Sommaire

Les espèces exotiques envahissantes dans les milieux aquatiques
Connaissances pratiques et expériences de gestion

Volume 3 — Expériences de gestion (bis)

Espèces végétales

Hydrophytes

14 ■ **Égérie dense***
- Fiche espèce
- Gestion de l'Égérie dense dans le Loiret
- Contrôle de l'Égérie dense et du Grand Lagarosiphon par pose d'écrans occultants de fond (Landes)
- Implantation d'une ripisylve pour limiter le développement de l'Égérie dense dans la Jalle de Blanquefort (Gironde)

28 ■ **Azolle fausse-fougère**
- Fiche espèce
- Expérimentation de contrôle biologique de l'Azolle fausse-fougère en Grande-Bretagne, Belgique et Pays-Bas
- Gestion de l'Azolle fausse-fougère sur deux stations du nord de la Corse

39 ■ **Grand Lagarosiphon***
- Fiche espèce
- Gestion du Grand Lagarosiphon dans le Vallon de Vergnote (Lot-et-Garonne)
- Interventions de gestion du Grand Lagarosiphon dans la retenue du barrage du Salagou (Hérault)

Amphibies

49 ■ **Crassule de Helms***
- Fiche espèce
- Gestion de la Crassule de Helms dans des mares du Cap Griz-nez (Pas-de-Calais)
- Gestion de la Crassule de Helms sur un ancien bras-mort de la Vire (Manche)
- Expérimentation de contrôle de la Crassule de Helms par désherbage thermique (Loire-Atlantique)
- Éradication de la Crassule de Helms sur une zone humide de Seine-et-Marne

65 ■ **Jussies***
- Fiche espèce
- Gestion des jussies sur les rivières du bassin versant des Gardons – Retour d'expérience sur quatre années de travaux (Gard)
- Gestion de la colonisation par les jussies d'un canal du Marais de Grande Brière Mottière (Loire-Atlantique)
- Expérimentation de restauration de prairies humides colonisées par la jussie dans les marais de l'Isac (Loire-Atlantique)
- Test d'une méthode d'éradication de la jussie sur les étangs d'Acigné (Ille-et-Vilaine)

89 ■ **Myriophylle hétérophylle**
- Fiche espèce
- Gestion du Myriophylle hétérophylle sur la Somme et ses canaux (Somme)

Plantes de berge

96 ■ **Baccharis à feuilles d'arroche***
- Fiche espèce
- Régulation de la population de *Baccharis halimifolia* sur le site Natura 2000 de la Ria d'Etel (Morbihan)
- Gestion du Baccharis à feuilles d'arroche en Grande Brière Mottière (Loire-Atlantique)
- Expérimentation de gestion du Baccharis à feuilles d'arroche par le pâturage ovin dans les marais du Rostu (Loire-Atlantique)

111 ■ **Bambou commun**
- Fiche espèce
- Chantier expérimental de régulation du Bambou dans le cœur du Parc national de la Guadeloupe

117 ■ **Canne de Provence**
- Fiche espèce
- Expérimentation d'une technique mécanisée d'élimination rapide de la Canne de Provence (Hérault)

125 ■ **Houblon du Japon**
- Fiche espèce
- Expérimentation de méthodes de gestion du Houblon du Japon dans le bassin versant des Gardons (Gard)

132 ■ **Lysichite jaune**
- Fiche espèce
- Interventions de gestion du Lysichite jaune sur la station de Saint-Léonard-de-Noblat (Haute-Vienne)

136 ■ **Renouées asiatiques***
- Fiche espèce
- Gestion de la Renouée du Japon à la confluence de la Luye et de la Durance (Alpes de Haute-Provence et Hautes-Alpes)
- Expérimentations de gestion de la Renouée du Japon sur l'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon

149 ■ **Spartine alterniflore**
- Fiche espèce
- Gestion de la Spartine alterniflore en rade de Brest (Finistère)

155 ■ **Lézardelle penchée**
- Fiche espèce
- Gestion de la Lézardelle penchée en bord de Loire (Maine-et-Loire)

* Des REX sont aussi disponibles pour ces espèces dans le vol. précédent (vol. 2, 2015).

© Alain Dutartre

Égérie dense

(*Egeria densa*)

Classification	
Ordre	Hydrocharitales
Famille	*Hydrochariaceae*
Genre	*Egeria*
Espèce	*E. densa* (Planchon, 1849)

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

Égérie dense

(Egeria densa)

Gestion de l'Égérie dense dans le Loiret

Association syndicale de la rivière du Loiret (ASRL)

■ Établissement public créé le 11 novembre 1858 ayant pour objet d'assurer la gestion de la rivière le Loiret dans sa partie amont (de sa source à la Chaussée de Saint-Santin) ainsi que les bras des Montées, du Couasnon, de la Reine Blanche et de la Fontaine.

■ La mission principale de l'ASRL porte sur la gestion et le nettoyage des ouvrages hydrauliques, l'entretien du cours d'eau, le piégeage des nuisibles et des interventions en rive pour le compte des riverains.

■ Contact :

- gestion : Stéphane Thauvin, garde-rivière – contact@asrl.fr
- inventaire : Carine Biot, animatrice du SAGE Val Dhuy Loiret – carine.biot@eptb-loire.fr

Site d'intervention

■ Le Loiret est une résurgence de la Loire (alimentation à 80 %) ce qui en fait un cours d'eau important dès sa source (20 m de large). Il est long de 13 km et sa largeur peut atteindre 100 m.

■ Il est traversé par cinq chaussées formant des biefs comportant 13 moulins et 44 ouvrages hydrauliques.

■ La présence de ces ouvrages hydrauliques en fait une rivière particulière dont les dix premiers km se comportent plutôt comme une succession de biefs très larges avec peu d'écoulement des eaux.

■ Les macrophytes invasifs se concentrent dans ces biefs sur les communes d'Orléans, d'Olivet et de Saint-Pryvé-Saint-Mesmin sur 70 hectares.

■ De nombreuses habitations bordent la rivière lui donnant ainsi le surnom de « la petite Venise du Loiret ».

Nuisances et enjeux

■ Du fait de l'amélioration de la qualité de l'eau et donc de sa transparence, les plantes ont commencé à réapparaître dans la rivière à partir de 2005.

■ Leur développement s'est accéléré les années suivantes.

■ L'Égérie dense a été identifiée en 2008.

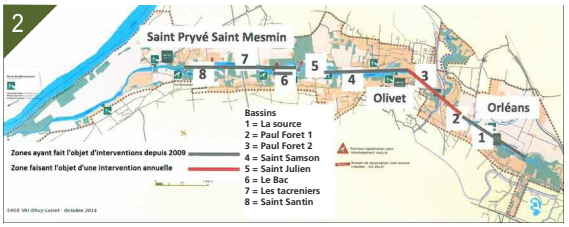
■ En 2014, elle est recensée sur 9 km de cours d'eau et présente un développement important sur 7 km.

■ Outre l'Égérie dense, des développements notables d'Élodée de Nuttall et d'algues filamenteuses sont observés.

1

© SAGE Val Dhuy Loiret

2



© SAGE Val Dhuy Loiret

1 - Habitations aux bords du Loiret sur le premier bassin.
2 - Carte des zones d'intervention sur le Loiret.

■ Impacts sur l'écosystème

■ Gêne de l'écoulement des eaux.

■ Facilitation du développement d'algues filamenteuses en surface.

■ Participation à l'envasement.

■ Formation d'herbiers denses limitant le développement d'espèces végétales indigènes.

■ Perturbation de la circulation des poissons.

■ Impacts sur les usages

■ Colmatage des ouvrages hydrauliques.

■ Perturbation de la navigation (aviron, canoë, promenade, riverains).

■ Très fortes perturbations de la pêche.

■ Impact visuel fort (esthétique jugée négative par les riverains et les promeneurs).

Interventions

■ Arrachage mécanique

■ En décembre 2008, l'ASRL a pris la décision d'utiliser une de ses barges pour fabriquer un râteau hydraulique motorisé (le Ratodo) permettant l'arrachage et le ramassage des plantes présentes.

■ Depuis 2009, l'objectif des interventions annuelles est de maintenir un chenal dans le milieu de la rivière favorisant la circulation des eaux et la navigation.

■ L'expérience de l'année 2009 (300 m^3 de plantes extraites) a montré la nécessité d'organiser l'évacuation des plantes avec la commune d'Olivet. Des bennes ont été mises à disposition par la ville, qui prend également en charge le transport et le compostage. Des analyses des végétaux et des vases du Loiret ont été faites par précaution avant cette évacuation. Cette nouvelle organisation a nécessité la construction d'une mini-grue (le Plukeur), fabriquée en régie, pour charger les plantes dans les bennes. Le mode opératoire consiste à :

- utiliser le Ratodo pour ramasser les plantes;
- les charger sur des pontons (jusqu'en 2012 puis depuis sur une barge ostréicole);
- les transporter sur la barge jusqu'à un quai accessible;
- les décharger à l'aide du Plukeur pour les déposer dans une benne de 15 m^3 qui est ensuite transportée dans un centre de compostage.

■ Cet arrachage a lieu, depuis 2010, pendant une cinquantaine de jours ouvrés par an, à deux agents, entre les mois de mars et d'octobre :

- le matin, ramassage des plantes ;
- l'après-midi, déchargement de la barge et transport jusqu'au centre de compostage.

■ Les interventions sont faites en partenariat avec le club d'aviron et l'association de pêche (expression des besoins et mise à disposition de bénévoles) et la ville d'Olivet (prise en charge du transport et du compostage des plantes).

■ Un test de gestion sur la rivière a eu lieu en juillet 2014 avec l'intervention d'une entreprise (opération financée par un mécénat de la Lyonnaise des eaux pour la moisson et la prise en charge des végétaux par la Ville d'Olivet) à l'aide d'un bateau moissonneur.

■ Cette intervention a duré deux semaines avec le ramassage de 270 tonnes de végétaux, avec trois employés, une pelleteuse, la mise à disposition de trois bennes et un camion.

■ La zone moissonnée était de 1 200 m de long sur 20 m de large. Dans le cadre du mécénat, cette opération sera reconduite durant 8 ans.

■ Inventaire

■ Le SAGE Val Dhuy Loiret est un partenaire dans la recherche permanente d'informations sur les plantes invasives, sur la détermination des espèces et sur l'inventaire mis en place depuis 2013.

■ Ainsi dans le cadre du SAGE, un inventaire de suivi a été mis en place grâce au recrutement d'un stagiaire par la structure porteuse du SAGE, l'Établissement public Loire.

■ État des lieux réalisé en 2013 :

- relevés sur 45 transects avec application de la méthode des points contacts (intervalles 4 à 6 m);
- mesures de paramètres (température, profondeur, nature du substrat, etc.) pour évaluer les relations avec les développements des plantes. Pas de relation évidente établie;
- 17 espèces (exotiques et indigènes) ont été identifiées dont 2 rares (*Zannichellia palustris* et *Potamogeton obtusifolius*) en région Centre;
- néanmoins les espèces les plus abondantes sont, dans l'ordre, les algues vertes filamenteuses (envahissantes), l'Égérie dense (exotique envahissante) puis l'Élodée de Nuttall (exotique envahissante).

