous-bois touffus avec des fourrés et des arbres morts au sol ;
 - de dénivelés créant des effets « buttes » s'élevant jusqu'à 30 m au-dessus du niveau de la mer.
- En concertation avec le Conservatoire botanique national Sud-Atlantique, les réservoirs de Piraillan font partie des sites pilotes pour le suivi de la dynamique des végétations, suite à la gestion du *Baccharis* à feuille d'arroche.



© Réservoirs du Piraillan



1- 2- Localisation et plan du site des réservoirs du Piraillan.

Nuisances et enjeux

- *Baccharis halimifolia* est mentionné pour la première fois sur le bassin d'Arcachon en 1891. Dans le site des réservoirs du Piraillan, cette espèce est présente depuis les années 1960 sur les bordures du réservoir et sur les îlots. L'espèce présentait d'importants pourcentages de recouvrement avec des sujets pouvant dépasser deux mètres de hauteur.
- Cette espèce provoque de nombreux impacts sur le site :
 - compétition avec les espèces végétales indigènes, disparition d'espèces patrimoniales ;
 - homogénéisation du milieu ;
 - fermeture du paysage le long du réservoir ;
 - réduction de l'avifaune nicheuse.

Interventions

- Depuis 1997, dans le cadre d'un plan de gestion, la garde gestionnaire du site a mis en place des interventions régulières dans le but d'éliminer *Baccharis halimifolia*.
- Différentes méthodes ont été utilisées :
 - arrachage manuel de jeunes plants ;
 - coupes à la scie ou sécateur, à la débroussailleuse ou à la tronçonneuse suivant la taille des arbustes et du recouvrement ;
 - élimination des repousses et dessouchage des pieds à l'aide d'une hachette.
- Interventions réalisées :
 - sur quelques zones du site chaque année, mais surtout autour des îlots et en bordure du réservoir ;
 - par une à deux personnes.

Calendrier des interventions et méthodes utilisées de 1997 à 2012.

Année	Mois	Méthodes
1997	09	Arrachage manuel des jeunes plants
1998	05-08	Arrachage manuel des jeunes plants et coupe
1999	05-11	Arrachage manuel des jeunes plants et débroussaillage
2000	12	Débroussaillage
2001	06-11	Arrachage manuel des jeunes plants, débroussaillage des repousses
2002	01-02, 04-05, 07-09, 12	Arrachage manuel des jeunes plants et débroussaillage
2003	06-12	Arrachage manuel des jeunes plants et débroussaillage
2004	03-04, 07-11	Arrachage manuel des jeunes plants et débroussaillage
2005	01, 07-12	Arrachage manuel, coupe et débroussaillage
2006	02, 06, 08, 12	Arrachage manuel des jeunes plants et débroussaillage
2007	01, 07, 09-11	Arrachage manuel, coupe et débroussaillage
2008	02, 05-12	Arrachage manuel, coupe et débroussaillage
2009	05-06, 08-10, 12	Arrachage manuel, coupe
2010	01, 03-12	Coupe, équeutage et dessouchage
2011	01, 04-10	Équeutage et dessouchage
2012	01, 08-10	Équeutage et arrachage de jeunes plants



3- Îlot 4 en juillet 2007.

4- Îlot 4 en juillet 2013.

5- Vue d'ensemble des réservoirs du Piraillan.

Résultats et bilan

■ Résultats

- Élimination quasi-totale de *Baccharis halimifolia* grâce à ces interventions régulières.
- Évolution du paysage :
 - développement d'espèces végétales herbacées et arbustives indigènes sur des berges et dans les bas-fonds du réservoir ;
 - en 1999 le site comptait 94 espèces végétales différentes, en 2012 plus de 300 dont certaines d'intérêt patrimonial (*Urospermum dalechampii*, *Rhagadiolus rhagadiolides*, *Papaver dubium*, *Ruppia cirrhosa*, *Sarcocornia*).

■ Évaluation des coûts de gestion (exemples)

- Travail très physique et répétitif, demandant un bon sens de l'observation lorsque les baccharis sont cachés par la végétation. Les résultats des travaux sont cependant bien visibles et encourageants pour faire durer la gestion.
- 2008 : environ 89 heures de travaux sur *Baccharis halimifolia* et 9 heures consacrées à l'entretien des machines (dépenses totales 991 €, dont 775 € de frais d'entretien et 216 € de carburant).
- 2012 : 18 heures et 191 € de dépenses.



Suivi des îlots après intervention : observations en 2011 et 2012.

Année	Mois	Ilots	Observations
2011	Janvier	1	10 départs de souche
		2	10 départs de souche
		3	35 départs de souche
		4	100 départs de souche
	Octobre	1	1 départ de souche + 5 plantules
		2	2 départs de souche + 1 mature + 2 drageons + 155 plantules
		3	12 départs de souche + 5 drageons + > 100 plantules
		4	73 départs de souche + > 200 plantules
2012	Janvier	1	0
		2	70 plantules
		3	8 départs de souche + 3 drageons + 67 plantules
		4	10 départs de souche + 14 drageons + 159 plantules
	octobre	1	0
		2	0
		3	3 drageons + 1 plantule
		4	1 pied mûre + 60 plantules



6- Vue aérienne des réservoirs du Pirailan.

Perspectives

- Maintien d'interventions régulières de surveillance et d'action de régulation de *Baccharis halimifolia* sur l'ensemble du site.
- En concertation avec le Conservatoire botanique national Sud-Atlantique, dans le cadre du programme DELTA (Biodiversité végétale du bassin d'Arcachon et du Val de Leyre - LEADER Bassin d'Arcachon-Val de l'Eyre), les réservoirs de Pirailan font partie des trois sites pilotes pour le suivi de la dynamique des végétations suite à l'élimination du *Baccharis halimifolia*. Un suivi régulier de dix ans sur deux placettes a été mis en place.
- Ses objectifs sont les suivants :
 - comprendre, confirmer ou préciser des hypothèses confirmant la dynamique de la végétation pendant et après la mise en place des interventions d'élimination de *Baccharis halimifolia* ;
 - évaluer l'impact et l'efficacité de la gestion en place sur la dynamique végétale observée ;
 - assurer un suivi de l'évolution de *Baccharis halimifolia* et de la flore en général ;
 - accompagner le gestionnaire dans le suivi de l'évolution de *Baccharis halimifolia* ;
 - suivre une espèce exotique (*Viburnum tinus* par exemple) même hors placette.
 - suivi des nouvelles espèces s'implantant sur les placettes (*Atriplex hastata*, *Suaeda maritima*, *Phragmites australis*, *Pucciniella maritima*, etc.).

Valorisation des actions

- Le CBNSA se charge de la communication des informations et de la sensibilisation auprès de gestionnaires ou du grand public par des réunions ou la distribution de plaquettes.
- Lors des animations réalisées par le garde gestionnaire la problématique des impacts des plantes invasives sur la biodiversité est abordée.
- Les réunions des gardes du littoral permettent un échange direct entre les personnes gérant cette espèce.

Pour en savoir plus

- www.conservatoire-du-littoral.fr
- www.cbnsa.fr
- Programme DELTA Biodiversité végétale du bassin d'Arcachon et du Val de Leyre
- Caillon A., Caze G., Pradel C. 2012. Plantes exotiques envahissantes : une menace pour la biodiversité... ensemble agissons ! CBNSA. 20 pp.
- Caillon A., Caze G. 2011. Notice méthodologique : suivi de la dynamique des végétations suite à la gestion des espèces exotiques envahissantes arbustive. CBNSA, 8 pp.





Baccharis à feuilles d'arroche

(*Baccharis halimifolia*)

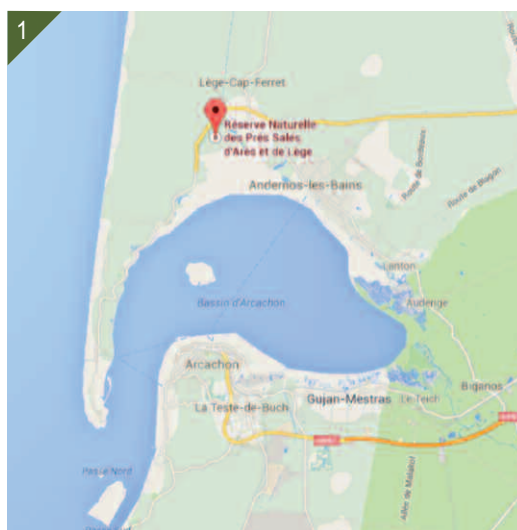
Interventions de gestion du Baccharis à feuilles d'arroche dans la réserve naturelle nationale des prés salés d'Arès - Lège Cap-Ferret

Réserve naturelle nationale (RNN) des prés salés d'Arès - Lège Cap-Ferret)

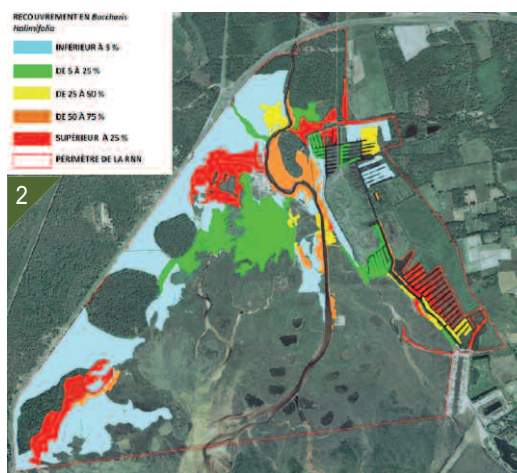
- Territoire classé RNN en 1983 par le ministère de l'environnement.
- Gestion par l'Office national de la chasse et de la faune sauvage (ONCFS) depuis 2007 (réseau des réserves de l'ONCFS) en collaboration avec le réseau national des réserves naturelles de France (RNF).
- Mise en place des interventions dans le cadre de l'action technique « Gestion raisonnée du Baccharis à feuilles d'arroche *Baccharis halimifolia* » du plan de gestion 2010-2014 de la réserve naturelle pour :
 - lutter contre la perte significative d'habitats naturels estimée à 35 ha en 2007 ;
 - préserver les stations de plantes protégées (exclos, etc.) ;
 - regagner des habitats potentiels d'espèces patrimoniales ;
 - préserver des habitats naturels d'intérêts communautaires et/ou présentant des enjeux pour l'avifaune migratrice et la Cistude d'Europe ;
- Contacts : Sylvain Brun, conservateur et Richard Deneuic, garde-technicien - sylvain.brun@oncfs.gouv.fr, richard.deneuic@oncfs.gouv.fr.

Site d'intervention

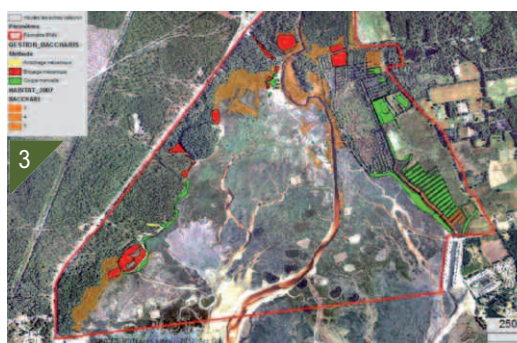
- La réserve naturelle des prés salés d'Arès Lège, d'une superficie de 380 ha, est située au nord du Bassin d'Arcachon sur les communes d'Arès et de Lège Cap-Ferret (33). La présence d'espèces floristiques rares typiques des prés salés ou d'affinité méditerranéenne dans la plus grande zone de prés salés d'Aquitaine justifiaient le classement du site en réserve naturelle le 7 septembre 1983.
- Sa situation géographique, au niveau de l'exutoire du canal des étangs, lui confère un rôle de corridor écologique entre le bassin d'Arcachon (150 km²) et le bassin versant des étangs médocains (1 000 km²), important pour la faune (oiseaux et poissons migrateurs, Loutre et Cistude d'Europe). La réserve présente par ailleurs, une mosaïque d'habitats naturels dont certains rares au niveau national.
- De 2007 à 2012, des interventions de gestion de *Baccharis halimifolia*, coordonnées par l'ONCFS, ont été ciblées sur 21 parcelles réparties depuis la zone endiguée (berges des anciens réservoirs à poissons) jusqu'au compartiment tidal.



© Google maps



© BIOTOPE 2007



© ONCFS

- 1- Localisation de la RNN d'Arès.
- 2- Répartition et recouvrement de *Baccharis halimifolia* dans la RNN d'Arès en 2007 (avant mise en place de la gestion).
- 3- Gestion de *Baccharis halimifolia* en 2012 sur la RNN d'Arès.



■ Les milieux représentés sont les suivants : marais, roselières, prairies des hauts prés salés, zones de contact prés salés/dune, dépressions dunaires, lisières de plans d'eau, prairies humides du compartiment endigué, haies de tamaris.

Nuisances et enjeux

■ *Baccharis halimifolia* est mentionné pour la première fois sur le bassin d'Arcachon en 1891 et sa présence a été observée sur la RNN depuis 1975 bien que des témoignages plus anciens fassent état de son implantation dès les années 60. Une étude menée sur la RNN en 2010 (Dusfour) a montré que cette espèce est en nette augmentation depuis 1985. Cette progression a été évaluée à 11,21 ha entre 1985 et 2007 soit un accroissement annuel de 0,34 ha entre 1985 et 2005 et de 1,25 ha entre 2005 et 2007. La dynamique de colonisation de *Baccharis halimifolia* semble être quatre fois plus rapide qu'il y a 20 ans.

■ Cette colonisation provoque des impacts écologiques observés dans la RNN, tels que :

- la régression d'habitats d'espèces patrimoniales et/ou d'habitats d'intérêt communautaires ;
- la diminution de la biodiversité végétale (compétition interspécifique) ;
- la banalisation des paysages ;
- l'érosion des berges (pouvoir de fixation des berges plus faible que celui des espèces indigènes) ;
- l'accentuation du phénomène d'accrétion sous les arbustes.

Interventions

■ Depuis 2007, l'ONCFS a mis en place différentes interventions afin de gérer *Baccharis halimifolia*. Deux types de travaux ont été réalisés : des travaux de restauration consistant à l'élimination des arbustes adultes (de 2 à 4 m de hauteur) et des travaux d'entretien éliminant les repousses et les rejets. Différentes techniques ont été appliquées en fonction de la sensibilité de la zone à restaurer (présence d'espèces végétales protégées, zones de ponte de Cistude d'Europe, habitats naturels aux sols fragiles, etc.) et des aspects pratiques (accessibilité et praticabilité de la méthode sur la zone).

■ L'ensemble des actions de restauration et d'entretien des parcelles à fort enjeux de conservation a été réalisé par des bénévoles (usagers et associations locales) dans le cadre de la gestion participative mise en œuvre par l'ONCFS, des prestataires externes sur financements de l'ONCFS, de la Dreal et du Conseil régional d'Aquitaine et de prestations en régie (exportation, girobroyage) par les services techniques des communes d'Arès et Lège-Cap Ferret.

■ Coupe manuelle

- Technique consistant à couper manuellement les pieds de *Baccharis halimifolia*, en épargnant les essences locales à l'aide de faucilles, serpettes, etc.
- Stockage provisoire en tas à proximité des zones gérées.

■ Girobroyage

- Utilisation d'un engin équipé de chenilles larges et d'une lame à l'avant, d'un tracteur à chenilles ou d'un broyeur forestier.
- Technique permettant une progression rapide dans les zones à forte densité de *Baccharis halimifolia*.
- Pas d'exportation de la matière organique broyée.

■ Arrachage mécanique

- À l'aide d'une pelle mécanique.



4- Milieu colonisé par *Baccharis halimifolia*.
5- Coupe manuelle.
6- Girobroyage.

■ **Exportation et élimination des plants coupés**

■ Réalisées par les services techniques des communes d'Arès et de Lège-Cap-Ferret : broyage, mise en déchetterie et/ou incinération.

■ **Périodes d'interventions**

■ De mi-août à fin février (en dehors des périodes de reproduction de la faune).

Résultats et bilan

■ **Résultats**

■ Fin 2012, un peu plus de 13 ha de prés salés ont été restaurés : 8,5 ha par coupe manuelle, 4,5 ha par broyage mécanique et 0,1 ha par arrachage mécanique.

■ Ces chantiers ont permis :

- de restaurer « l'effet lisière ouverte » des berges des réservoirs/prairies humides favorable à l'accueil des anatidés, limicoles et grands échassiers ;
- de restaurer des zones de contact prés salés/dune, habitats d'espèces floristiques patrimoniales et habitats naturels d'intérêt communautaire (haie de tamaris, cladaie, phragmitaie).

■ Entretien régulier des parcelles restaurées pour maintenir leur bon état de conservation.

■ **Bilan**

■ Gestion participative :

- participation de 128 personnes en 2012 (sept structures différentes + un chantier grand public) ;
- facteur de lien social et d'échange intergénérationnel entre les différents participants (jeunes en difficulté, personnes en réinsertion et chasseurs, gestionnaire, promeneurs, etc.).



7- Réservoir à poissons avant coupe manuelle (novembre 2009).
8- Réservoir à poissons après coupe manuelle (novembre 2009).

Bilan des jours par agent effectués par les associations de 2010 à 2012.

Association	2010	2011	2012
Association Communale Chasse Agrée (ACCA) Arès	11	37	11
ACCA Lège-Cap Ferret	-	17	-
Association de chasse maritime du bassin d'Arcachon	6	6	6
Cap Termer	5	3,5	5
Surf Insertion	24	12	24
Office du tourisme Arès	-	-	-
TOTAL	46	65,5	46

Coût total de la restauration et de l'entretien toutes méthodes confondues (2010 à 2012).

Années	Prestations externes (financement ONCFS, Dreal, CR Aquitaine)	Prestations en régie (communes d'Arès et Lège-Cap-Ferret)	Bénévolat valorisé	Total
2010	8 602,73 €	4 390,00 €	7 958,00 €	20 950,73 €
2011	9 568,00 €	9 222,50 €	13 061,50 €	31 852,00 €
2012	10 674,00 €	16 158,60 €	12 915,60 €	39 748,20 €
Total	28 844,73 €	29 771,10 €	33 935,10 €	92 550,93 €



Avantages et inconvénients des méthodes de gestion.

Méthodes de gestion	Avantages	Inconvénients
Coupe manuelle	Minimisation des perturbations (altération des sols et nuisance sonore) Intervention sur des secteurs sensibles ou difficiles d'accès Bilan carbone faible Technique idéale pour les opérations d'entretien (5 à 6 fois moins chronophage et beaucoup moins fastidieuse que les travaux de restauration) Méthode accessible à tous Facteur de lien social et d'échanges	Interventions longues et physiques Irrégularité du résultat en fonction des intervenants (bénévoles, agents de la réserve) Méthode couteuse en main d'œuvre Difficulté pour assurer la pérennité et la planification des actions d'entretien d'une année à l'autre (travail dépendant du nombre de bénévoles)
Broyage mécanique	Rapidité d'intervention sur des secteurs fortement envahis	Perturbation du milieu (sol et faune) Accessibilité des engins Gestion non sélective
Arrachage mécanique	Aucun	Très forte perturbation des sols Interventions longues et coûteuses Technique à proscrire sur le site

Valorisation des actions

- Sensibilisation et communication sur la gestion de *Baccharis halimifolia* auprès des bénévoles lors de leur participation aux chantiers ainsi que du grand public fréquentant la RNN dans le cadre d'accueil posté (ONCFS et partenaires de l'éducation à l'environnement sur le site).
- Organisation d'une conférence grand public sur la gestion de *Baccharis halimifolia* en partenariat avec le Conservatoire botanique national Sud-Atlantique, le 6 octobre 2012.
- Présentation du retour d'expérience sur la gestion de *Baccharis hamilifolia* lors de la Journée des réserves (réseau des réserves ONCFS) en octobre 2012 et lors de la réunion du SAGE « Lacs médocains » consacrée aux espèces envahissantes en février 2013.
- Mise en ligne des rapports d'activités annuels sur le site Internet de la RNN.

Rédaction : Sandra Fernandez, Irstea

Pour en savoir plus

- Site Internet de la RNN des prés salés d'Arès – Lège Cap-Ferret : <http://re-serve-naturelle-pres-sales.org/>.
- Dusfour G. 2010. Caractérisation des dynamiques des espèces végétales envahissantes dans la zone tidale de la Réserve naturelle nationale des prés salés d'Arès-Lège : le cas particulier de *Baccharis halimifolia*. Rapport de Stage Master 1 « Dynamique des écosystèmes aquatiques ».
- Gestion de *Baccharis* à feuille d'arroche sur la réserve naturelle des prés salés d'Arès et de Lège-Cap-Ferret. Bilan de l'année 2010. RNN des prés salés d'Arès et de Lège-Cap-Ferret/ONCFS, janvier 2011.
- Présentation Connaissance, suivi et gestion du Sénéçon en arbre (*Baccharis halimifolia*) dans la RNN des prés salés d'Arès et de Lège. ONCFS Journées des réserves, 16 octobre 2012.
- Gestion du *Baccharis*. Projet 2012-13. RNN des prés salés d'Arès et de Lège-Cap-Ferret/ONCFS, juillet 2012.





Baccharis à feuilles d'arroche

(*Baccharis halimifolia*)

Gestion du Baccharis à feuilles d'arroche au Pays Basque espagnol

Projet LIFE + Estuarios del Pais Vasco

■ Le projet LIFE + Estuarios del Pais Vasco (LIFE08NAT/E/000055) (Restauración de hábitats de interés comunitario en estuarios del País Vasco) prévoit de résoudre les difficultés créées par le baccharis (*Baccharis halimifolia*) dans les principaux estuaires de la communauté autonome basque, en se concentrant sur les sites les plus touchés.