■ En 2014, l'inventaire a été reconduit mais de façon plus légère, un point contact seulement par transect (manque de temps des gestionnaires pour réaliser l'inventaire complet tous les ans). Après discussion avec des spécialistes, le protocole d'inventaire léger sera modifié en se focalisant sur certains transects plutôt que de réaliser un seul point contact sur l'ensemble des transects.

3 et 4 - Râteau hydraulique motorisé (Ratodo).
5 - Plantes chargées sur une barque ostréicole.
6 - Mini-grue pour décharger les plantes dans une benne (plucker).

■ Il est pour le moment trop tôt pour tirer des conclusions des inventaires conduits, cela nécessitant plusieurs années d'observations.
■ Un accompagnement scientifique plus poussé serait sans doute nécessaire.
■ Un inventaire complet aura lieu de nouveau en 2015. Ensuite, selon le besoin, les inventaires complets auront lieu tous les deux ou cinq ans. Entre chacune de ces actions, un inventaire partiel comportant deux profils par zone sera mis en place.

7 - Bateau faucardeur moissonneur.

Résultats et bilan

■ Résultats (volumes estimés de plantes extraites et localisation)

Année	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Volumes extraits (m^3)	300	700	1 000	1 000	1 500	1 000
Périodes et zones d'interventions (cf. carte page 1)	Avril : Saint Santin Juin à septembre : Paul Foret 1 et 2	Juin : La Source Juillet : Saint Santin Juillet à Septembre : Paul Foret 1 et 2	Mai : Tacreniers Juin : Le Bac Juillet à octobre : La Source, Paul Foret 1 et 2	Avril : Tacreniers Juin à octobre : Paul Foret 1,2 et Saint Samson amont	Juillet : Le Bac Juillet à octobre : Paul Foret 1,2 et Saint Samson	Février / mars : Bassin du Bac Juin / juillet : Paul Foret 1,2 et Saint Samson
Bassins	**Densité estimée de la végétation de 1 (Présence) à 5 (Densité très importante)**					
La Source	0	2	4	2	1	1
Paul Foret 1	3	3	4	4	4	3
Paul Foret 2	2	2	4	4	5	5
Saint Samson	0	0	0	2	3	5
Saint Julien	0	0	0	0	2	4
Le Bac	1	4	1	2	4	5
Tacreniers	3	4	3	2	4	2
Saint Santin	3	1	4	2	1	1

■ Bilan financier (€)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	TOTAL
Ratodo	10 127	1 766	1 741	2 200	900	8 188	24 923
Plukeur		4 278					4 278
Pontons			3 185				3 185
Quais		448		591			1 039
Barge + moteur				12 535			12 535
Carburant	100	200	700	1 500	1300	1 000	4 800
Personnel supplémentaire (renfort d'été spécifique à l'arrachage)				3 281	6 053	4 828	14 163
TOTAL	**10 227**	**6 693**	**5 626**	**20 108**	**8 253**	**14 016**	**64 924**

■ Participation de la Ville d'Olivet (en plus de la prise en charge du transport et du compostage des plantes) : 4 500 €
■ Participation du Brochet Olivetain (Association de pêche indépendante) : 1 840 €
■ Coût du personnel permanent de l'ASRL : environ 60 jours ouvrés par an soit environ 20 000 € de charges de personnel (sans compter les renforts engagés l'été + le temps des bénévoles ainsi que le coût des inventaires de 2013 et 2014).
■ Hormis les participations de la Ville d'Olivet et du Brochet Olivetain, la totalité de ces dépenses est prise en charge par l'ASRL.
■ Les plantes sont transportées dans un centre d'enfouissement. Le transport est pris en charge en régie par la Mairie d'Olivet et le coût du traitement est de l'ordre de 17 € HT la tonne.

Valorisation des actions

■ L'ASRL a commencé à communiquer auprès des élus et des riverains sur la présence des plantes lors de son assemblée générale de 2007. Depuis lors, le développement des végétaux a été abordé à chaque conseil syndical (4 à 5 / an), chaque AG (1 / ASRL – 1 / Brochet Olivetain 1 / Club d'Aviron), lors de quatre réunions organisées par le SAGE Val Dhuy Loiret, lors des journées du développement durable de la Ville d'Orléans (2014), et par l'intermédiaire de bulletins d'information adressé aux riverains et distribués aux pêcheurs.
■ Pour le grand public, l'information a été faite par le biais de différents médias locaux (France 3, la République du Centre, la nouvelle République) : une dizaine d'articles depuis 2007.
■ Site internet : http://www.sage-val-dhuy-loiret.fr/
■ Communication via le SAGE Val Dhuy Loiret :
- édition d'un guide à destination des riverains avec une double page sur les espèces de faune et de flore invasives ;
- rédaction en cours d'une plaquette sur le sujet ;
- trois visites de terrain avec les membres de la CLE et dans le cadre des assises nationales des espèces exotiques envahissantes (septembre 2014) ;
- mise en ligne des rapports synthétiques de l'inventaire sur site internet du SAGE;
- participation au groupe de travail de la région Centre et au groupe Hydrocharitacées du Comité des Pays de la Loire pour la gestion des espèces invasives.

Perspectives

■ Au cours de l'été 2014, le vol du moteur du Ratodo a été l'élément déclencheur entrainant au sein de la structure de nouvelles réflexions quant à la gestion des espèces exotiques envahissantes. En effet, le Ratodo n'est à ce jour plus adapté pour répondre efficacement à la demande.
■ Pour 2015, l'objectif de l'ASRL se porte sur le doublement de la superficie de moisson du bateau moissonneur soit une longueur prévue de près de 2 500 m (financement ASRL- Aviron Club Orléans / Olivet-Brochet Olivetain).
■ Poursuite de l'inventaire réalisé en 2013 et 2014 afin d'observer l'évolution du développement des plantes et essayer de mieux comprendre les facteurs déterminants de cette colonisation.

Rédaction : Stéphane Thauvin, ASRL et Carine Biot, SAGE Val Dhuy Loiret. Mai 2015

8 et 9 - Actions de sensibilisation réalisées sur le terrain.

Pour en savoir plus

■ Sites internet :
http://www.asrl.fr/lesherbes/lesherbes_index.php
http://www.sage-val-dhuy-loiret.fr/
http://www.sage-val-dhuy-loiret.fr/wp-content/uploads/2013/04/Rapport-de-stage.pdf
■ Association syndicale de la rivière du Loiret - 336 allée Sainte Croix - 45160 OLIVET
■ SAGE Val Dhuy Loiret - Établissement public Loire - 2 quai du Fort Alleaume - CS 55708 - 45057 ORLEANS CEDEX

Édition 2018

Égérie dense et Grand Lagarosiphon

(*Egeria densa* et *Lagarosiphon major*)

Contrôle de l'Egérie dense et du Grand Lagarosiphon par pose d'écrans occultants de fond

(Halte nautique de Sainte-Eulalie-en-Born, Landes)

Communauté de communes des Grands Lacs

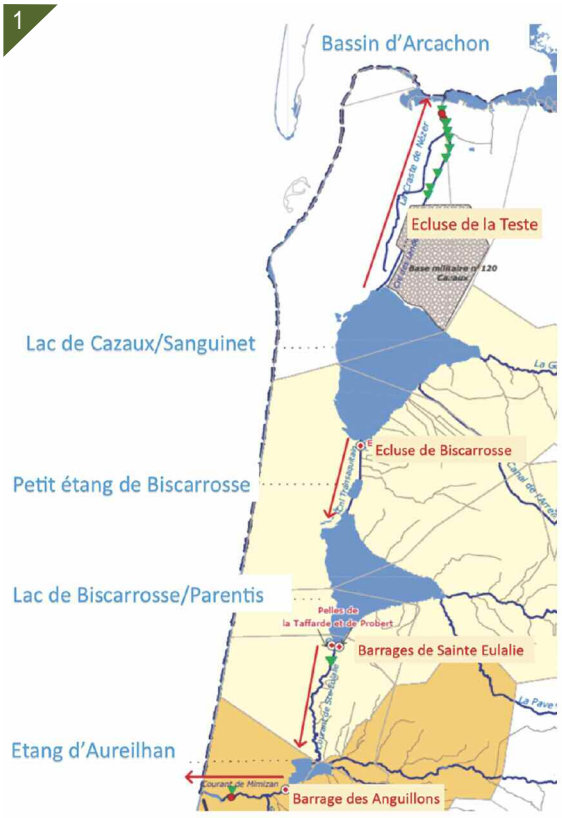
- Établissement public de coopération intercommunale (EPCI) gestionnaire depuis 2003 de plus de 9 000 hectares de plans d'eau douce (pour un territoire de 1 500 km²).
- Cet EPCI comporte un pôle environnement dont les principales missions sont l'animation du site Natura 2000 FR7200714 « Zones humides de l'arrière-dune des pays de Born et de Buch », la gestion des ouvrages hydrauliques, des niveaux des lacs et des espèces exotiques envahissantes végétales (EEEV).
- Le schéma d'aménagement et de gestion de l'eau (SAGE des étangs littoraux Born et Buch) propose également plusieurs dispositions relatives à la gestion des EEE.
- Contact :

- Laurent Pickhahn, technicien environnement - technicien.rivieres@cdc-grands-lacs.fr
- Chloé Alexandre, animatrice SAGE - chloe-alexandre@smbvlb.fr
- Claire Betbeder, animatrice Natura 2000 - natura2000@cdc-grands-lacs.fr

Site d'intervention

- Les plans d'eau présents sur le territoire de la Communauté de communes des Grands Lacs comportent deux lacs et deux étangs (tableau 1) inscrits dans le site classé Natura 2000 « Zones humides de l'arrière-dune des pays du Born et du Buch ».

1



© CCGL

1 - Fonctionnement et gestion hydraulique (SAGE étangs littoraux Born et Buch).

Tableau 1 : Caractéristiques principales des plans d'eau.

	Lac Nord (Cazaux-Sanguinet)	Petit étang de Biscarrosse	Lac Sud (Parentis-Biscarrosse)	Étang d'Aureilhan
Superficie (hectares)	5 800	92	3 600	340
Profondeur maximum (m)	23	2	20	5,6
Profondeur moyenne (m)	8,6	0,66	6,7	1,9
Volume d'eau (millions m³)	500	0,6	250	6,4
Renouvellement annuel	0,23	62,5	1,02	52,5
Usages, activités, enjeux	Pêche, chasse, nautisme, baignade, zone militaire, eau potable	Réserve naturelle chasse et pêche	Pêche, chasse, nautisme,	Pêche, chasse, nautisme

Nuisances et enjeux

■ Le Grand Lagarosiphon, dont les premières observations sur le territoire datent de 1976, est présent sur les quatre plans d'eau. Sa population semble être actuellement en voie de remplacement par l'Égérie dense observée depuis 2005 dans le lac de Parentis – Biscarrosse, colonisant ensuite (en empruntant le réseau hydraulique) l'étang d'Aureilhan ; elle n'a pas encore été observée dans le lac de Cazaux-Sanguinet.

■ Ces deux espèces représentent une nuisance importante pour de nombreux usages et tout particulièrement pour la navigation motorisée sur et à proximité des zones portuaires mais également pour les sports nautiques à voile, par le développement des herbiers très denses sur des superficies pouvant atteindre plusieurs hectares (hélices de moteurs et carènes colmatées).

■ Elles peuvent également représenter, avec d'autres espèces exotiques amphibies (jussies et Myriophylle du Brésil), une source de régression de la biodiversité végétale (notamment pour les pelouses à littorelles et lobélie).

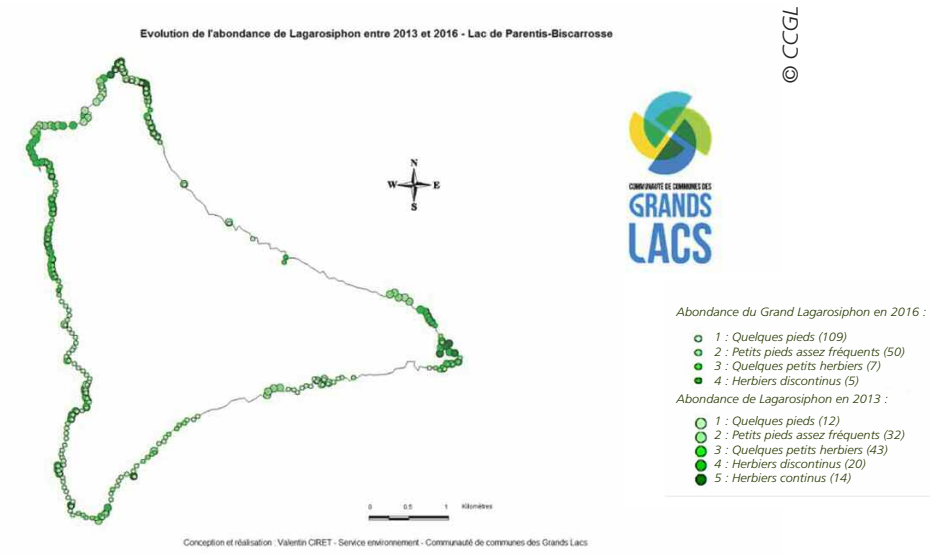
Interventions

■ Les interventions sont menées afin d'assurer les usages développés sur ces plans d'eau (pêche, navigation, etc.) et préserver les cortèges de végétation patrimoniale. Elles comportent deux aspects :

- un suivi de la dynamique par un diagnostic cartographique régulier de plusieurs plantes invasives présentes dans les plans d'eau : le Grand Lagarosiphon (*Lagarosiphon major*), l'Égérie dense (*Egeria densa*), la Jussie à grandes fleurs (*Ludwigia grandiflora*) et le Myriophylle du Brésil (*Myriophyllum aquaticum*) ;
- une expérimentation d'écrans de fonds occultants dans une halte nautique pour éliminer les nuisances causées par les plantes immergées vis-à-vis de la navigation et réduire les risques de fragmentation par les hélices des tiges des plantes, pouvant alimenter le lac en boutures viables.

■ Diagnostic cartographique

■ Depuis 2009, le Pôle Environnement réalise un diagnostic cartographique de la répartition des quatre plantes exotiques envahissantes citées plus haut.



Évolution de l'abondance du Grand Lagarosiphon en 2013 et 2016 sur le Lac Parents/Biscarosse.

■ Ce diagnostic vise à identifier les secteurs à enjeux méritant une intervention dont le mode opératoire varie en fonction des contraintes physiques et des objectifs de gestion établis. Réalisé à fréquence biennale, il concerne au total 75 kilomètres de rives lacustres.

■ La méthodologie employée se base sur les travaux de prospection réalisés par le Cemagref (devenu Irstea) pour le compte du syndicat mixte Géolandes (Dutartre *et al*., 1989). L'intégralité du diagnostic 2016 est consultable sur ce lien : http://www.cdc-grands-lacs.fr/Environnement-et-Patrimoine/Lacs-et-especes-vegetales-envahissantes/Especes-exotiques-envahissantes-vegetales

■ À titre d'exemple, la figure 2 ci-dessus présente les évolutions de l'abondance du Grand Lagarosiphon entre 2013 et 2016.

■ Expérimentations d'écrans de fond occultants

■ L'Égérie dense colonise aujourd'hui tous les bassins portuaires de la commune de Sainte-Eulalie-en-Born, représentant une gêne importante pour la navigation motorisée et plus accessoirement la pêche de loisir.

■ La technique expérimentale utilisée est de même nature que celle menée récemment en Irlande (Lac Corrib, voir retour d'expérience de gestion ici : http://www.onema.fr/sites/default/files/Grand_Lagarosiphon_R2.pdf), c'est-à-dire une installation d'écrans immergés occultant la lumière afin de limiter le phénomène de photosynthèse et ainsi le développement de la végétation aquatique.

■ La différence réside dans le fait que les écrans utilisés pour la présente expérimentation sont synthétiques (composés de polypropylène et de fibre de verre) et restent à demeure au fond de l'eau alors qu'ils étaient en toile de jute en Irlande et étaient censés se décomposer en quelques années.

■ Un comité technique et scientifique s'est réuni (Irstea, Fédération départementale de pêche et CCGL) en préalable à la première phase de ces expérimentations pour établir un suivi, notamment par des prélèvements de la biomasse végétale et l'analyse de paramètres physicochimiques.

■ Un mode opératoire a ensuite été validé puis affiné au fil du temps en concertation avec l'entreprise pour garantir les meilleures conditions de déroulement des travaux.

■ Les installations d'écrans ont été réalisées sur trois années consécutives au printemps de 2013 à 2015 sur une superficie totale de 9 700 m^2.

■ Le tableau 2 présente le déroulement et les caractéristiques des expérimentations.

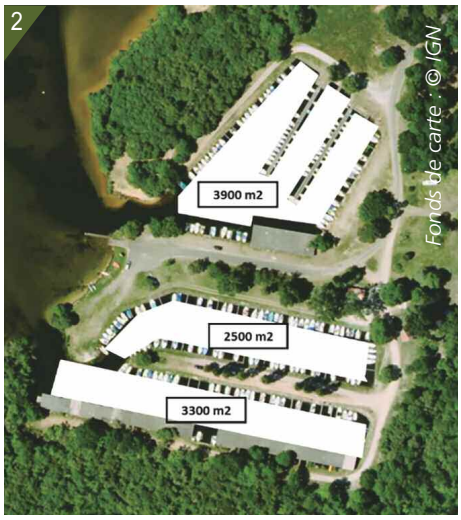
■ Une opération préalable à la pose des écrans a consisté à moissonner les herbiers présents jusqu'à plus de deux mètres de profondeur.

■ L'engin utilisé la première année (un bateau faucardeur moissonneur avec une capacité de travail à deux mètres de profondeur) a permis d'effectuer un « raclage » du fond, éliminant ainsi une grande partie du système racinaire des plantes et laissant un sol le plus homogène possible. Le manque de maniabilité de cet engin à proximité des obstacles (pontons, berges) a amené à utiliser les deux années suivantes un autre mode de récupération des plantes par un engin amphibie plus polyvalent (Mobitrac, figure 4). Celui-ci a également effectué un raclage des fonds à l'aide d'un outil confectionné « sur mesure » assimilable à une faux canadienne.

■ Tous les déchets présents sur le fond ont été également enlevés et évacués.

■ Les écrans occultants (filet Soltis référence *Serge Ferrari 86-2053*) sont micro perforés afin de permettre la libération des gaz produits par fermentation intra-sédimentaire dans la colonne d'eau (http://www.sergeferrari.com/protection-solaire/gamme-protection-solaire/).

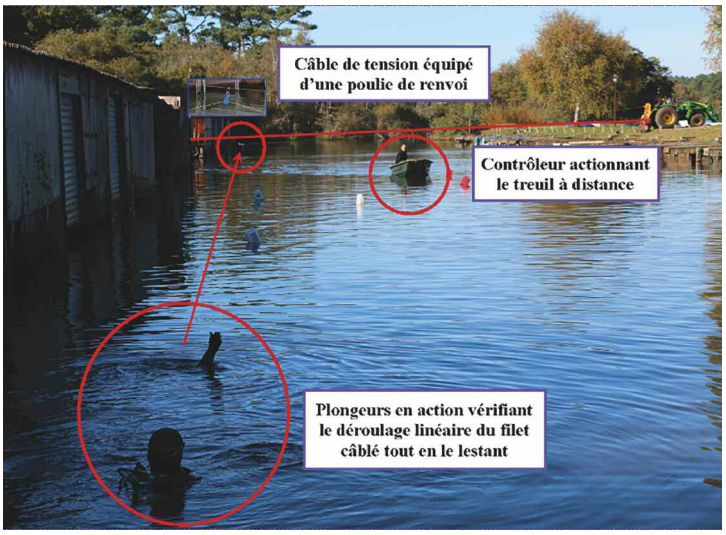
■ Plusieurs critères de sélection ont présidé au choix de ce produit. Des tests d'arrachement, d'occultation à la lumière et surtout d'immersion ont été effectués lors de l'appel d'offres. Ce dernier critère était prépondérant au regard de la difficulté technique de mise en place des filets et de leur dimensions.



2 - Carte des bassins de la halte nautique de la commune de Sainte-Eulalie dans lesquels les écrans occultants ont été installés.
3 - Engin amphibie Mobitrac.
4 - Écrans occultants.

■ Les écrans ont été cousus par thermo collage pour constituer *in fine* des bandes de 4 à 5 mètres de largeur sur une longueur de 50 mètres.

■ Une entreprise spécialisée en travaux subaquatiques a assuré la mise en place des écrans et leur superposition en les fixant au sol sableux à l'aide d'agrafes métalliques et de parpaings pleins en béton.



Description des modalités pour la pose des écrans.

■ Au final, environ 90 % de la superficie totale des bassins de la halte nautique a été couverte.

■ L'emprise des cabanes de pêche et des pontons d'ancrage (flottants ou fixes) n'a pas fait l'objet de bâchage pour des raisons techniques (obstacles au bon déroulage des écrans).

5 - Panneau d'information à destination des usagers.

Résultats et bilan

■ Résultats

■ Pour des raisons techniques et financières, les secteurs occupés par les pontons et cabanes de pêche situés en berge n'ont pas été recouverts par les filets. La végétation aquatique (égérie exclusivement) subsiste sur ces secteurs, offrant ainsi un habitat pour la faune piscicole, à la grande satisfaction des pêcheurs. Cependant, il est nécessaire d'entretenir ces espaces pour ne pas voir le risque d'expansion (par bouturage) des herbiers d'égérie sur les filets à proximité.

■ Dans les mois qui suivirent l'installation des filets, la végétation aquatique a disparu sur les espaces traités (rappelons que les biomasses d'égérie dans des herbiers très denses peuvent atteindre 1 000 à 1 200 g/m^2 de matière sèche).

■ Dans le cadre du suivi de la première phase des travaux, peu ou pas d'impacts apparents n'ont été observés sur le milieu : paramètres physico-chimiques (oxygène dissous, conductivité, turbidité, pH) similaires entre bassin traité ou non, présence régulière de la faune piscicole.

■ Opération indispensable d'entretien annuel des écrans. Faute d'information antérieure sur cette nécessité d'entretien, cette intervention n'avait pas été programmée dès le départ de l'opération. Cet entretien est un arrachage manuel (en plongée) :

- des boutures d'égérie naissantes sur les dépôts sédimentaires de faible épaisseur se produisant dans quelques secteurs des écrans ;
- des quelques pieds de plantes qui parviennent à traverser les mailles des écrans après la deuxième année de mise en œuvre.