■ Les actions envisagées dans ce projet ont pour objectifs :

- la conservation et la restauration des habitats d'intérêt communautaire touchés par l'invasion progressive d'espèces exotiques envahissantes et l'altération de la dynamique hydraulique ;

- l'amélioration des conditions environnementales pour les espèces d'intérêt communautaire et les oiseaux migrateurs ;

- la mise en œuvre de bonnes pratiques de restauration du milieu, avec la mise en place d'expérimentations pilotes reproductibles dans d'autres régions concernées par la même problématique ;

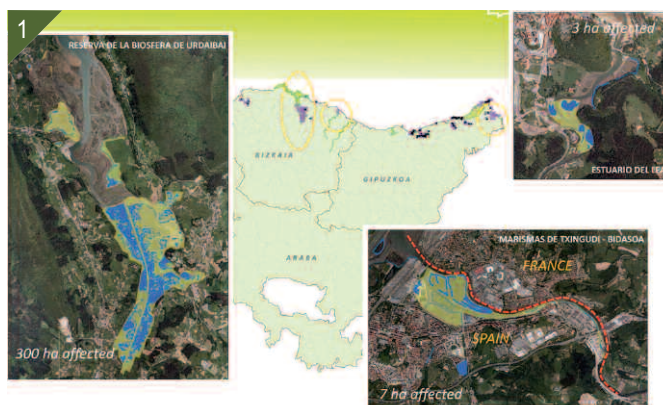
- la sensibilisation des experts, gestionnaires et grand public sur les difficultés causées par le baccharis dans les estuaires.

■ Le budget total alloué à ce projet s'élève à 1,8 millions d'euros (50 % de fonds européens LIFE-Nature et 50 % de fonds propres du département de l'environnement du gouvernement basque).

■ Le projet a été mené par Ihobe (établissement public dépendant du département de l'environnement du gouvernement basque).

■ Contact : Estela Beteta – estela.beteta@ihobe.net.

© IHOBÉ



1- Localisation des sites d'études.

espèces autochtones, comme le roseau commun (*Phragmites australis*), le jonc maritime (*Juncus maritimus*) ou encore le phragmite aquatique (*Acrocephalus paludicola*).

■ La colonisation du baccharis pose également des problèmes vis-à-vis des usages du milieu : détérioration des berges et infrastructures, réduction de l'accessibilité des cours d'eau.

■ Face à cette problématique, un premier programme a été mis en place. Il comportait :

- un état des lieux avec une première cartographie de la répartition du baccharis sur la réserve d'Urdaibai (2005) ;
- des expérimentations de contrôle à l'aide d'herbicides.

■ Le projet LIFE + Estuarios del Pais Vasco, rédigé et soumis en 2008, a été mis en œuvre depuis 2010.

Contexte et enjeux

■ Le baccharis est considéré comme l'une des espèces exotiques envahissantes les plus problématiques en Espagne. Au pays basque il est présent dans tous les estuaires, de Txingudi (Irun) à Barbadun (Muskiz).

■ L'estuaire le plus touché par son invasion est situé dans la réserve de biosphère d'Urdaibai (Bizkaia), où plus de 300 ha sont colonisés. Cette réserve, site Ramsar classé au patrimoine mondial de l'Unesco, est composée d'une mosaïque d'habitats (falaises, marécages, plaines fluviales, landes) et constitue un site de repos d'hivernage et de reproduction pour de nombreuses espèces d'oiseaux migrateurs.

■ Cette colonisation entre en compétition avec certaines

Interventions

■ Elles ont eu lieu sur trois estuaires, présentant des situations géographiques et des degrés d'invasion différents :

- la réserve d'Urdaibai (estuaire de la rivière Oka), 300 ha colonisés par le baccharis ;

- la zone de Txingudi (estuaire de la rivière Bidasoa), site Ramsar, 7 ha colonisés ;

- la rivière Lea (bassin versant de 82 km²), 3 ha colonisés.

■ L'objectif des interventions planifiées dans le cadre du projet LIFE + était de prévenir la dispersion de graines et de protéger les habitats naturels des estuaires.

■ Les méthodes de gestion appliquées ont dû être adaptées au cours du projet pour remédier à différentes difficultés rencontrées sur le terrain :



- caractéristiques du site : niveau de l'eau, effet de la marée ;
- accessibilité ;
- conditions climatiques difficiles (pluie, vent) ;
- apparition de nouvelles espèces invasives sur les sites traités ;
- pieds de baccharis présents dans les sites alentours à l'origine d'une recolonisation des sites traités ;
- taux de germination des graines très élevé.

■ Arrachage manuel

- Application sur les pieds jeunes, inférieurs à 1,5 m de hauteur.
- Suppression de l'intégralité du système racinaire.
- Travaux effectués toute l'année.
- Technique efficace mais coûts élevés.

■ Coupe ciblée des pieds femelles

- Coupe sélective pour éviter la dispersion des graines.
- Méthode de confinement et non d'élimination.

■ Application d'herbicide

- Pieds adultes et rejets.
- Matière active de l'herbicide employé : glyphosate.
- Application d'herbicide au pinceau sur les troncs après coupe.
- Intervention en conditions météorologiques favorables uniquement (absence de pluie et de vent).
- Mise en place de mesures de sécurité (gants, masque).
- Très efficace et moins coûteux que l'arrachage manuel.

■ Suivi des mesures de gestion

- Suivi mis en place sur 45 placettes (3 x 3 m) permanentes et 164 transects (10 x 50 m) sur l'ensemble des trois sites d'études.
- Début du suivi deux mois après les interventions de gestion.
- Paramètres mesurés :
 - présence et abondance des espèces autochtones, afin de mesurer la restauration des habitats ;
 - repousse des pieds de baccharis, pour évaluer l'efficacité des interventions ;
 - suivi des semis, pour évaluer le risque d'une nouvelle invasion après traitement.

Résultats et bilan

■ Résultats

- 570 000 pieds adultes traités sur l'ensemble des trois sites.
- Plus de 5 000 000 de semis arrachés.

Bilan global des interventions de gestion (source IHOBE).

Méthode employée	Surface traitée (ha)			TOTAL
	2011	2012	2013	
Application d'herbicide : premier passage	139,69	38,27	14,50	192,46
Application d'herbicide : deuxième passage	78,08	55,49	138,75	272,32
Arrachage manuel	80,31	81,76	72,68	234,75
Coupe sélective			79,78	79,78
TOTAL	298,08	175,52	305,71	781,41



2- Réserve d'Urdaibai.
 3- Arrachage manuel.
 4- Application d'herbicide.
 5- Suivi des repousses de baccharis.

■ Repousse des pieds de baccharis

■ Diminution sur l'ensemble des trois sites, plus marquée sur le site le moins colonisé (estuaire de la rivière Léa, où le baccharis a été totalement supprimé sur les trois hectares colonisés).

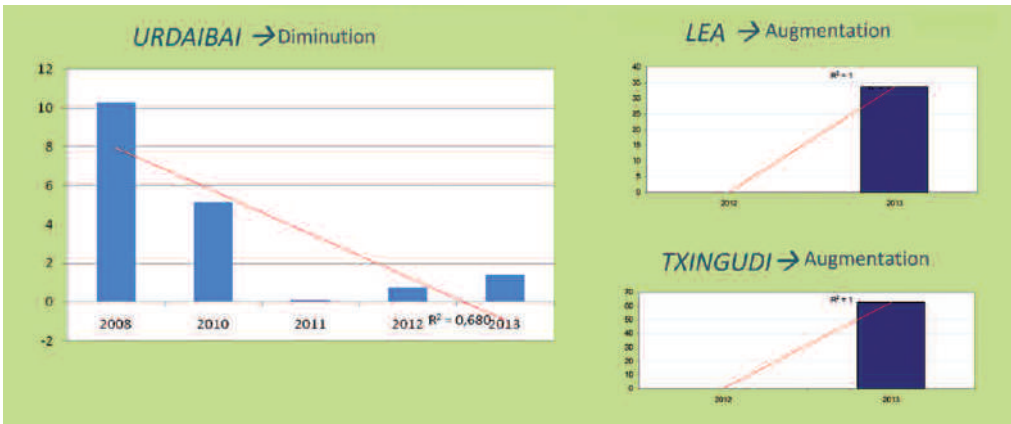
Évolution du nombre de repousses de baccharis observées.



■ Effets sur la densité des semis

■ Diminution sur la réserve d'Urdubai mais augmentation sur les estuaires des rivières Léa et Txingudi.

Évolution du nombre de semis de baccharis observés.



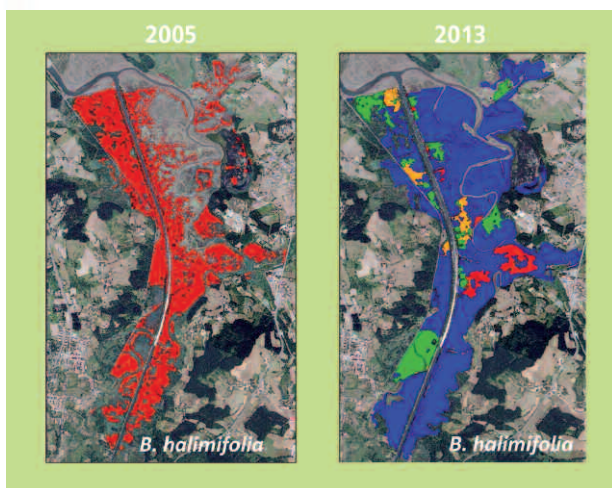
■ Résultats détaillés sur la réserve d'Urdaibai (année 2012)

- Taux de production de rejets : 26 %.
- Estimation des capacités de germination à partir de la banque de graines du sol : 1 semis par m², contre 10,28 semis par m² lors de l'état des lieux de 2008.
- Restauration des habitats : espèces natives les plus abondantes : *Atriplex prostrata*, *Phragmites australis* (41 %), *Juncus maritimus* (18%), *Elymus athericus* (9%).
- Le baccharis est encore présent dans 70 % des sites traités, avec une abondance moyenne de 10 % (abondance maximale de 50 %).
- Évaluation des coûts des opérations de gestion du projet : entre 10 et 35 ouvriers par chantier.

Évaluation des coûts des opérations du projet.

Méthode employée	Coût moyen (€/ha)
Premier traitement	2 988
Deuxième traitement	2 277
Arrachage des semis	1 081
Arrachage manuel	1 789
Coupes sélectives	486
TOTAL	8 621





© IHOBE

Résultats des actions de gestion sur la réserve d'Urdaibai.
(répartition du baccharis en rouge).

Perspectives

- Les méthodes employées pour la gestion du baccharis ont montré leur efficacité mais les résultats varient en fonction du contexte du site géré :
 - sur les sites où la colonisation est importante : taux de repousse très élevé, contrôle et confinement à l'aide de méthodes combinées de gestion (arrachage des pieds et semis + application d'herbicide) ;
 - sur les sites où la présence de baccharis est localisée et limitée : taux de repousse faible : actions d'éradication envisageables.
- Les premières actions d'élimination sont efficaces mais le taux de germination ultérieur des semis est très élevé.
- L'arrachage manuel reste la méthode la plus efficace.
- La gestion doit être adaptative et modulée en fonction des contraintes et des conditions de terrain.
- Des actions de surveillance et de suivi post-interventions sont indispensables pour assurer une régulation efficace.
- La coordination et l'échange d'informations sont indispensables dans la gestion d'espèces invasives présentes dans plusieurs régions.
- Enfin, des recherches scientifiques sont toujours nécessaires sur la biologie de l'espèce, les méthodes d'intervention et les réponses du baccharis aux actions de gestion.