■ Bilan financier

■ L'intégralité des coûts (148 231 €) a été prise en charge par la commune de Sainte-Eulalie-en-Born.

Tableau 2 : Caractéristiques, calendrier et coûts des interventions.© CCGL

Superficie (m^2)	Superficie (m^2)	Nature de l'intervention	Période, durée d'intervention et nombre d'intervenants	Coût € HT
Bassin des Brochets	3 300	Moissonnage	Octobre 2013 3 jours	5 000
		Pose des filets	Novembre 2013 - 8 jours 4 personnes	38 124
		Maintenance	Juin 2014 3 jours 4 personnes	6 000
Bassin des Perches	2 500	Moissonnage	Novembre 2014 2 jours	7 900
		Pose des filets	Novembre 2014 4 jours 5 personnes	28 514
		Maintenance	Mai 2015 2 jours 4 personnes	5 250
Bassin des Sandres	3 900	Moissonnage	Octobre 2015 4 jours	6 937
		Pose des filets	Octobre 2015 6 jours 5 personnes	54 506
		Maintenance	Juin 2016 3 jours 4 personnes	7 000
TOTAL	9 700			148 231

Valorisation des actions

■ Ces opérations ont été mises en œuvre avec la participation de l'association agrée de pêche et de protection des milieux aquatiques (AAPPMA) et le soutien des usagers des haltes nautiques.

■ Un panneau d'information, présentant les enjeux, les modalités et les objectifs des interventions a été installé sur site afin de sensibiliser la population au respect des travaux réalisés.

■ Un règlement portuaire est envisagé pour édicter certaines pratiques de navigation assurant la pérennité de l'ouvrage (vitesse limitée, proscription d'ancres d'amarrage, préservation du milieu, etc.).

Perspectives

■ Un suivi régulier, consistant à une inspection visuelle à l'aide d'un aquascope, est financé par la communauté de communes sur les trois bassins. Un contrat de maintenance annuel a été validé afin d'effectuer une intervention subaquatique d'arrachage manuel des repousses d'Égérie dense qui s'avère indispensable.

■ Avant et après chaque opération de maintenance, l'entreprise est chargée de réaliser une vidéo subaquatique pour attester de l'état de colonisation des fonds par les plantes.

Rédaction : Laurent Pickhan, Communauté de communes des Grands Lacs et Alain Dutartre, expert indépendant. Septembre 2016.

Édition 2018

Pour en savoir plus

■ Sites internet : http://www.cdc-grands-lacs.fr/Environnement-et-Patrimoine/Lacs-et-plantes-invasives ; http://www.sage-born-et-buch.fr/

■ Analyse du département d'Écologie de l'État de Washington http://www.ecy.wa.gov/programs/wq/plants/management/aqua023.html

■ Guide d'analyse des projets d'intervention dans les écosystèmes aquatiques, humides et riverains assujettis à l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement. Annexe 2 : Méthodes de contrôle des plantes aquatiques et des algues. Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs, Québec. Mise à jour Août 2007.

■ Dutartre, A., Delarche, A., Dulong, J., 1989. Plan de gestion de la végétation aquatique des lacs et des étangs landais. Cemagref, GEREA, Étude N° 38, rapport Géolandes, 121 pp.

■ Dutartre, A., Jan, G., 2012. Expérimentation de contrôle des herbiers d'*Egeria densa* dans le port de Sainte-Eulalie-en-Born (Landes) à l'aide d'écrans occultant la lumière. Irstea, rapport, 13 pp.

■ Perkins M. A. et col., 1980.The use of fiberglass screens for controls of eurasian watermilfoil. J. Aquat. Plant Manag., 18. 13 – 19.

Égérie dense

(Egeria densa)

Implantation d'une ripisylve pour limiter le développement de l'Égerie dense dans la Jalle de Blanquefort

Bordeaux métropole

■ Depuis le 1er janvier 2016, Bordeaux Métropole a repris la compétence « Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations – GEMAPI » sur le bassin-versant de la Jalle de Blanquefort, en lieu et place du Syndicat Intercommunal des Jalles, de Lande à Garonne (SIJALAG). La métropole a la charge de la gestion des jalles[1], qui représente le plus vaste espace naturel de l'agglomération. Elle s'appuie sur les études réalisées par le SIJALAG et les connaissances de ses agents qui ont intégré la Métropole depuis la dissolution de ce dernier, et sur celles réalisées par l'association Cistude Nature, tout particulièrement dans le cadre de la gestion d'espèces exotiques envahissantes.

■ Bordeaux Métropole, via une déclaration d'intérêt général sur le bassin versant de la Jalle de Blanquefort, est maître d'ouvrage et maître d'œuvre des opérations d'entretien régulier du réseau hydrographique. La Métropole assure également le pilotage d'études contribuant à améliorer l'état des écosystèmes aquatiques et à atténuer les effets des inondations et des sécheresses.

■ Contact : Fabrice Demarty, technicien GEMAPI Bordeaux métropole - fdemarty@bordeaux-metropole.fr

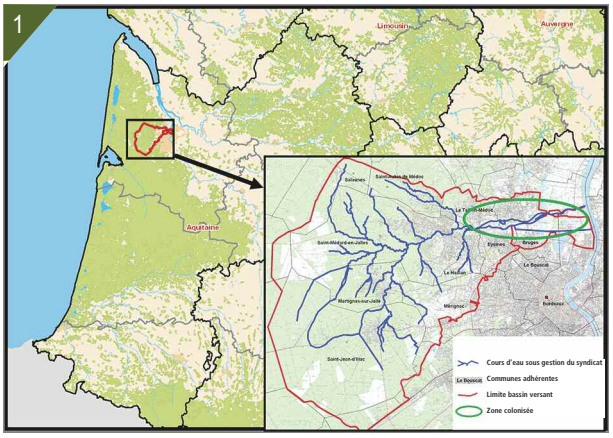
Site d'intervention

■ Le bassin versant de la Jalle de Blanquefort s'étend sur 13 communes : Blanquefort, Bordeaux, Bruges, Eysines, Le Bouscat, Le Haillan, Le Taillan-Médoc, Martignas-sur-Jalle, Mérignac, Saint-Aubin-de-Médoc, Saint-Jean-d'Illac, Saint-Médard-en-Jalles et Salaunes.

■ Les interventions ont été menées sur les communes de Blanquefort, Bordeaux, Bruges, Eysines, Le Haillan, Le Taillan-Médoc et Saint-Médard-en-Jalles.

■ La Jalle comprend deux sites classés Natura 2000 : la Réserve naturelle des marais de Bruges (FR710029), et le réseau hydrographique des Jalles de Saint-Médard et d'Eysines (FR7200805).

■ La Jalle est un cours d'eau fortement anthropisé : urbanisation, rivière endiguée et succession de retenues sur sa partie aval.



© Bordeaux Métropole

1 - Localisation de la Jalle de Blanquefort.

Nuisances et enjeux

■ *Egeria densa* est observée sur la Jalle depuis le milieu des années 2000.

■ Elle y forme des peuplements mono-spécifiques denses, qui restreignent la circulation des eaux (formation de bouchons hydrauliques), piègent les sédiments et provoquent des variations de la qualité de l'eau.

■ Elle rentre en compétition pour les ressources avec des plantes indigènes (Callitriche à angles obtus [*Callitriche obtusangula*], Myriophylle en épis [*Myriophyllum spicatum*], Cornifle immergé [*Ceratophyllum demersum*], etc.) et peut faciliter le développement d'une autre plante exotique envahissante, la Jussie rampante (*Ludwigia peploides*) en lui offrant un support de développement.

■ Elle crée également une gêne visuelle pour les usagers, particulièrement dans certains des biefs où les herbiers denses viennent affleurer la surface des eaux.

Interventions

■ En 2011, le SIJALAG a décidé de lancer une étude sur la gestion d'*Egeria densa*, présente sur environ 16 km des 176 km de linéaire de cours d'eau.

■ Les objectifs de cette étude étaient :

- la réalisation d'un état des connaissances sur la dynamique et la colonisation de l'espèce ;
- la réalisation d'un état des lieux de présence de l'espèce sur le bassin versant, ainsi qu'une analyse des impacts et des coûts écologiques, financiers, sociaux ;
- la proposition et l'expérimentation d'actions de gestion.

1- Jalle est un hydronyme gascon signifiant « cours d'eau ».

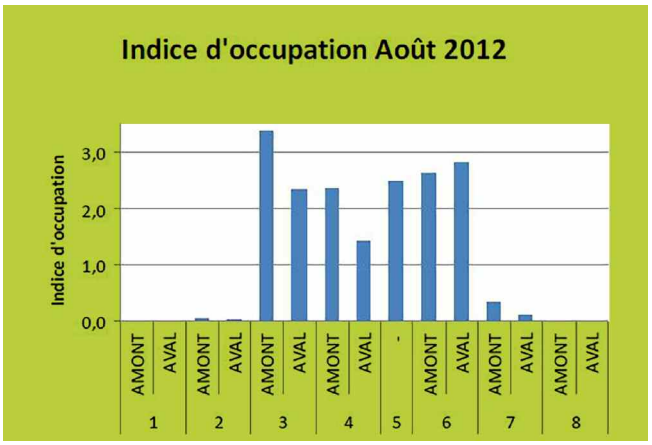
État des lieux

L'étude, réalisée sur 3 ans (2012-2014) a montré d'importantes variations de la présence de l'égérie et de sa densité selon les années.

De manière générale, les stations les plus en amont ainsi que celles les plus proches de l'estuaire étaient les moins colonisées, les stations intermédiaires l'étaient beaucoup plus (exemple des résultats de 2012, figure ci-dessous).

© F. Demarty

Répartition schématique de l'égérie sur les différentes stations (points rouges = écluses et moulins) en vert foncé les zones de forte densité, en vert clair les zones de faible densités.



Indice d'occupation par l'égérie en fonction des stations en août 2012 (indice d'occupation = abondance moyenne x nb de points de contact colonisés).

L'analyse montre également que la présence de la plante semble corrélée à une conjonction de facteurs, dont la vitesse du courant, la largeur et la profondeur du cours d'eau ainsi que la richesse en nutriments du milieu (nitrates, oligophosphates). Ce dernier facteur expliquerait que les sites situés en amont des stations d'épuration soient les moins touchés.

L'ombrage serait également corrélé à une absence d'égérie.

Suite à ces résultats, une réflexion a été engagée sur les différentes techniques de gestion envisageables.

Tests d'arrachage mécanique

Une intervention d'arrachage mécanique a été réalisée annuellement en 2011, 2012 et 2013, sur deux zones de 400 m de linéaire de cours d'eau. Ces zones ont été choisies car elles présentaient les densités les plus élevées ainsi qu'une gêne visuelle directe pour les usagers (restaurant au bord du cours d'eau).

2 - Colmatage des ouvrages hydrauliques par l'Égérie dense.
3 - La Jalle colonisée par l'Égérie dense.
4 - Râteau utilisé pour l'arrachage mécanique.
5 - Arrachage de l'égérie.
6 - Arbres en croissance sur les pépinières du SIJALAG.

■ Suite à ces interventions, une augmentation des indices d'occupation de l'égérie a été observée en aval, les opérations ont donc probablement entrainé une dispersion de fragments d'égérie.

■ En raison de l'inefficacité de ces mesures, de leur coût et de leur impact sur le reste de l'écosystème, elles n'ont donc pas été reconduites par la suite.

■ Propositions de gestion

■ Compte tenu des impacts négatifs jugés relativement faibles de l'égérie, de sa dynamique et de l'inefficacité des opérations d'arrachage précédemment testées, il a été décidé de travailler sur la restauration du milieu, pour améliorer son état écologique à long terme, ce qui devrait permettre de maintenir la colonisation de l'espèce à des niveaux jugés acceptables.

■ Cette restauration de l'équilibre des écosystèmes s'articule autour de trois axes :

- la mise en place d'une ripisylve, dont l'ombrage permettrait de limiter le développement de l'égérie ;
- l'amélioration de la gestion des niveaux d'eau par la rénovation du système d'écluses et de moulins, pour limiter les secteurs de cours d'eau présentant de faibles vitesses de courant favorisant le développement d'égérie et restaurer la continuité écologique (libre circulation de l'eau, des poissons et des sédiments) ;
- l'engagement de réflexions autour de la déviation du rejet de station d'épuration actuellement en amont du cours d'eau, qui diminuerait l'apport en nutriments dans le cours d'eau.

■ À l'heure actuelle, seule l'implantation de la ripisylve a été mise en place.

■ Implantation de la ripisylve

■ En raison de la présence de digues sur une grande partie du cours d'eau, la ripisylve n'a pu être implantée que sur 900 m de linéaire de cours d'eau.

■ Le cours d'eau n'étant pas un cours d'eau domanial, il a été nécessaire de recueillir l'accord des propriétaires des berges. L'augmentation du couvert ombragé aurait pu poser problème aux activités de maraîchage proches des berges, mais les plantations ont été acceptées sans difficulté.

■ Les opérations ont débuté à l'automne 2014.

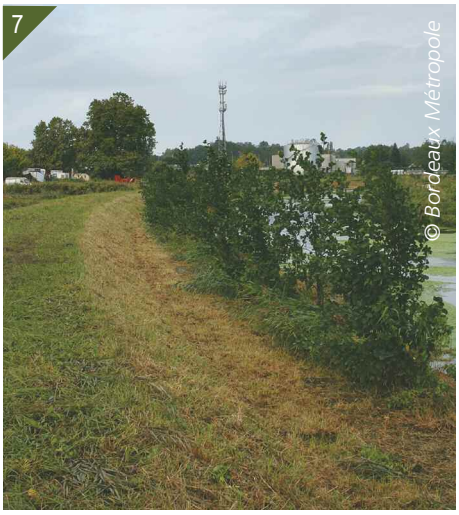
■ 300 arbres d'environ 1,5 m de haut ont été plantés à une distance de 2 m de la berge, en alternant les espèces de haut jet et les espèces buissonnantes.

Nom latin	Nom commun	Nombre de plants implantés
Alnus glutinosa	Aulne glutineux	150
Fraxinus excelsior	Frêne commun	50
Salix sp.	Saule	25
Corylus avellana	Noisetier	25
Sorbus torminalis	Alisier	25

■ Entretien annuel

■ Les débris et brins morts d'égérie sont nettoyés manuellement des ouvrages tous les ans à l'automne.

■ 4 à 5 tonnes d'égerie (matières fraîches) sont évacuées chaque année. Elles sont ensuite épandues sur les berges pour décomposition, hors de portée des crues.



7 - Arbres implantés sur les berges de la jalle.
*8 - Opérations de nettoyage manuel des débris d'*E. densa *sur les ouvrages hydrauliques.*

Résultats et bilan

Résultats

- La restauration du milieu ne pourra porter d'effets qu'à moyen ou long terme, il faudra donc attendre plusieurs années avant de pouvoir tirer un premier bilan des résultats.
- Un protocole de suivi n'est pas prévu pour le moment en raison du manque de moyens humains, seul un constat visuel sera effectué chaque année lors de l'entretien des digues en été (juillet/août).
- Au printemps 2017, les arbres semblent s'être bien implantés sur la ripisylve : deux ans et demi après leur plantation, on observe un taux de survie de 95 %, et les individus ont atteint une taille d'environ 3 m de haut. La perte est principalement due au vandalisme.

Bilan

- La plantation de la ripisylve a mobilisé 3 agents sur 10 jours de travaux.
- L'entretien d'automne mobilise 3 personnes sur environ 10 jours d'intervention.

Récapitulatif des coûts

	Année	Coût (€)	Financement
Étude de la dynamique	2012 - 2014	59 000	60 % Agence de l'eau Adour Garonne, 40 % Bordeaux Métropole
Arrachage mécanique	2011 2012 2013	28 600 30 000 30 000	40 % Agence de l'eau Adour Garonne, 35 % Bordeaux Métropole, 25 % SIJALAG
Entretien d'automne	Tous les ans	8 000	60 % Agence de l'eau Adour Garonne, 20 % Conseil départemental de Gironde, 20 % Bordeaux Métropole
Plantation de la ripisylve	2014	10 000	60 % Agence de l'eau Adour Garonne, 20% Conseil départemental de Gironde, 20 % Bordeaux Métropole

Valorisation des actions

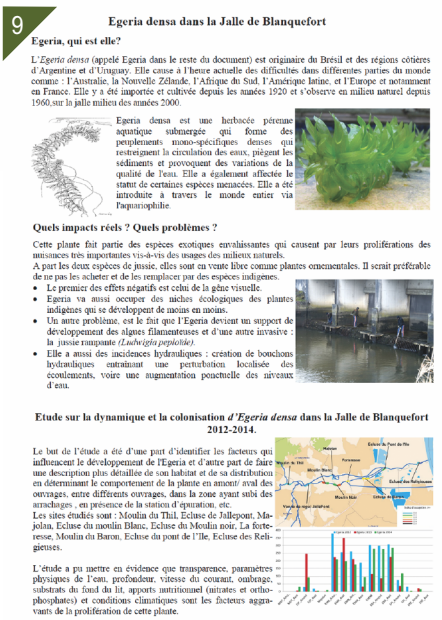
- Rédaction d'une plaquette d'information à destination du grand public.

Perspectives

- La mise en conformité du cours d'eau en matière de continuité écologique devrait être réalisée fin 2019, après une étude hydromorphologique du réseau. Un travail sera également réalisé pour permettre une gestion plus rigoureuse des prises d'eau dans le cours d'eau par les maraîchers, car elles s'effectuent actuellement de façon non régulée.
- La déviation du rejet de station d'épuration est en prévision.

Rédaction : Doriane Blottière, Comité français de l'UICN et Fabrice Demarty, Bordeaux Métropole.

Novembre 2017.



9

Egeria densa dans la Jalle de Blanquefort

Egeria, qui est elle?

L'*Egeria densa* (appelé Egeria dans le reste du document) est originaire du Brésil et des régions côtières d'Argentine et d'Uruguay. Elle cause à l'heure actuelle des difficultés dans différentes parties du monde comme : l'Australie, la Nouvelle Zélande, l'Afrique du Sud, l'Amérique latine, et l'Europe et notamment en France. Elle y a été importée et cultivée depuis les années 1920 et s'observe en milieu naturel depuis 1960,sur la jalle milieu des années 2000.

Egeria densa est une herbacée pérenne aquatique submergée qui forme des peuplements mono-spécifiques denses qui restreignent la circulation des eaux, piègent les sédiments et provoquent des variations de la qualité de l'eau. Elle a également affectée le statut de certaines espèces menacées. Elle a été introduite à travers le monde entier via l'aquariophilie.

Quels impacts réels ? Quels problèmes ?

Cette plante fait partie des espèces exotiques envahissantes qui causent par leurs proliférations des nuisances très importantes vis-à-vis des usages des milieux naturels.
A part les deux espèces de jussie, elles sont en vente libre comme plantes ornementales. Il serait préférable de ne pas les acheter et de les remplacer par des espèces indigènes.

- Le premier des effets négatifs est celui de la gêne visuelle.
- Egeria va aussi occuper des niches écologiques des plantes indigènes qui se développent de moins en moins.
- Un autre problème, est le fait que l'Egeria devient un support de développement des algues filamenteuses et d'une autre invasive : la jussie rampante (*Ludwigia peploïde*).
- Elle a aussi des incidences hydrauliques : création de bouchons hydrauliques entraînant une perturbation localisée des écoulements, voire une augmentation ponctuelle des niveaux d'eau.

Etude sur la dynamique et la colonisation *d'Egeria densa* dans la Jalle de Blanquefort 2012-2014.

Le but de l'étude a été d'une part d'identifier les facteurs qui influencent le développement de l'Egeria et d'autre part de faire une description plus détaillée de son habitat et de sa distribution en déterminant le comportement de la plante en amont/ aval des ouvrages, entre différents ouvrages, dans la zone ayant subi des arrachages , en présence de la station d'épuration, etc.
Les sites étudiés sont : Moulin du Thil, Echase de Jallepont, Majolan, Echase du moulin Blanc, Echase du Moulin noir, La forteresse, Moulin du Baron, Echase du pont de l'Ile, Echase des Religieuses.

L'étude a pu mettre en évidence que transparence, paramètres physiques de l'eau, profondeur, vitesse du courant, ombrage, substrats du fond du lit, apports nutritionnel (nitrates et orthophosphates) et conditions climatiques sont les facteurs aggravants de la prolifération de cette plante.

*9 - Plaquette d'information sur la présence d'*E. densa.

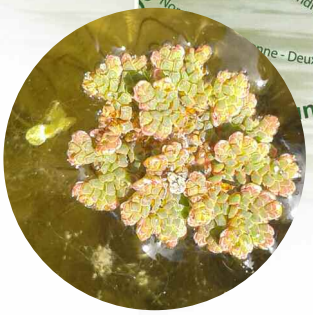
© Bordeaux Métropole

.

Pour en savoir plus

- Clément, B. 2014. Étude sur la dynamique et la colonisation de la plante invasive *Egeria densa* dans la Jalle de Blanquefort. Résultat des analyses de données concernant *Egeria densa*. Communauté urbaine de Bordeaux et Agence de l'eau Adour-Garonne. 18 pp.
- De Weedt, J. 2012. Étude sur la dynamique et la colonisation de la plante invasive *Egeria densa* dans la Jalle de Blanquefort. SIJALAG. 95 pp.

Édition 2018



© Emilie Mazaubert

Azolle fausse-fougère

(Azolla filiculoïdes)

Classification	
Ordre	Hydropteridales
Famille	*Azollaceae*
Genre	*Azolla*
Espèce	*A. filiculoïdes* (Lam., 1783)

Originaire d'Amérique du Sud. Introduite en Europe au XIX^e^ siècle dans des aquariums et des jardins botaniques d'où elle s'est échappée. Première observation en France, dans les Deux-Sèvres, en 1880.