Valorisation des actions

- Actions de communication dans le cadre du programme LIFE + :
 - sensibilisation du grand public : panneaux et plaquettes d'information, vidéos, site internet, programme éducatif, expositions ;
 - rédaction en cours d'un guide de bonnes pratiques de gestion (version francophone prochainement disponible) ;
 - présentation de posters lors de conférences et colloques : Néobiota 2012 (Turquie), EWRS 2014 (France).
 - création d'un groupe de travail international sur le baccharis (deux réunions lors du programme).



6- 7- Apparition de semis sur la zone traitée.
8- Résultats des actions de gestion sur l'estuaire de la rivière Bidasoa.

Pour en savoir plus

- Programme LIFE + Estuarios del país vasco : www.euskadi.net/life_estuarios
- Beteta E., 2014. LIFE + project estuaries of the basque country: Baccharis halimifolia management in the atlantic coast. 4th International symposium on weeds and invasive plants. Montpellier, 20 mai 2014. 37 pp.
- Beteta E., 2012. LIFE + project estuaries of the basque country: control and elimination of Baccharis halimifolia L. in Urdaibai. Poster présenté à la 7^{ème} conférence internationale sur les invasions biologiques, Neobiota 2012, Halting Biological Invasions in Europe: from Data to Decisions. Pontevedra, Espagne, 12-14 septembre 2012.



Balsamines

(*Impatiens* sp.)

Originaires d’Asie centrale et de l’Himalaya (Balsamine de Balfour, de l’Himalaya et à petites fleurs). Originaires d’Amérique du Nord (Balsamine du Cap). Introduites comme plantes ornementales aux XIX^e et XX^e siècles.

Descriptif

- Plantes herbacées annuelles
- Tiges de longueur allant de 30 cm à plus d’un mètre de haut : tige robuste, cannelée, creuse, teintée de rouge chez *I. glandulifera* et *I. balfouri*
- Feuilles entières, pétiolées et dentées :
 - opposées ou verticillées par trois chez *I. glandulifera*, alternes chez *I. capensis* et *I. balfouri*
 - longueur de 2 à 18 cm, largeur de 2 à 7 cm
 - limbe ovale-lancéolé
- Fleurs avec éperon court et recourbé vers le bas, sur des grappes de 3 à 14 fleurs :
 - pourpres à blanches chez *I. glandulifera*
 - corolle rose à trois lobes et partie supérieure blanche chez *I. balfouri*
 - jaune pâle chez *I. parviflora*, orangées chez *I. capensis*
- Fruits : capsules linéaires, en forme de massue, de 1,5 à 3 cm, éclatant au moindre contact à maturité
- Racines peu développées se cassant et s’arrachant facilement

Écologie et reproduction

- Habitats : préfèrent les milieux frais et les sols riches en éléments nutritifs :
 - ripisylves, berges caillouteuses des rivières, forêts alluviales
 - fossés, talus humides, décombres et talus
- Supportent un ombrage important
- Reproduction par reproduction sexuée : dispersion autochore des graines
- Multiplication végétative et dissémination par bouturage des tiges et des racines chez *I. glandulifera*

Documentation

- Hudin S., Vahrameev P. (coord.) 2010. Guide d’identification des plantes exotiques envahissant les milieux aquatiques et les berges du bassin Loire-Bretagne. Fédération des conservatoires d’espaces naturels, 45 pp.
- Fried G. 2012. Guide des plantes invasives. Belin, Paris, 272 pp.

Rédaction : Emmanuelle Sarat, Comité français de l’UICN

Classification

Ordre	Geraniales
Famille	Balsaminaceae
Genre	<i>Impatiens</i> (Linnaeus, 1753)



© Joan Simon



© Cen Centre



© André Karwath



© Fritz Geller-Grimm



© Mnolf



© Marper

- 1- Balsamine de Balfour (*Impatiens balfouri*).
2- Balsamine de l’Himalaya (*Impatiens glandulifera*).
3- Balsamine à petites fleurs (*Impatiens parviflora*).
4- Balsamine du Cap (*Impatiens capensis*).
5-6- Feuilles et fruits de Balsamine de l’Himalaya.



Balsamines

(*Impatiens* sp.)

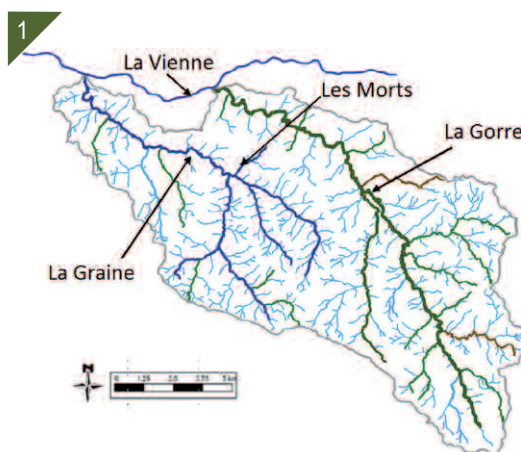
Interventions de gestion de la Balsamine de l'Himalaya sur le bassin versant de la Graine

Syndicat mixte Vienne Gorre (SMVG)

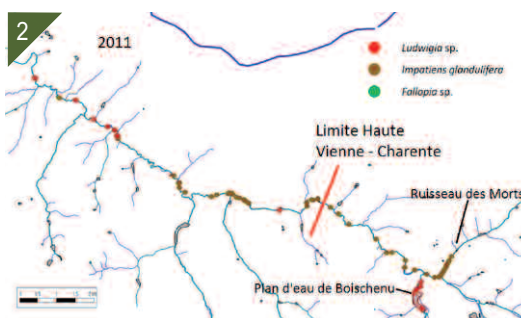
- Établissement public de coopération intercommunale créé en 1965.
- Sur la compétence « Rivière », le territoire du SMVG couvre 14 communes : 11 en Haute-Vienne (87) et 3 en Charente (16).
- Principales actions dans le cadre du contrat de restauration et d'entretien 2009-2013 (prolongé jusqu'en 2014) :
 - restaurer les conditions naturelles d'écoulement des eaux ;
 - améliorer la fonctionnalité de la végétation des berges ;
 - lutter contre le colmatage du lit ;
 - permettre la libre circulation du poisson ;
 - préserver et inciter à une gestion adaptée des milieux patrimoniaux ;
 - développer l'activité pêche et le tourisme liés à l'eau ;
 - animer le territoire, communiquer et sensibiliser ;
 - limiter la prolifération des espèces envahissantes : surveiller et gérer *Ludwigia* sp. et *Impatiens glandulifera*, gérer de façon sélective et coordonnée la prolifération du Ragondin et du Rat musqué, surveiller l'arrivée de nouvelles espèces envahissantes et améliorer les connaissances sur les espèces aquatiques patrimoniales.
- Contact : Marie Adalbert - smvg.riviere@orange.fr.

Site d'intervention

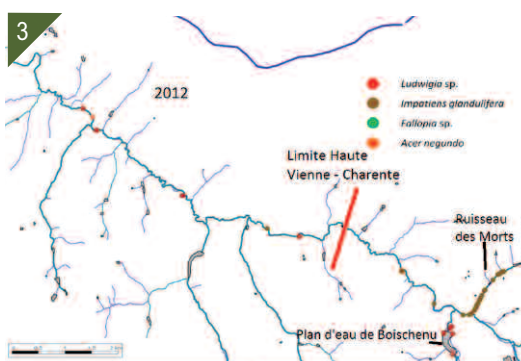
- Le territoire du SMVG est partiellement situé sur celui du Parc naturel régional (PNR) Périgord-Limousin. Il est caractérisé par un réseau hydrographique relativement dense (environ 500 km de cours d'eau) composé de deux rivières principales, la Gorre et la Graine, deux affluents principaux et un grand nombre de petits ruisseaux.
- Dans le cadre de la gestion d'*Impatiens glandulifera*, le SMVG est intervenu :
 - en 2006 sur la Gorre, avec le lancement d'un chantier test avec le PNR Périgord-Limousin et le Conservatoire botanique national du Massif Central (CBNMC). La cartographie réalisée en 2007 sur les 20 km de berges le long de la Gorre (entre Saint Laurent sur Gorre, départ de la colonisation, et la confluence avec la Vienne) a permis d'évaluer à 40 ha la superficie colonisée. Devant les difficultés d'interventions (linéaire important, chablis, talus boisé, etc.), le SMVG a décidé de ne pas engager de travaux de régulation sur la Gorre ;



© SMVG



© SMVG



© SMVG

1- Bassin Versant de la Graine et de la Gorre.
2- 3- Localisation des plantes invasives sur la Graine en 2011 et 2012.

- depuis 2010 sur la Graine et son affluent le ruisseau les Morts (19 km) suite à la découverte de pieds d'*Impatiens glandulifera*.

Nuisances et enjeux

■ *Impatiens glandulifera* a été observée pour la première fois en 2000 sur le territoire du SMVG sur les rives de la Gorre et provient probablement d'un jardin privé. Sur la Graine, son observation date de 2010 avec de fortes densités en amont (quelques kilomètres de berges) puis une colonisation plus ponctuelle avec des pieds isolés, identifiée jusqu'à Chabanais, zone de confluence avec la Vienne.

■ Le développement d'*Impatiens glandulifera* a des impacts écologiques sur le territoire du SMVG :

- réduction de la biodiversité locale à cause de l'ombrage dû à la densité des peuplements ;
- fragilisation des berges due au plus faible système racinaire de cette espèce par rapport aux espèces indigènes.

Interventions

■ Depuis 2011, le SMVG intervient sur les berges de la Graine colonisées par *Impatiens glandulifera* en encadrant les opérations d'arrachage manuel et de débroussaillage réalisées par une entreprise privée. Les premières interventions réalisées dans l'urgence en août 2010, suite à l'observation de l'espèce sur les rives de la Graine, ne sont pas décrites dans cette fiche.

■ Un état des lieux annuel des zones colonisées est réalisé avant les interventions en collaboration avec l'Observatoire régional des plantes exotiques envahissantes des écosystèmes aquatiques de Poitou-Charentes (Orenva) et le CBNMC.

■ Période d'intervention

■ Organisation de quatre passages en raison de la croissance hétérogène d'*Impatiens glandulifera* :

- 1^{er} : seconde quinzaine de juin ;
- 2^{ème} : seconde quinzaine de juillet ;
- 3^{ème} : seconde quinzaine d'août ;
- 4^{ème} (optionnel) : seconde quinzaine de septembre.

■ Méthodes d'interventions

■ Débroussaillage sur les secteurs denses (uniquement en 2011) :

- coupe des plantes au ras du sol à l'aide d'une débroussailleuse ;
- interventions réalisées en amont de la Graine dans des zones de fortes densités ;
- arrachage manuel en 2011 et 2012 dans des zones présentant des foyers isolés.

■ Devenir des plantes arrachées ou coupées

- Cassage des tiges en plusieurs morceaux.
- Dépôt des plantes sur les berges s'il n'y a pas eu développement de graines, fleurs ou fruits.
- Exportation dans des *big-bags* sur le site de stockage sur la commune de Rochechouart (87) en cas de développement de graines, fleurs ou fruits.
- Évacuation en octobre à l'incinérateur de Limoges.
- Toutes ces interventions ont également concerné les autres plantes exotiques envahissantes présentes sur la Graine, c'est-à-dire *Ludwigia* sp. et *Acer negundo*.