Descriptif

- Petite fougère d'environ 1-2 cm de diamètre, flottant librement à la surface de l'eau
- Petites frondes écailleuses, hydrophobes sur leur partie supérieure :
- vertes, teintées de rouge en fin d'été
- alternes et fortement imbriquées les unes sur les autres
- s'étalent horizontalement sur la surface de l'eau au fur et à mesure de la croissance de la plante
- Court rhizome ramifié

Écologie et reproduction

- Habitats : eaux calmes ou stagnantes mésotrophes à eutrophes : plans d'eau, cours d'eau lents, canaux, étangs et mares, fossés
- Reproduction végétative par fragmentation
- Reproduction sexuée par production au printemps de spores résistants à la dessiccation, apparemment très peu fréquente en France
- Ne tolère pas le gel
- Espèce fugace et imprévisible dans son comportement (peut proliférer une année et disparaître l'année suivante), rendant plus difficile sa gestion
- Vit en symbiose avec une cyanobactérie fixant l'azote atmosphérique

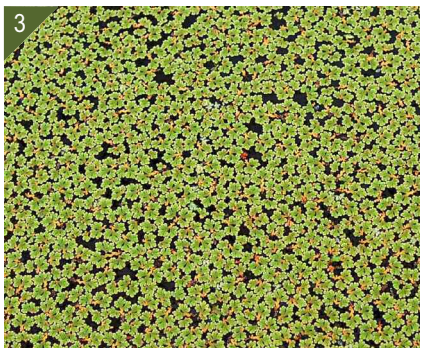
Documentation

- Hudin S. et 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.
- Haury J. et Clergeau P. 2014. Espèces invasives en Bretagne. Plantes et vertébrés continentaux. Les cahiers naturalistes de Bretagne, numéro 9. Biotope éditions, 144 pp.
- CABI. 2014. Invasive Species Compendium : *Azolla filiculoides* (Water Fern). http://www.cabi.org/isc/datasheet/8119
- GIS Macrophytes des eaux continentales. 1997. Biologie et écologie des espèces végétales proliférant en France. Synthèse bibliographique. Les études de l'agence de l'eau numéro 68. 202 pp.

Rédaction : Emmanuelle Sarat, Comité français de l'UICN

1 © CABI - 2006 - Richard Shaw

2 © CABI-2006 - Richard Shaw



3 © CABI-2006 - Richard Shaw

4 © CABI-2003 - Richard Shaw

Azolle fausse-fougère

(Azolla filiculoïdes)

Expérimentation de contrôle biologique de l'Azolle fausse-fougère en Grande-Bretagne, Belgique et Pays-Bas

Centre for Agricultural Bioscience International – CABI

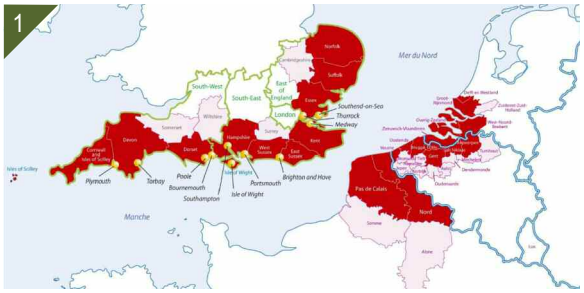
- Organisme international de recherche et de développement agricole et environnemental à but non lucratif.
- Réalise des expertises scientifiques dans les domaines de l'agriculture et de l'environnement, dans un objectif d'amélioration de la sécurité alimentaire mondiale et la protection de l'environnement à travers des projets de recherche et de développement portant sur :

- la lutte contre les ravageurs et les maladies des cultures ;
- le développement de méthodes de gestion des espèces exotiques envahissantes ;
- l'amélioration de l'accès aux connaissances scientifiques agricoles et environnementales.

- 48 pays membres à l'échelle internationale, implantations dans 21 pays, siège basé au Royaume-Uni (Egham).
- Contact : Corin Pratt - c.pratt@cabi.org et Richard Shaw - r.shaw@cabi.org

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 à travers 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 ressources puissent être orientées vers les espèces et les sites les plus préoccupants. Il s'intéresse tout particulièrement aux espèces des milieux aquatiques. De nouvelles méthodes de gestion font l'objet d'expérimentation de terrain, avec pour but final le développement de bonnes pratiques et de recommandations à destination des gestionnaires.
- Débuté en 2011 et d'une durée de trois ans, il 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.



1 - Aire d'action du programme RINSE.
2 - Localisation des sites d'étude pour le projet de lutte biologique contre l'Azolle fausse-fougère.

Grande-Bretagne	Cornwall, Hampshire, West Sussex, Surrey
Belgique	*Assebroek, Kuurne, Kampveld, Wingene (sites multiples), Gistel, Geel*
Pays-Bas	*Rotterdam*
France	*Pas de site d'expérimentation*

Site d'intervention

- L'expérimentation de contrôle biologique de l'Azolle fausse-fougère a été réalisée dans le cadre de ce projet, dans différentes régions côtières de Grande-Bretagne et Belgique.

Nuisances et enjeux

- Développement de tapis denses recouvrant intégralement des milieux stagnants provoquant :

- réduction de la lumière et de l'oxygène disponible pour les autres organismes ;
- blocage de filtres et pompes pouvant mener à des inondations ;
- risques de noyade de bétail (les tapis d'Azolle fausse-fougère pouvant être pris pour de la terre ferme) ;
- impact sur les activités de loisir : pêche et navigation.

Test d'une méthode de contôle biologique

■ La récolte manuelle de l'Azolle fausse fougère est possible mais complexe car la recolonisation du site se fait à partir de fragments oubliés lors de l'enlèvement. Les actions répétées de récolte ont rarement mené à des éradications sur le long terme et sont très coûteuses.

■ L'utilisation d'herbicides est interdite en milieux aquatiques en France et donc non envisageable pour le contrôle de l'Azolle fausse-fougère.

■ Le contrôle biologique de l'azolle par un charançon, *Stenopelmus rufinasus*, a été étudié en 1990 en Afrique du Sud, avec des résultats jugés intéressants. Les tests et suivis réalisés alors ont montré que *Stenopelmus rufinasus* est un prédateur spécialisé de l'azolle fausse-fougère. Il a été relâché dans ce pays en 1997.

■ En Europe, *Stenopelmus rufinasus* a été introduit accidentellement en 1901 avec l'Azolle fausse-fougère. L'espèce s'y est implantée, malgré les hivers rigoureux en Europe du Nord qui freinent sa reproduction et sa dispersion (diapause hivernale).

■ Il existe donc un potentiel de contrôle biologique de l'azolle fausse-fougère par *Stenopelmus rufinasus*, spécialement lors de proliférations importantes d'azolle sur des surfaces importantes sur les sites où le charançon n'est pas présent.

■ L'objectif de cette expérimentation était :

- d'évaluer l'impact de spécimens relâchés de *Stenopelmus rufinasus* (issus d'élevage ou prélevés ailleurs en milieu naturel puis transportés) sur des sites colonisés par l'Azolle fausse-fougère ;
- de démontrer ce potentiel de contrôle biologique comme bonne pratique de gestion de l'Azolle fausse-fougère.

Interventions

■ Dans un premier temps, des recherches ont été réalisées dans chaque région concernée pour localiser les proliférations d'Azolle fausse-fougère.

■ 15 sites ont ainsi été retenus pour le programme, allant de très petits plans d'eau (1 m^2) à des étangs de plusieurs hectares.

■ Une description complète de chaque site a été réalisée. La surface colonisée par l'azolle a été estimée.

■ Une fois ces sites identifiés, le charançon *Stenopelmus rufinasus* y a été recherché.

■ Les sites présentant des populations naturelles *Stenopelmus rufinasus* ont fait l'objet de suivi de l'impact du charançon sur l'Azolle fausse-fougère.

■ Des spécimens de *Stenopelmus rufinasus* ont été collectés dans chaque région puis élevés dans des conditions de confinement dans des laboratoires spécifiquement équipés en Grande-Bretagne et aux Pays-Bas.

■ Ces spécimens ont ensuite été relâchés, avec autorisation préalable, sur les sites où la présence d'Azolle fausse-fougère avait été observée (en Grand-Bretagne, Belgique et Pays-Bas). En France, ces introductions n'ont pas encore eu lieu (procédures administratives en cours).

■ En Belgique, des adultes ont été collectés sur un site et relâchés directement sur un autre (pas d'élevage en laboratoire).

■ L'évolution de la colonisation d'Azolle fausse-fougère a été suivie sur les sites sur plusieurs semaines, notamment par la prise de photographies en point fixe.

*3 - Enlèvement manuel d'*Azolla filiculoides *en Grande-Bretagne (Sussex).*
4 et 5 - Adulte de Stenopelmus rufinasus *sur de l'Azolle fausse-fougère.*

Résultats et bilan

■ Résultat des expérimentations sur site

- Les tests ont été réalisés sur une quinzaine de plans d'eau de typologie différente.
- Les résultats de ces tests sont résumés dans le tableau ci-dessous.

Pays	Site	Type de site	Aire colonisée par l'Azolle (m^2)	Date de l'introduction du charançon	Mode d'introduction	Nombre d'individus relâchés	Résultats	Temps d'observation
Royaume-Uni	Cornwall	Mare	6	Juillet 2012	Élevage et introduction	50	Disparition	10 semaines
Royaume-Uni	Hampshire	Mare	240	Août 2012	Élevage et introduction	3 000	Bon contrôle	6 semaines
Royaume-Uni	West Sussex	Mare	200	Juillet 2013	Élevage et introduction	1 000	Disparition	10 semaines
Royaume-Uni	Surrey	Mare	20 000	Espèce présente naturellement en juillet 2012	Présence naturelle		Disparition	15 semaines
Belgique	Assebroek	Mare	200	Espèce présente naturellement en avril 2013	Présence naturelle		Disparition	10 semaines
Belgique	Kuurne	Mare	1 200	Espèce présente naturellement en juillet 2013	Présence naturelle		Très bon contrôle	18 semaines
Belgique	Kampveld	Mare	360	Espèce présente naturellement en septembre 2013	Présence naturelle		Disparition	8 semaines
Belgique	Wingene	Fossé	50	Espèce présente naturellement en juin 2014	Présence naturelle		Disparition (site inondé)	12 semaines
Belgique	Wingene	Mare	500	Espèce présente naturellement en juin 2014	Présence naturelle		Proche de la disparition	En cours
Belgique	Wingene	Mare	15	Espèce présente naturellement en juin 2014	Présence naturelle		En cours	En cours
Belgique	Wingene	Fossé	30	Juin 2014	Translocation d'individus	300	Disparition (site inondé)	12 semaines
Belgique	Gistel	Mare et Fossé	10 000	Espèce présente naturellement en juin 2014	Présence naturelle		En cours	En cours
Belgique	Geel	Mare	1 000	Espèce présente naturellement en juin 2014	Présence naturelle		Disparition	15 semaines
Pays-Bas	Serre de Rotterdam	Bassin	1	Depuis 2012	Élevage sur place		Disparition	Non disponible
Pays-Bas	Rotterdam	Canal	500	Septembre 2013	Élevage et introduction	300	Contrôle interrompu (retrait de l'Azolla)	6 semaines

Bilan

- Le contrôle biologique de l'Azolle fausse-fougère s'est avéré efficace dans les sites traités, avec des coûts peu élevés et avec une action neutre sur l'environnement.
- Les principales difficultés rencontrées lors de cette expérimentation ont été d'ordre règlementaire :

- identification des autorités compétentes dans chaque pays pour autoriser l'introduction d'une espèce déjà présente dans le pays ;
- définition des protocoles requis pour mettre en place les essais expérimentaux.

- L'identification de personnes ressources et la mise en place d'un réseau autour de ce projet ont également pris du temps.
- Des difficultés ont été rencontrées pour identifier un nombre suffisant de sites où l'Azolle fausse-fougère est présente et où pouvaient avoir lieu les introductions, particulièrement aux Pays-Bas et en France : variations saisonnières, caractère éphémère et ponctuel de l'Azolle fausse-fougère ne garantissant pas de retrouver l'espèce sur les sites d'une année à l'autre.
- L'existence de bases de données mises à jour régulièrement en Belgique et Grande-Bretagne a rendu la recherche de ces sites beaucoup plus facile et dynamique qu'en France et aux Pays-Bas.
- En plus de facteurs abiotiques (hivers rigoureux), la présence naturelle de *Stenopelmus rufinasus* sur certains sites a provoqué la disparition de l'Azolle fausse-fougère sur certains sites avant même que les expérimentations aient pu commencer.

Perspectives

- Des expérimentations complémentaires pourraient être réalisées dans les régions concernées, particulièrement en France et aux Pays-Bas où peu ou pas de sites expérimentaux ont pu être suivis.
- Ces expérimentations pourraient également être réalisées à une échelle plus large que celle du programme RINSE.
- Les méthodes d'élevage et d'introduction de *Stenopelmus rufinasus* pourront être affinées et renforcées pour permettre une production continue de l'espèce pour mieux gérer les proliférations soudaines d'Azolle fausse-fougère, comme c'est notamment le cas en Grande-Bretagne (Angleterre et Pays de Galles).
- La mise en place d'une étude génétique sur les populations de *Stenopelmus rufinasus* serait utile pour définir les relations entre les populations de l'aire d'origine et les populations de l'aire d'introduction. Si toutes les populations européennes de l'espèce sont génétiquement identiques, il pourrait être possible de réaliser des translocations entre pays plutôt que de faire des élevages pour les introductions.

Sensibilisation et valorisation des actions

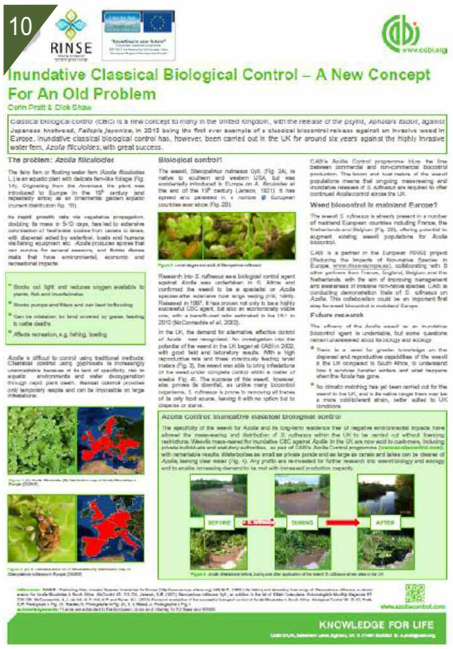
- Information des différentes parties prenantes au projet : autorités compétentes, gestionnaires d'espaces naturels, grand public.
- Publications, site internet, conférences, réunions, posters et présentations diverses.

6 et 7 - Mare colonisée en Angleterre par Azolla *avant (a) et après (b) introduction de* Stenopelmus rufinasus.
8 et 9 - Plan d'eau colonisé en Belgique par Azolla *avant (a) et après (b) introduction de* Stenopelmus rufinasus.

Remarque

- En France, la colonisation d'Azolle fausse-fougère reste très localisée à des plans d'eau de petite dimension ou des réseaux de fossés stagnants. Ces développements ne durent généralement que quelques semaines. L'espèce fructifie rarement en France mais a une reproduction végétative très active.
- Sa dynamique est imprévisible : prolifération très importante une année, disparition complète pour réapparition quelques années plus tard sur le même site ou un peu plus loin.
- Dans l'état actuel des connaissances, il ne nous apparaît pas possible de statuer sur les causes de cette imprévisibilité des développements en métropole : conditions climatiques, croissance et déclin rapides des populations liés aux conditions physicochimique des biotopes colonisés, régulation par *Stenopelmus rufinasus* ? Toutefois, cette espèce de coléoptère semble assez répandue en métropole et pourrait donc jouer un rôle dans la fugacité de certaines proliférations.
- L'azolle fait donc parfois l'objet de mesures de gestion très ponctuelles et localisées (ramassage avec une épuisette, regroupement des tapis formés à l'aide de rondins de bois puis retrait manuel).

Rédaction : Corin Pratt, CABI et Emmanuelle Sarat, Comité français de l'UICN. Mai 2015.



© Emilie Mazaubert

10 - Exemple de poster présenté lors de conférences sur le contrôle biologique de l'Azolle fausse-fougère.

Pour en savoir plus

- Site internet du programme RINSE : www.rinse-europe.eu
- Site internet sur le contrôle de l'Azolle fausse-fougère : www.azollacontrol.com
- Site internet du CABI : www.cabi.org
- Bedel L. 1901. Description et mœurs d'un nouveau genre de Curculionidés en France. Bulletin de la société entomologique de France, 6 : 358-359.
- Hill M.P. et Cilliers C.J. 1999. *Azolla filiculoides* Lamarck (*Pteridophyta : Azollaceae*), its status in South Africa and control. Hydrobiologia, 415: 203-206.
- Janes R. 1998a. Growth and survival of *Azolla filiculoides* in Britain. I. Vegetative reproduction. New phytologits, 138 : 367-375.
- Janes R. 1998b. Growth and survival of *Azolla filiculoides* in Britain. II. Sexual reproduction. New phytologits, 138 : 377-384.
- Fried G. 2012. Guide des plantes invasives. Belin, 272 pp.

Édition 2018

Azolle fausse-fougère

(Azolla filiculoides)

Gestion de l'Azolle fausse-fougère sur deux stations du nord de la Corse

Conservatoire botanique national de Corse (CBNC)

■ Service de l'Office de l'environnement de la Corse, le Conservatoire botanique de Corse a obtenu en 2008 l'agrément du ministère lui permettant de devenir le 11e Conservatoire botanique national.

■ Il a pour mission :

- d'identifier et de conserver la flore sauvage et les habitats naturels et semi-naturels de Corse ;
- de fournir des informations et un concours technique à l'État, aux établissements publics et aux collectivités territoriales pour mettre en œuvre des politiques nationales et régionales de protection de la nature et d'aménagement du territoire ;
- d'informer et d'éduquer le public sur la préservation de la diversité végétale.

■ Contact : Yohan Petit, référent espèces exotiques envahissantes - yohan.petit@oec.fr

Sites d'interventions

■ En Corse, l'espèce a été observée pour la première fois en milieu naturel en 2014.

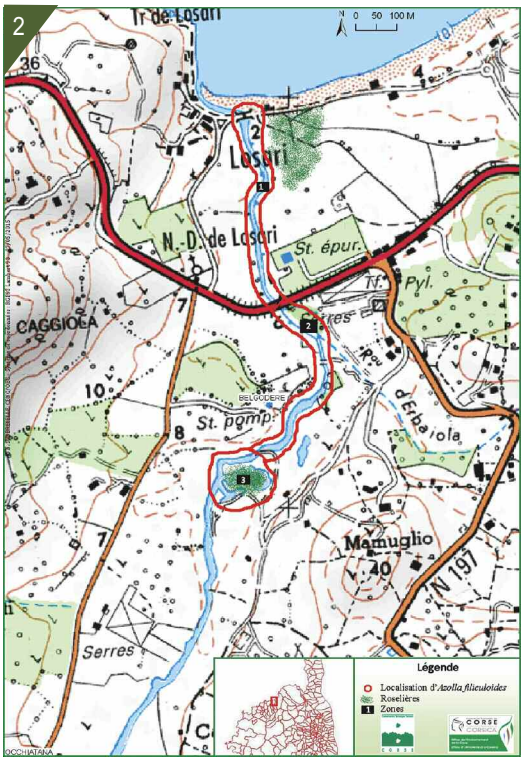
■ Elle a été détectée sur les communes de Lumiu, Corbara et Belgodère.

■ À Belgodère, le fleuve Reginu se jette dans la mer Méditerranée au lieu-dit Lozari. L'azolle a été signalée pour la première fois par la commune de Belgodère (D. Casanova, com. pers.), et les prospections qui ont suivi ont permis de détecter l'espèce sur près de 2 km à partir de l'embouchure du fleuve. En novembre 2014, l'azolle formait un tapis recouvrant la totalité du fleuve depuis la plage jusqu'au pont de la route nationale. Cette portion du fleuve est la propriété du Conservatoire du littoral, les parcelles en amont du pont appartenant à différents propriétaires. La zone en aval du pont abrite des zones de roselières, rendant difficile l'accès au cours d'eau dans certaines parties des berges. En amont, subsistent en été de nombreuses cuvettes d'eau, qui seraient les résurgences d'une nappe phréatique, et plusieurs points d'eau stagnante ne communiquant entre eux que lorsque le niveau d'eau est maximal (hiver-printemps), ils sont également colonisés par l'azolle. Les ronciers, le maquis et la ripisylve dense rendent ces zones difficiles d'accès.

1

© N. Suberbielle/CBNC

2



© N. Suberbielle/CBNC

*1 - Carte de localisation des stations d'*Azolla filiculoides *en Corse.*
2 - Localisation de la station Belgodère (en rouge la zone envahie par l'azolle).

■ À Lumiu, la station d'azolle se cantonne à un bassin d'agrément sur un terrain privé, d'une surface de l'ordre de 7 m^2 et de 3 m de profondeur, alimenté par les eaux d'une nappe souterraine. Le propriétaire a indiqué que l'espèce était apparue spontanément en 2010, et a donné son accord pour les interventions d'enlèvement. L'azolle y formait un tapis d'une quinzaine de cm d'épaisseur, et les quelques individus qui s'échappaient via le trop plein du bassin semblaient mourir par dessiccation.

■ L'espèce a également été détectée par le CBNC dans une mare temporaire de Corbara en 2013. Bien que la mare ait été observée à sec en novembre 2014, une réapparition de l'espèce a depuis été constatée tous les ans lors de sa remise en eau.

3 - Colonisation du Reginu par Azolla filiculoides.
4 - État initial du bassin envahi à Lumiu.

Nuisances et enjeux

■ L'espèce présente une multiplication végétative très importante par fragmentation de tiges, sa biomasse peut ainsi augmenter très rapidement et former un tapis dense et épais à la surface de l'eau.

■ Conséquences sur l'écosystème

■ La présence de tapis denses à la surface de l'eau réduit considérablement les échanges gazeux atmosphère/eau et la luminosité intra-aquatique. La réduction de la concentration en oxygène dissous menace la survie de la faune aquatique et l'absence de lumière empêche les autres espèces végétales de réaliser leur photosynthèse. La décomposition de l'azolle peut provoquer une augmentation de la sédimentation et de la concentration en phosphore, en manganèse, en fer et en azote, pouvant contribuer à l'eutrophisation du milieu.

■ Conséquences sur les usages

■ L'azolle peut obstruer les pompes de captage et causer ainsi une diminution importante du débit des réseaux d'irrigation.