4- *Impatiens glandulifera*.
5- Débroussaillage.
6- Dépôt des plantes arrachées ou coupées.
7- Berge envahie par *Impatiens glandulifera*.



Résultats et bilan

Résultats 2011 et 2012

- Forte réduction du nombre de pieds d'*Impatiens glandulifera* arrachés (1 020 pieds en 2011, 74 pieds en 2012).
- Diminution du nombre de zones colonisées par cette espèce.
- Toutes espèces confondues, quantités de plantes évacuées en forte diminution (120 kg en 2012 contre 1 140 kg en 2011 ; poids principalement lié à l'arrachage de *Ludwigia* sp.).
- Quantités de balsamines évacuées de l'ordre de 1 % de ces quantités.
- Efficacité de la méthode utilisée (évaluée par la cartographie annuelle), notamment grâce à la vigilance lors de la prospection de l'ensemble du linéaire et lors des travaux.
- Intervention facilitée lorsque la colonisation est à un stade peu avancé mais avec un effort de prospection plus important.

Bilan

Bilan des coûts des interventions de gestion des plantes exotiques envahissantes en 2011 et 2012.

Coûts	2011	2012
Détail des coûts	Interventions : Haute Vienne : 8 671 € Charente : 12 259 € Élimination : 108,88 € Parution « annonce légale » : 267,68 €	Interventions : Haute Vienne : 4 933,50 € Charente : 7 534,70 € Élimination : 12,92 € Parution « annonce légale » : 337,75 €
Coût total	21 306,56 €	12 848,87 €
Nombre de jours d'interventions	Haute Vienne : 14,5 jours	Haute Vienne : 7,5 jours
Nombre d'intervenants	Charente : 20,5 jours	Charente : 11,5 jours2

La parution « annonce légale » correspond à la parution d'une annonce au bulletin officiel des annonces des marchés publics pour le choix de l'entreprise devant réaliser les interventions.

Perspectives

- Poursuite des interventions de gestion d'*Impatiens glandulifera* et des autres plantes exotiques envahissantes sur la Graine dans le cadre du CRE 2008-2013 prolongé d'une année.
- Mise en place en 2015 d'un nouveau CRE.

Valorisation des actions

- Transmission des données du suivi de l'état des lieux et des travaux à l'Orenva et au CBNMC (fiches de saisie disponibles sur le site Internet de l'ETPB Vienne).
- Publication d'articles sur les interventions dans la presse écrite locale (« le Populaire du Centre ») et dans les bulletins communaux.
- Informations par courrier des propriétaires (102 personnes) sur les impacts de l'espèce et le déroulement des travaux.
- Organisation de formations sur la reconnaissance et les méthodes de gestion des plantes invasives par l'EPTB Vienne à destination des élus et des agents en charge des espaces publics et à destination des techniciens de rivières.
- Diffusion sur le site Internet de l'EPTB Vienne d'une plaquette d'information sur l'organisation de la gestion des plantes invasives sur le bassin versant de la Vienne.



8- *Impatiens glandulifera*.

Pour en savoir plus

■ Page sur les plantes invasives du site Internet de l'ETPB Vienne : <http://www.eptb-vienne.fr/-Plantes-invasives-.html>.

■ Site Internet de l'Orenva : <http://www.orenva.org/>.

■ Syndicat Mixte Vienne-Gorre. Sans date. Retour d'expérience : la gestion des plantes exotiques envahissantes. La Balsamine de l'Himalaya. 1 pp.

■ Syndicat Mixte Vienne-Gorre. 2011. Bilan de la campagne de lutte contre les espèces envahissantes. 3 pp.

■ Syndicat Mixte Vienne-Gorre. 2012. Bilan de la campagne de lutte contre les espèces envahissantes. 3 pp.

■ Parc naturel régional Périgord-Limousin. 2006. Chantiers tests de lutte contre la Balsamine géante sur le bassin versant de la Gorre. Mémoire des travaux. 22 pp.

Etablissement Public
du Bassin de la Vienne

O R E N V A





Berce du Caucase

(*Heracleum mantegazzianum*)

Originnaire du Caucase, introduite pour l’ornement en Europe du Nord et de l’Ouest au XIX^e siècle. Devenue invasive à partir de 1950-1960, actuellement présente dans les trois-quarts Nord et Est de la France.

Descriptif

- Plante herbacée vivace pouvant atteindre 2 à 5 m de hauteur : tige robuste, diamètre 5 à 10 cm, cannelée, creuse, tachetée de pourpre et couverte de poils blancs
- Feuilles composées alternes :
 - longueur jusqu’à 1 m, largeur de 50 cm à 1 m
 - folioles sessiles, terminées en pointe fine
 - feuilles à marges dentées glabres
- Fleurs blanches en ombelle composée : diamètre de plus de 50 cm, comportant entre 50 et 120 rayons
- Fruits : diakènes comprimés, elliptiques : longueur 8 à 14 mm, largeur 6 à 8 mm
- Pivot robuste avec de nombreuses racines latérales

Écologie et reproduction

- Se développe sur différents types de milieux frais assez riches en azote :
 - friches, talus, remblais, bords de routes et voies ferrées
 - berges de rivière, lisières fraîches, mégaphorbiaies et prairies humides
- Tolérante vis-à-vis du pH et de la texture du sol
- Reproduction sexuée uniquement, période végétative de 3 à 4 ans avant l’unique floraison et mort de la plante
- Dissémination des fruits par l’eau et le transport de terre contaminée

Documentation

- Hudin S., Vahrameev P. (coord.) 2010. Guide d’identification des plantes exotiques envahissant les milieux aquatiques et les berges du bassin Loire-Bretagne. Fédération des conservatoires d’espaces naturels, 45 pp.
- Fried G. 2012. Guide des plantes invasives. Belin, Paris, 272 pp.
- Muller S. (coord.) 2004. Plantes invasives en France. Muséum national d’Histoire naturelle, Paris, 168 pp.

Rédaction : Emmanuelle Sarat, Comité français de l’UICN

Classification	
Ordre	Apiales
Famille	Apiaceae
Genre	Heracleum
Espèce	H. mantegazzianum (Sommier et Levier, 1895)





Berce du Caucase

(*Heracleum mantegazzianum*)

Interventions de gestion de la Berce du Caucase dans la communauté de communes du Pays d'Honfleur

Association Être & Boulot

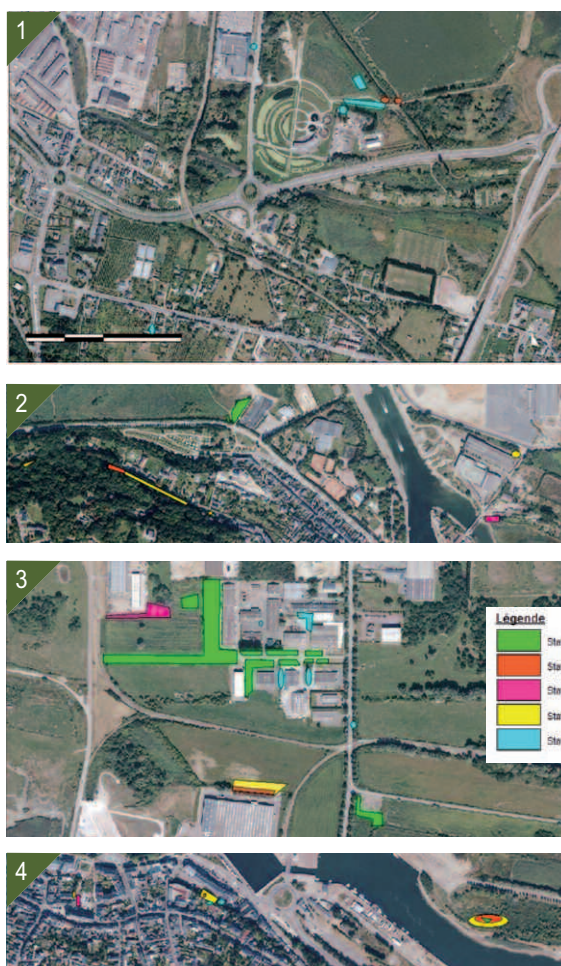
- Association d'insertion sociale et professionnelle créée le 6 novembre 2002, agréée et conventionnée par les services du ministère du travail (la DIRECCTE) et le Conseil général du Calvados (14).
- Intervention sur la communauté de communes du Pays d'Honfleur (CCPH).
- Missions principales de l'équipe « Environnement / littoral » :
 - améliorer le cadre de vie par le fleurissement et l'aménagement urbain ;
 - valoriser les espaces naturels par le développement du tourisme et des loisirs ;
 - agir pour la protection de l'environnement et de la biodiversité d'espaces protégés (ZNIEFF, Natura 2000, etc.) ;
 - gérer les espaces colonisés par *Heracleum mantegazzianum* sur la CCPH en partenariat avec le Conservatoire botanique national de Brest et le Conservatoire des espaces naturels de Basse-Normandie (CEN-BN).
- Contact : Pierre Levallois - etre.et.boulot@wanadoo.fr.

Site d'intervention

- Dans le cadre de la gestion d'*Heracleum mantegazzianum*, l'association Être & Boulot intervient sur les sites colonisés par l'espèce se trouvant sur le territoire de la CCPH.
- En 2012, l'association est intervenue sur 20 sites répartis sur les 13 communes de la CCPH. Certains sites ont été identifiés par des particuliers qui ont contacté l'association suite aux actions de communication mises en place par la CCPH et l'association.

Nuisances et enjeux

- En Basse-Normandie, deux zones seulement semblent colonisées par *Heracleum mantegazzianum*. La plus importante se situe autour d'Honfleur, notamment au niveau des jardins de la ville. L'espèce a aussi envahi plusieurs secteurs de la zone portuaire.
- Une station isolée du Marais du Grand-Hazé dans l'Orne est également connue pour être colonisée.
- Cette espèce a plusieurs impacts connus et observés dans le secteur d'intervention.



1- 2- 3- 4- Répartition des sites d'interventions réalisées de 2007 à 2011 sur 4 secteurs de la CCPH.
BD Ortho - IGN Paris 2006. Données : Être & Boulot / CFEN. Réalisation : Florence Thinzilal, septembre 2011.

■ Impact sur la biodiversité

- Compétition avec la plupart des espèces indigènes présentes sur les secteurs où elle s'implante, à cause de sa grande compétitivité (croissance rapide et taille imposante).

■ Impact sur la santé humaine

- Par contact direct avec la peau, *Heracleum mantegazzianum* provoque de fortes réactions allergiques (dermatoses). Ce phénomène est dû à la présence de furocoumarines, substances chimiques provoquant des brûlures et contenues dans toutes les parties de la plante.

© CCPH

Interventions

■ En partenariat avec le Conservatoire national botanique de Brest, l'association Être & Boulot met en place depuis 2007 des interventions de gestion de *Heracleum mantegazzianum*. L'objectif de ces interventions est de diminuer la taille des hampes florales et limiter le fleurissement de la plante en ralentissant la repousse.

■ Pour cela, deux méthodes sont utilisées : le décolletage et la coupe des hampes florales. Ces deux méthodes sont appliquées sur tous les sites colonisés et répétées en moyenne six fois par site, de mi-avril à mi-septembre.

■ Coupe par fauche manuelle ou broyage mécanique

■ Utilisation d'un croissant pour la fauche manuelle et d'un gyrobroyeur mécanique à l'arrière d'un tracteur pour le broyage.

■ Technique utilisée en premier sur un site pour laisser la plante produire une première repousse.

■ Décolletage

■ Séparation de la couronne de feuilles des racines au ras du sol à l'aide de pelle de terrassier pour affaiblir la racine et différer la repousse.

■ Technique utilisée en entretien.

■ Devenir des matières végétales

■ Dépôt des matières végétales sur place afin de limiter la repousse en privant le couvert végétal de lumière.

■ Exportation des hampes florales dans une fosse et traitement à la chaux vive (une fois par an).

■ Précautions

■ Lors des interventions, les opérateurs sont équipés de combinaison intégrale jetable, de gants et de dispositif d'assistance respiratoire.

■ Après interventions :

- les combinaisons sont amenées en déchetterie dans des sacs ;
- les autres équipements (bottes, gants) sont rincés sur place à l'eau.

Résultats et bilan

■ Résultats

■ Observation d'une diminution du nombre de pieds et de la hauteur de la plante et épuisement de la racine grâce au décolletage des racines couplé à des coupes systématiques.

■ Disparition de *Heracleum mantegazzianum* sur deux sites d'interventions (n°19 et 11) suite aux interventions de 2010.

■ Présence de nombreux nouveaux sites colonisés avec des densités faibles depuis 2010.



A- Densité de pieds par m² par année sur les sites découverts en 2010.

B- Densité de pieds par m² par année sur les sites découverts en 2008.



5- Heracleum mantegazzianum.

6- Opérateurs équipés.

7- Dépôt des matières végétales sur place.

8- Coupe par broyage mécanique.

■ Bilan

- Depuis 2009, utilisation de la méthode de décolletage associée à des coupes (fauche ou broyage) compte tenu de son efficacité sur la dynamique de croissance de la plante :
- au départ, sept protocoles différents devaient être utilisés entre 2007 et 2009 : bâchage, fauche, broyage, traitement chimique, décapage des sols puis semis, décolletage et pâturage. Le bâchage et le décapage des sols avec semis n'ont jamais été mis en place. L'essai de pâturage n'a pas été poursuivi sur la parcelle colonisée (plantation de maïs par l'agriculteur).
- Découverte chaque année de nouveaux sites colonisés par *Heracleum mantegazzianum* sur le territoire de la CCPH et en dehors.
- Difficultés rencontrées :
- problème d'organisation des interventions dû à la multiplicité des acteurs (propriétaires privés) et des usages (travaux sur certains sites) sur les sites d'intervention ;
- absence de « référent » technique pour aider en cas de problème lors des interventions ;
- investissement « temps » important et en augmentation chaque année.

Temps d'interventions (heures) par année.

Année	Temps investi (H)
2008	700
2009	960
2010	1 600
2011	2 400
2012	1 810

Perspectives

- Poursuivre l'utilisation de la technique de décolletage et travailler sur de nouveaux protocoles comme la plantation de semis d'espèces indigènes pour entrer en compétition avec *Heracleum mantegazzianum*.
- Développer l'assistance technique assurée par la Dreal et le Conservatoire des espaces naturels de Basse-Normandie pour le pilotage des protocoles.

Valorisation des actions

- Diffusion d'une brochure d'information sur *Heracleum mantegazzianum* par la CCPH.
- Distribution d'une plaquette d'information sur l'espèce et les interventions réalisées, par l'association Être & Boulot aux usagers de l'association, aux participants de foires et manifestations auxquelles l'association participe.
- Publications d'articles sur les interventions dans la presse écrite (Ouest-France, le Pays d'auge, le bulletin annuel de la communauté de communes du Pays de Honfleur, le bulletin du conseil régional de Basse-Normandie).

Rédaction : Sandra Fernandez, Irstea



9- Site colonisé par *Heracleum mantegazzianum* en 2009.
10- Mêmes site en 2011 - avant intervention annuelle.
11- Mêmes site en 2011 - après intervention annuelle.

Pour en savoir plus

- Site Internet de l'association Être & Boulot : <http://etreetboulot.org/>
- Deux diaporamas sur les interventions réalisées par association Être & Boulot, 2010, 2011.
- CCPH. 2012. Documents sur les données brutes du « Programme de lutte contre la grande Berce du Caucase ».





Solidages

(Solidago sp.)

Originaires d’Amérique du Nord. Introduits en Europe au XVII^e siècle pour l’ornement et en tant que plantes mellifères.

Descriptif

- Plantes herbacées vivaces à rhizomes
- Tiges hautes de 50 à 150 cm :
 - vertes et velues chez *S. canadensis*
 - lavées de rouge et glabres chez *S. gigantea*
- Feuilles alternes, sessiles ou courtement pétiolées :
 - longueur de 9 à 10 cm, largeur de 10 à 14 mm
 - vert franc et pubescentes sur la face inférieure chez *S. canadensis*
 - glabres ou ciliées et vert-bleuâtre chez *S. gigantea*
- Inflorescence en panicule pyramidale :
 - capitule de fleurs de 4 à 8 mm de diamètre
 - fleurs jaunes, ligulées
- Akènes de 0,5 à 2 mm de long, avec aigrette de soie de 3 à 4 mm de long
- Racines fortement ancrées et production de nombreux rhizomes

Écologie et reproduction

- Habitats :
 - bords de voies de communication (routes, voies ferrées)
 - friches, ripisylves et lisières fraîches
 - berges des rivières, marais, prairies humides
- Meilleure tolérance à la sécheresse et colonisation d’une gamme de sol plus large chez *S. canadensis*
- Multiplication végétative très efficace par production de clones à partir de rhizomes
- Dissémination des graines par le vent

Documentation

- Hudin S., Vahrameev P. (coord.) 2010. Guide d’identification des plantes exotiques envahissant les milieux aquatiques et les berges du bassin Loire-Bretagne. Fédération des conservatoires d’espaces naturels, 45 pp.
- Fried G. 2012. Guide des plantes invasives. Belin, Paris, 272 pp.

Rédaction : Emmanuelle Sarat, Comité français de l’UICN

Classification	
Ordre	Astérales
Famille	Asteraceae
Genre	Solidago
Espèce	<i>S. canadensis</i> (Linnaeus, 1753) <i>S. gigantea</i> (Aiton, 1789)



1- Solidage du Canada (Solidago canadensis).
2- Tige et feuilles de *S. canadensis*.
3- Solidage géant (Solidago gigantea).



Solidages

(Solidago sp.)

Gestion expérimentale du Solidage du Canada sur les prairies des Chênevières

Conservatoire d'espaces naturels (CEN) Centre

■ Association loi 1901 agréée « Conservatoire d'espaces naturels » par l'État et la région Centre, créée en 1990 et dont le siège social est situé à Orléans (45).

■ Missions principales :

- connaître les milieux et les espèces par la réalisation d'études et d'inventaires naturalistes ;
- protéger les milieux naturels en accord avec les politiques environnementales mises en œuvre par l'État ou les collectivités territoriales ;

- gérer les sites selon des plans de gestion validés par le conseil scientifique du CEN et réalisés en régie ou en partenariat avec agriculteurs, associations d'insertion, entreprises spécialisées, bénévoles, etc. ;

- valoriser les sites gérés et accueillir le public en proposant des balades « nature », des chantiers bénévoles, des réunions publiques ou en mettant en place des aménagements adaptés (sentiers nature, panneaux d'informations, etc.) ;

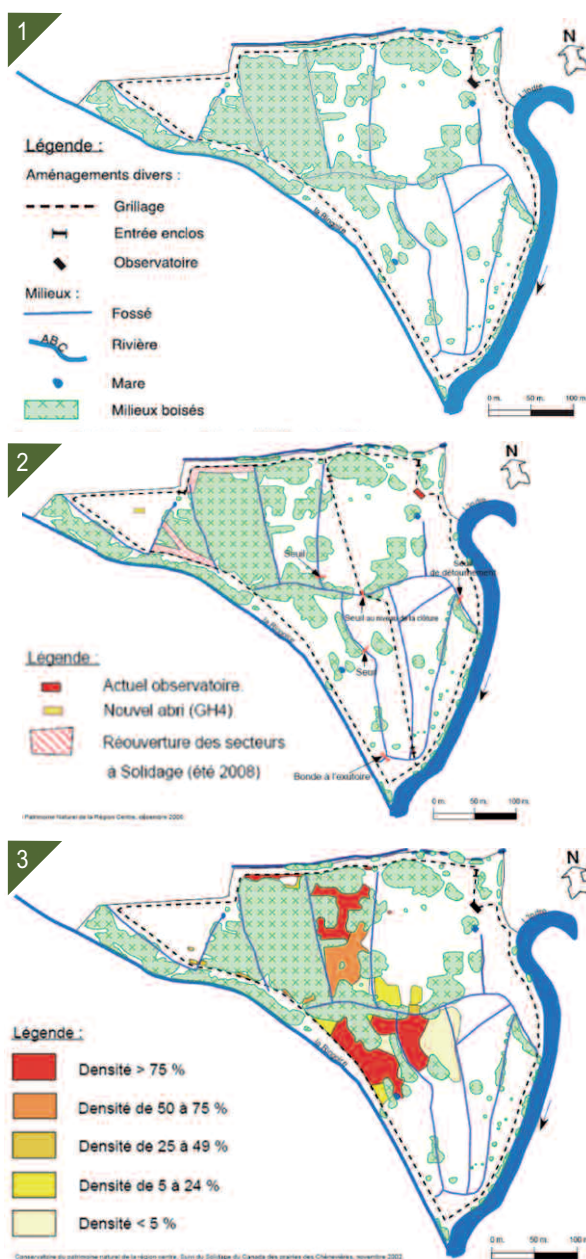
■ Contact : Jean-Baptiste Colombo - antenne18-36@CEN-Centre.org.

Site d'intervention

■ Le CEN Centre intervient dans la gestion de *Solidago canadensis* sur les prairies des Chênevières, localisées sur la commune de Déols (Indre). Après la signature d'une convention de gestion avec la commune, le CEN Centre assure une gestion sur la totalité du site.

■ Les prairies des Chênevières sont soumises à l'influence de l'Indre et de son affluent la Ringoire qui contribuent à leur inondation. Les sols argileux et imperméables favorisent la rétention d'eau de surface pendant les périodes d'inondations hivernales et printanières. Site d'intérêt régional, les prairies des Chênevières sont divisées en deux secteurs :

- une zone humide clôturée (11,3 ha) qui fait l'objet d'un pâturage depuis 1993 par des chevaux camarguais. Cet espace est composé d'un marais eutrophe (mosaïque de mégaphorbiaies – 6,5 ha) ponctué de mares oligomésotrophes, d'une saulaie marécageuse (2,6 ha) et de friches calcaires (2,2 ha) ;
- une zone périphérique ouverte au public qui fait le tour de l'enclos grâce à un chemin piétonnier. Une série de



© CEN Centre

1- Carte des prairies des Chênevières.

2- Positions de la bonde et des seuils installés en 2007.

3- Répartition et densité de *Solidago canadensis* sur le site des prairies des Chênevières (2002).

panneaux informatifs présente le marais et son patrimoine.

■ Cet espace naturel appartient à un réseau de sites protégés au même titre que les prairies du Montet (50 ha, aussi gérées par le CEN Centre) et la prairie de Saint Gildas. Il fait également partie du site Natura 2000 « Vallée de l'Indre ».

Nuisances et enjeux

■ Au début des années 1990, le site des prairies de Chênevières était très dégradé en raison de son utilisation en tant que décharge sauvage et du développement important de la végétation arbustive. Le site a été colonisé par *Solidago canadensis* suite à des dépôts provenant des jardins maraîchers voisins. L'espèce, non consommée par les chevaux camarguais, s'est très vite développée jusqu'à occuper une superficie totale de 2 ha en 2000.

■ *Solidago canadensis* a un mode de propagation efficace qui lui confère une capacité de colonisation rapide et massive qui engendre des impacts sur le site :

- compétition avec les espèces végétales indigènes dont des espèces patrimoniales et/ou protégées (carex, baldingères, phragmites, etc.) ;
- colonisation d'habitats naturels humides patrimoniaux et/ou protégés (cariçaie et mégaphorbiaie) ;
- impact sur le pâturage (faible appétence).

■ Le CEN Centre intervient afin de restaurer les milieux humides présents sur le site (prairies marécageuses et ourlets herbacés) et préserver les espèces remarquables (faune et flore) liées à ces habitats.

Interventions

■ Depuis 2003, le CEN Centre a mis en place une gestion expérimentale de *Solidago canadensis* dans le cadre des plans de gestion successifs (2003-2010 puis 2010-2017) des prairies des Chênevières.

■ Les interventions comprennent un broyage couplé à une submersion du site grâce à l'installation de seuils permettant de prolonger la période d'inondation des prairies.

■ Des problèmes techniques d'accès au site ont empêché le broyage en 2008 et en 2010 (faible portance du sol dû à une pluviométrie importante ces deux années).

■ Broyage mécanique et fauche manuelle

■ Interventions réalisées en juillet par les services techniques de la commune de Dèols.

■ Surfaces traitées de 0,98 à 0,35 ha entre 2002 et 2012.

■ Broyage mécanique :

- utilisation d'un tracteur pourvu d'un broyeur à couteaux sur les zones accessibles ;
- traitement des zones le plus densément colonisées par *Solidago canadensis* ;
- interventions de trois agents et un assistant technique.

■ Fauche manuelle :

- utilisation de débroussailluses à main ;
- traitement des secteurs de lisières et forestières et endroits inaccessibles ;
- interventions de six à huit agents ;
- pas d'exportation des produits de broyage : élimination par décomposition naturelle sur place (2-3 semaines).

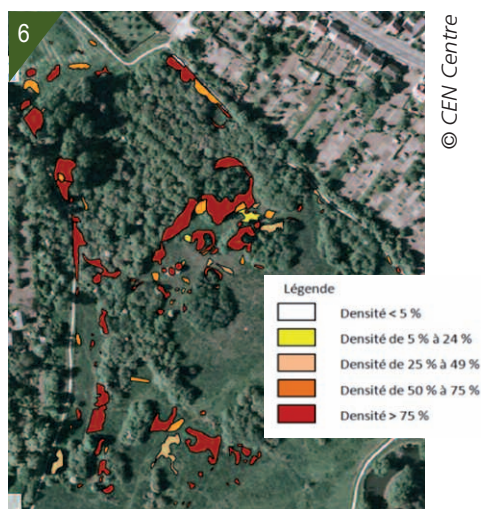
■ Restauration hydraulique de la prairie

■ Travaux réalisés en 2007 par une association d'insertion.

■ Installation d'une bonde réglable manuellement à l'exutoire du réseau de fossés, associée à une série de seuils.

■ Suivi annuel de la colonisation

■ Depuis 2002, le CEN Centre réalise un suivi annuel de l'état de colonisation de *Solidago canadensis* sur le site. Ce suivi permet de cartographier la répartition de



4- Broyage mécanique.

5- Opérations d'arrachage et de décapage mécanique.

6- Répartition et densité de *Solidago canadensis* sur le site des prairies des Chênevières (2012).

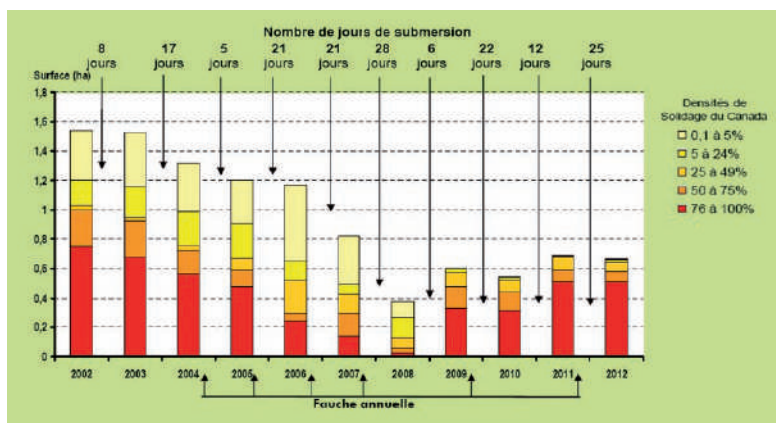
l'espèce en fonction des densités (cinq classes de densité). En parallèle de ce suivi, sont réalisés une estimation du nombre de jours de submersion du site, à l'aide du réseau de mesure des débits de la Dreal, et un inventaire floristique pour suivre l'apparition de nouvelles espèces végétales.

■ L'opérateur assurant le suivi annuel a changé depuis 2009. Ce changement d'observateur a pu partiellement biaiser l'analyse de l'évolution de *Solidago canadensis*, en particulier pour les estimations de densité.

Résultats et bilan

■ Résultats

- De 2002 à 2012, diminution de 55 % de la superficie colonisée.
- Persistance des zones fortement colonisées (densité supérieure à 75 %) malgré la diminution globale observée de 2002 à 2008 et forte augmentation de la proportion des ces zones entre 2008 et 2012.
- Fortes augmentations des superficies colonisées l'année suivant l'année sans intervention :
 - 60 % de 2008 à 2009 ;
 - 28 % de 2010 à 2011.



Superficies colonisées et densités de *Solidago canadensis* sur le site des prairies des Chênevières (2002-2012). Source CEN Centre.

Perspectives

- Poursuivre les interventions de gestion jusqu'à la disparition totale de *Solidago canadensis* sur le site (finalisation du suivi de 2013 en cours).
- Réalisation d'interventions de gestion de *Solidago gigantea* depuis 2012 sur un autre site du CEN Centre « Prairies inondables de bords de Loire » sur la commune de Herry (18) dans le cadre d'un contrat Natura 2000, en se basant sur le même protocole que celui utilisé sur ce site.

Valorisation des actions

- Diffusion sur le site Internet du CEN Centre :
 - d'une page sur *Solidago canadensis* (description et gestion de l'espèce) ;
 - du rapport annuel d'activités de l'association.
- Installation de panneaux d'information sur les espaces naturels sensibles et les prairies des Chênevières à l'entrée du site et sur le sentier pédestre.
- Publication en 2007 dans le « Guide de gestion des tourbières et marais alcalins des vallées alluviales de France septentrionale » d'un retour d'expérience sur les interventions (Crassous et Karas, 2007).

Pour en savoir plus

- Site Internet du CEN Centre : <http://www.cen-centre.org/groupe-plantes-invasives/> <http://www.CEN-Centre.org/groupe-plantes-invasives/>
- Crassous C., Karas F. 2007. Guide de gestion des tourbières et marais alcalins des vallées alluviales de France septentrionale. Fédération des conservatoires d'Espaces Naturels, Pôle-relais tourbières, 203 pp.
- Gressette S. (CEN Centre). 2007. Gestion expérimentale pour l'élimination du Solidage du Canada (*Solidago canadensis*) – Prairies des Chênevières à Déols – Année 2007.
- Chorein A. (CEN Centre). 2009. Gestion expérimentale pour l'élimination du Solidage du Canada (*Solidago canadensis*) – Prairies des Chênevières à Déols – Année 2009.
- Chorein A. (CEN Centre). 2010. Gestion expérimentale pour l'élimination du Solidage du Canada (*Solidago canadensis*) – Prairies des Chênevières à Déols – Année 2010.
- Chorein A. (CEN Centre). 2011. Gestion expérimentale pour l'élimination du Solidage du Canada (*Solidago canadensis*) – Prairies des Chênevières à Déols – Année 2011.
- Chorein A. (CEN Centre). 2013. Gestion expérimentale pour l'élimination du Solidage du Canada (*Solidago canadensis*) – Prairies des Chênevières à Déols – Année 2012.



Paspale à deux épis

(*Paspalum distichum*)

Originaire d’Amérique du Sud. Apparu à la fin du XIX^e siècle en région méditerranéenne (Montpellier, 1886) puis s’est étendue dans l’Ouest, sur la Loire et plus récemment en Bretagne.

Descriptif

- Graminée vivace formant des colonies denses
- Tiges de longueur allant de 20 cm à 1 m de haut :
 - tiges, couchées puis dressées, rondes, creuses, à entrenœuds poilus et renflés
 - production de nombreux stolons à croissance rapide (jusqu’à 20-35 cm par semaine)
- Feuilles longues et linéaires :
 - longueur de 5 à 15 mm, largeur de 0,2 à 0,7 mm
 - ligule membraneuse et ciliée de poils blancs de 2-3 mm
- Inflorescence formée de 2 épis, en forme de V, longueur 2 à 7 cm :
 - épillets sur deux rangs
 - étamines et stigmates noirs bien visibles
 - uniquement sur les parties émergées
- Racines fortement ancrées et production de nombreux rhizomes

Écologie et reproduction

- Se développe sur différents types de milieux humides dulçaquicoles à saumâtres :
 - berges de rivières et de plans d’eau, pelouses et prairies humides, marais
 - cultures (rizière, maïs irrigué), bords de route
- Reproduction sexuée et dissémination des fruits par l’eau
- Multiplication végétative par fragmentation de stolons et rhizomes

Documentation

- Hudin S., Vahrameev P. (coord.) 2010. Guide d’identification des plantes exotiques envahissant les milieux aquatiques et les berges du bassin Loire-Bretagne. Fédération des conservatoires d’espaces naturels, 45 pp.
- Fried G. 2012. Guide des plantes invasives. Belin, Paris, 272 pp.

Rédaction : Emmanuelle Sarat, Comité français de l’UICN

Classification	
Ordre	Cypéales
Famille	Poaceae
Genre	Paspalum
Espèce	P. distichum (Linnaeus, 1760)



© Sylvain Pouvaret – CEN Auvergne

© Sylvain Pouvaret – CEN Auvergne

© L. Boudin
MNHN-CBNBP



Paspale à deux épis

(*Paspalum distichum*)

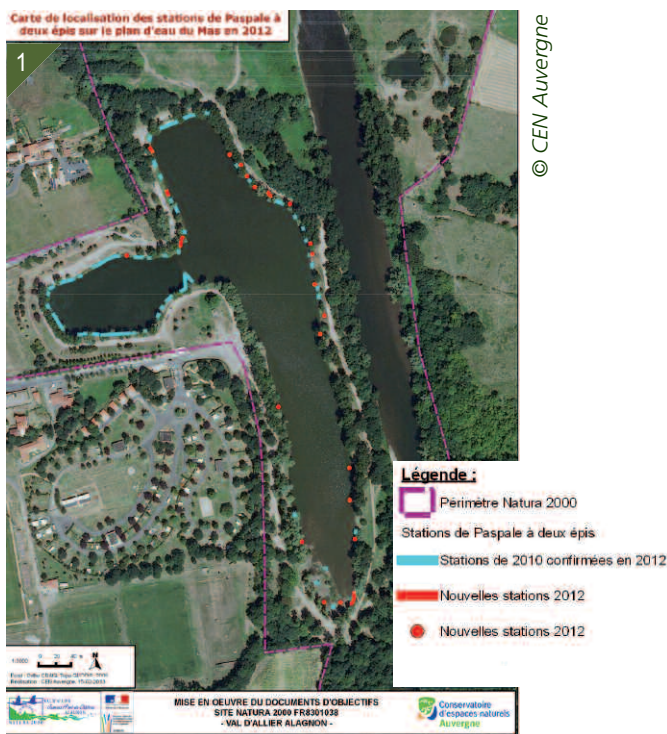
Gestion du Paspale à deux épis sur le plan d'eau du Mas

Conservatoire d'espaces naturels (CEN) Auvergne

- Association loi 1901 agréée au titre de la protection de l'environnement, dont le siège est situé à Riom (Puy-de-Dôme), membre du réseau national des Conservatoires d'espaces naturels.
- Les objectifs du CEN Auvergne visent à protéger la nature, les paysages et l'ensemble des constituants du patrimoine naturel, en sauvegardant les différentes espèces, en préservant les équilibres écologiques et en maintenant les milieux naturels et semi-naturels et ainsi la diversité biologique de la région.
- Les actions du CEN couvrent l'ensemble des zones naturelles des quatre départements de la région : tourbières et forêts de montagne, rives de l'Allier et de la Loire, marais de plaine, coteaux secs à orchidées, etc. Plus de 2 000 hectares répartis sur 250 sites sont gérés par le CEN Auvergne.
- Contact : cen-auvergne@espaces-naturels.fr.

Site d'intervention

- Le plan d'eau du Mas est situé sur le site Natura 2000 Val d'Allier-Alagnon (FR 830138), sur la commune d'Issoire.
- Ce site inclut 83 km de rivière et l'ensemble des milieux aquatiques et humides annexes (bras morts, boires, anciennes gravières, ruisseaux).
- L'animation, la mise en œuvre et le suivi du document d'objectifs sont assurés par le CEN Auvergne depuis 2007.
- Dès 2008, le CEN Auvergne a réalisé un état des lieux et une cartographie des plantes exotiques envahissantes inféodées aux milieux aquatiques sur le site N2000 et ses environs.
- La stratégie de gestion de ces espèces sur le site consiste à :
 - intervenir de façon précoce sur les espèces émergentes (Grand Lagarosiphon, Paspale à deux épis, Égérie dense et buddléia) ;
 - faire une veille préventive sur les bras morts encore non colonisés ;
 - intervenir sur le front de colonisation de la jussie à Issoire.
- Le Paspale à deux épis a été découvert en 2010 sur l'étang du Mas et constitue la seule station connue de cette espèce en zone alluviale en Auvergne.
- Depuis l'automne 2011, des expérimentations de gestion ont été réalisées par le CEN Auvergne, dans un objectif d'élimination du Paspale à deux épis sur ce site.



1- Cartographie du site d'intervention.

Nuisances et enjeux

Impacts sur les usages du site

- Les usages socio-économiques du site sont multiples et répartis tout au long de l'année : site de détente régulier, site touristique estival et site halieutique.
- La colonisation générale par le Paspale à deux épis à court ou moyen terme aura un effet négatif sévère sur l'attractivité paysagère, touristique et piscicole du site.

Risque de dissémination par les crues

- Le Paspale à deux épis peut être disséminé à l'occasion des crues de l'Allier. L'intervention sur le site d'Issoire a ainsi été jugée nécessaire pour limiter ce risque de propagation vers l'aval.

Interventions

- La répartition ponctuelle en Auvergne du Paspale à deux épis impliquait une intervention rapide pour limiter son expansion. Les moyens de gestion à envisager devaient prendre en compte :

- les activités économiques sur ce site péri-urbain ;
- le fort potentiel de reproduction et de dissémination de l'espèce qui constitue un frein à son élimination ;
- la présence de végétation autochtone, dont le Scirpe maritime (*Bolboschoenus maritimus*) espèce quasi menacée en Auvergne ;
- le linéaire important à traiter (250 m) ;
- la gestion des déchets verts ;
- les conditions hydriques variées.

■ Au vu des importantes activités de loisir, un étrépage mécanique de la partie basse des berges à la pelleteuse a été écarté et les interventions ont eu lieu en automne de façon à gêner le moins possible les activités de pêche et à limiter l'impact visuel des actions.

■ Néanmoins, dans le cadre d'une élimination totale, il convient d'intervenir avant la fructification, au mois de juin, pour limiter la dispersion des graines en fin d'été et en automne.

■ Une méthode d'éradication couplant plusieurs actions a ainsi été expérimentée :

- arrachage manuel et coupe au rotofil sans disperser les parties aériennes ;
- désherbage thermique de la totalité de la végétation et des rhizomes ;
- retournement manuel du sol ;
- revégétalisation de la zone afin de concurrencer le Paspale, avec un semis d'*Agrostis (Agrostis stolonifera)* et la plantation de Baldingère (*Phalaris arundinacea*) : concurrence par le fort développement de stolons rampants d'*Agrostis* et par le port en gros massifs denses de Baldingère.

■ La combinaison des différentes modalités d'intervention a été testée dans le même secteur sur six placettes différentes de 4 m² chacune.

■ Un suivi de la végétation a été réalisé par relevé phytosociologique avec attribution de coefficients d'abondance-dominance. Deux relevés (septembre 2011 et août 2012) ont été réalisés sur chaque placette.

Résultats et bilan

■ Résultats

■ Le Paspale à deux épis a recolonisé l'ensemble des placettes avec des recouvrements plus faibles en 2012, démontrant la difficulté de l'éliminer radicalement même en combinant arrachage, retournement du substrat et brûlage des racines et rhizomes.

■ La plantation de Baldingère a été un échec (95 % de mortalité).

■ La mise à nu des surfaces gérées est un facteur important de recolonisation des espèces pionnières, ce qui pourrait expliquer la dominance du Paspale après travaux et la présence ponctuelle de Jussie à grandes fleurs sur une placette.

■ Partant de ce constat, il est donc difficile d'envisager des travaux manuels de plus grande ampleur qui resteraient finalement superficiels.

■ Le suivi devra être poursuivi afin de déterminer si l'*Agrostis* concurrence vraiment le Paspale à deux épis.

■ En parallèle aux relevés phytosociologiques des placettes, un état des lieux des stations de paspale a été réalisé sur l'ensemble des berges de façon à évaluer l'extension de l'espèce sur le site.

■ Le nombre de stations entre 2010 et 2012 a augmenté de 50 % avec une progression en linéaire de 20 % et en surface de 30 %.



2- Placette avant travaux (septembre 2011).

3- Placette après travaux (août 2012).

Exemple de résultats sur la placette 3 :

- arrachage manuel des pieds dans l'eau + défrichage au rotofil ;
- désherbage thermique sur un à deux mètres de large de la totalité de la végétation ;
- retournement manuel du sol ;
- désherbage thermique pour brûler les rhizomes.

■ Bilan technique et financier

- Date d'intervention technique : 27 septembre 2011.
- Préparation du chantier : 1 jour chef d'équipe + 1 jour chargé d'étude.
- Équipe de gestion : 3 agents + 2 stagiaires et encadrement du chargé d'étude : 1 jour.
- Matériel utilisé : brûleur manuel (diamètre 20 cm), bûches, fourches, houes, grelinettes.
- Matériel de revégétalisation : 20 g de graines d'*Agrostis* (semences du Puy, 43 000 Le Puy-en-Velay), 80 maximottes de Baldingère (AquaTerra, 26 270 Clionscat).
- Volume de déchets exportés : 600 litres.
- Gestion des déchets : brûlage en plein air sur le site du CEN Auvergne.
- Suivi floristique : 1 jour.
- Bilan du chantier et sensibilisation : 2,5 jours.
- Coût du chantier : 1 400 €, coût du suivi et du bilan : 1 000 €.

Perspectives

- L'expérimentation de gestion par brûlage thermique ayant montré ses limites, une combinaison de solutions techniques plus pertinentes pour l'élimination du Paspale à deux épis a été proposée.

■ Remblai des stations et plantation d'espèces locales

- Cette solution sera expérimentée au printemps 2014 en partenariat avec les services techniques de la ville d'Issoire, très impliqués dans la démarche.
- L'intervention se déroulera sur une journée au printemps (début d'étiage au mois de juin), sur une placette de 5 à 10 m² :
 - sur la berge et le pied de berge, apport de 20 cm d'épaisseur d'un mélange sablo-graveleux (issu de gravières du bassin d'Issoire), exempt de débris de végétaux exotiques, pour recouvrir la station de paspale ;
 - par-dessus cette couche, apport de 10 cm de terre végétale afin de réaliser un semis en phase terrestre de ray-grass et en phase aquatique et semi-aquatique, une plantation ou un semis de Menthe aquatique (*Mentha aquatica*) ou de Butome en ombelles (*Butomus umbellatus*).
- En parallèle, des préconisations de gestion différenciée des berges du plan d'eau ont été formulées :
 - fauche d'entretien en dehors de la période de végétation (limitation du risque de dispersion des parties aériennes de la plante) ;
 - fauche précoce des places de pêche uniquement sur les sites non colonisés.

Valorisation des actions

- Des actions de sensibilisation ont été menées auprès des acteurs locaux sur le site de façon à éviter une dispersion du paspale à une échelle plus importante :
 - sensibilisation des pêcheurs : l'information a été relayée par l'association agréée de pêche et de protection du milieu aquatique (AAPPMA) et par la fédération de pêche. Une note de prévention sera rédigée dans le bulletin de l'AAPPMA afin de sensibiliser les adhérents sur le paspale et la jussie ;
 - service des sports et espaces verts de la commune : une rencontre sur le site entre le CEN Auvergne et le chef des services techniques a permis de définir des mesures de gestion différenciées de façon à limiter l'expansion de l'espèce sur le site (fauche uniquement sur les hauts de berge, en laissant une bande d'au moins un mètre de large au bord de l'eau).



4- Baldingère.
5- *Agrostis stolonifera*.
6- Suivi phytosociologique.
7- Arrachage manuel.

Pour en savoir plus

- Sylvain Pouvaret et Sylvie Martinant, CEN Auvergne
- <http://www.cen-auvergne.fr>
- CEN Auvergne. 2013. Gestion du Paspale à deux épis sur le plan d'eau du Mas. Suivi de l'expérimentation de lutte à Issoire (63). 22 pp.