■ Sa présence peut entrainer une diminution des populations de poissons néfaste aux activités de pêche.

■ Le dégagement de mauvaises odeurs et la modification de la couleur de l'eau crée une gêne visuelle et odorante pour les usagers du cours d'eau.

Interventions

■ Des prospections ont été réalisées en novembre puis en décembre 2014 aux alentours des stations recensées pour préciser la distribution de l'espèce. Ce travail a également permis de sensibiliser les acteurs locaux et de mettre en place un réseau de surveillance avec le soutien des communes de Belgodère et de Lumiu. Une fiche de signalement a été éditée pour permettre de faire remonter la découverte de toute nouvelle station au CBNC.

■ Un suivi des stations connues a été mis en place pendant un an, à compter de novembre 2014, pour observer l'évolution du développement de l'azolle et déterminer les périodes d'intervention les plus propices en fonction des caractéristiques des milieux.

■ Les communes concernées ont été invitées à désigner un référent pour assurer une veille régulière.

■ L'objectif des interventions était d'endiguer la propagation de l'azolle et, compte tenu du caractère insulaire du territoire et des superficies colonisées relativement faibles, d'éradiquer à terme les populations.

■ Lors des interventions, une vigilance particulière a été observée pour éviter la dispersion et la fragmentation des plantes. Les déplacements dans l'eau ont été lents et le remplissage des toiles de jute a été fait avec précaution.

■ Sur la station de Belgodère

■ L'intervention a été réalisée par la Communauté de communes des Cinque Pieve, une fois par mois entre mai et septembre 2015, puis une fois tous les deux mois le reste de l'année lorsque cela était nécessaire.

■ En raison du niveau très bas du cours d'eau, l'installation de barrages flottants, initialement prévue pour isoler la zone à traiter et empêcher la dispersion de la plante, n'a pas été nécessaire.

■ Deux équipes de deux personnes, munies chacune d'un filet type moustiquaire, sont descendues successivement dans l'eau, et ont concentré les plants d'azolle dans le filet, couvrant toute la largeur de la rivière et plongeant sur 30 cm d'eau. Ils ont avancé jusqu'à ce que le filet soit plein, ou trop lourd à manœuvrer, puis l'ont refermé en le tournant vers la rive. Une autre équipe de deux personnes était alors chargée de vider le filet à l'aide d'épuisettes et de stocker les fragments d'azolle dans un sac en toile de jute.

■ Dans le cas où cette méthode ne pouvait pas être mise en œuvre, notamment en eau profonde, la collecte des plants a été directement réalisée à l'aide d'épuisettes depuis une petite embarcation ou depuis la rive.

■ Plusieurs passages ont été effectués jusqu'à ce que la zone soit débarrassée de tous fragments résiduels.

■ Sur les zones où l'azolle n'était présente que dans des cuvettes d'eau, l'utilisation de l'épuisette seule a été suffisante.

■ La même intervention a été réalisée une seconde fois la semaine suivante, afin de récupérer les nouvelles populations.

■ Les crues de fin 2015 et début 2016 ont permis d'évacuer la majorité des individus restants à la mer.

5 - Mise en place du filet sur le bassin de Lumiu.
6 - Récupération des fragments d'azolle à l'épuisette.

■ Sur la station de Lumiu

■ L'intervention a été réalisée par la commune et le CBN de Corse, le 27 février 2015.

■ L'azolle a été concentrée à l'aide d'une moustiquaire tendue par des perches placées dans le bassin sur une profondeur d'environ 20 cm, puis récupérée à l'épuisette, et déposée dans des sacs en toile de jute.

■ Il est à noter qu'au début de l'intervention, le poids de la quantité importante d'azolle n'a pas permis l'utilisation des manches télescopiques des épuisettes, elles ont dû être manœuvrées à la main.

■ Sur la station de Corbara

■ Cette station n'a pas fait l'objet d'interventions pour le moment en raison de contraintes techniques liées aux caractéristiques du site et de la végétation présente. Un suivi est réalisé tous les ans pour suivre l'évolution de la station.

■ Transport, stockage et élimination des déchets.

■ Pour éviter la perte de fragments entre le site d'extraction et le site de stockage, les déchets ont été stockés dans des sacs en toile de jute, et une bâche a été placée au fond de la benne de transport.

■ Les sacs ont été vidés dans une fosse de 2 X 2 X 1,5 m, creusée hors de portée de tout point d'eau, et protégée des animaux. La fosse a ensuite été recouverte de 80 cm de terre.

■ Le matériel utilisé a été rincé à l'eau claire ou à l'eau de mer, et les chaussures et waders utilisés ont été brossés et rincés. Les filets, épuisettes, sacs de jute et bâches ont été laissés à tremper dans un conteneur avec de l'eau de javel pendant une nuit, puis rincés à l'eau de mer.

■ Les eaux et les boues issues du nettoyage du matériel ont été stockées à l'écart de zone humide.

■ À noter qu'après l'intervention à Lumiu, une partie du matériel utilisé a été brûlée par les services techniques de la ville (perches en bois, moustiquaire), pour éviter tout risque de dispersion de fragments d'azolle.

7 - Le bassin de Lumiu après intervention.

Résultats et bilan

■ Résultats

■ Sur le bassin de Lumiu, l'équivalent d'un sac de jute de 80 L et la moitié d'un second sac ont été extraits lors de l'intervention 2015. Il est possible que le propriétaire du bassin ait éliminé de lui-même quelques individus oubliés suite à l'opération.

■ La quantité d'azolle extraite de la station de Belgodère n'a pas été précisée.

■ Ces interventions ont été un succès sur les deux stations, à ce jour l'espèce n'a pas été retrouvée sur le bassin de Lumiu, ni sur le fleuve Reginu.

■ Bilan

Bilan du matériel nécessaire et des coûts estimés du matériel.

Matériel	Nombre	Caractéristiques	Prix unitaire (€)
Filet (type moustiquaire)	1	1 X 30 m, 25 trous/cm²	7 par mètre
Manches en bois (manipulation du filet)	6	110 cm de long, 40 mm de diamètre	5
Épuisette de piscine	4	Maille fine, filet avec réservoir	20
Sacs en toile de jute	30	100 L	3
Gants	12	Type jardinage	15
Waders	4		60 (minimum)
Bâche de protection	1	5 X 4 m, étanche	35
Brosses	3	Brosse à récurer à poils durs	10
Conteneur (nettoyage du matériel)	2	Poubelle de jardin de 120 L, étanche	50
TOTAL	-	-	792

Bilan du nombre de personnes et du temps passé par site.

Site	Nombre de personnes mobilisées	Détails	Durée d'intervention
Belgodère	6	1 agent de la communauté de communes, 5 agents de la commune	20 h (minimum)
Lumiu	6	3 agents de la commune de Lumiu, 3 agents du CBNC	1 h 30

Valorisation des actions

- Plaquette d'information sur les espèces exotiques envahissantes, et une spécifiquement sur *Azolla filiculoides* diffusées largement.
- Articles dans les lettres d'informations communales.

Perspectives

- Une veille active a été mise en place par les gardes du littoral et le CBN de Corse sur la station de Belgodère et la ZNIEFF et site Natura 2000 de l'Ostriconi, toute proche, afin de faciliter la détection éventuelle de l'azolle. Les prospections ont eu lieu une fois tous les deux mois pendant la période estivale de 2014-2015 (avril à octobre). Cette opération s'est arrêtée début 2016 en raison de la disparition de l'espèce sur la station de Belgodère.
- Une prospection est toujours réalisée une fois par an minimum par le CBNC sur les deux sites où l'intervention a eu lieu pour détecter un éventuel retour de l'espèce.
- Afin de tenter d'identifier le point d'origine de la colonisation et de prévenir toute utilisation éventuelle de l'espèce, une lettre d'alerte a été envoyée aux administrés par la mairie de Lumiu, accompagnée de la plaquette de présentation de l'azolle et des rencontres ont été organisées entre la commune de Belgodère et les exploitants agricoles riverains du Reginu. Cette démarche n'a pas pour objectif de rechercher la cause exacte de l'introduction mais de permettre une détection et une prévention plus efficaces.

Rédaction : Doriane Blottière, Comité français de l'UICN, Yohan Petit et Nicolas Suberbielle, CBNC-OEC. Octobre 2017.

8 OFFICE DE L'ENVIRONNEMENT DE LA CORSE
ONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE CORSE

Une plante envahissante :

INVASIVE

L'azolla fausse-fougère

Azolla filiculoides Lam.

L'azolla fausse-fougère (*Azolla filiculoides* Lam.) est une plante originaire d'Amérique du Sud. Elle a été introduite en Europe au début du 19ème siècle dans des aquariums ou des jardins botaniques d'où elle s'est échappée. Elle a aujourd'hui colonisé une grande partie du continent européen[1], incluant la France évidemment.

Description

L'azolla fausse-fougère est une plante vivace, aquatique, flottant librement à la surface des eaux douces et stagnantes. Sa tige fine, fortement ramifiée, présente des racines adventives[2] à intervalles réguliers. Des tiges secondaires, avec les mêmes caractéristiques que la tige principale, peuvent se développer à l'aisselle des feuilles bilobées. Ces feuilles sont en forme d'écailles et n'excèdent pas le demi-millimètre de longueur. Elles sont bordées par une large bande membraneuse et se superposent en couvrant la tige de façon alterne.
Le lobe supérieur de la feuille est verdâtre ou brunâtre à l'automne. Le lobe inférieur, translucide, présente une structure scarieuse[3].

[1] Royaume-Uni, Irlande, Danemark, Belgique, Allemagne, République Tchèque, Slovaquie, Pologne, Espagne, Portugal...
[2] Racines qui apparaissent le long d'une tige, spécialement dans les entre-nœuds.
[3] Se dit d'un organe membraneux, sec, mince et plus ou moins translucide, comme une écaille.

© CBNC

8 - Première page de la plaquette de sensibilisation.

Pour en savoir plus

- Suberbielle, N. et Petit, Y. 2015. Plan régional de gestion, *Azolla filiculoides* Lam. Conservatoire Botanique National de Corse. 65 pp.
- Suberbielle, N. et Petit, Y. 2015. Compte-rendu d'arrachage, *Azolla filiculoides* Lam. commune de Lumiu. Conservatoire Botanique National de Corse. 8 pp.
- Suberbielle, N. et Petit, Y. 2015. Protocole simplifié de lutte contre *Azolla filiculoides* Lam. sur la commune de Belgodère. Conservatoire Botanique National de Corse. 11 pp.

Édition 2018

© Alain Dutartre

Grand Lagarosiphon

(Lagarosiphon major)

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

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.

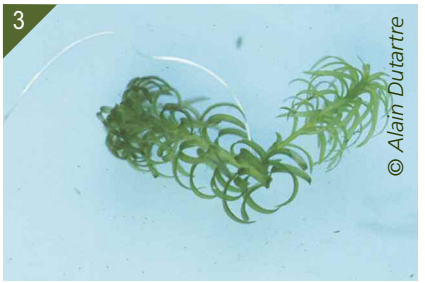
Rédaction : Emmanuelle Sarat, Comité français de l'UICN

1

© Alain Dutartre

2

© CAISLE

3

© Alain Dutartre

4

© Alain Dutartre

Grand Lagarosiphon

(Lagarosiphon major)

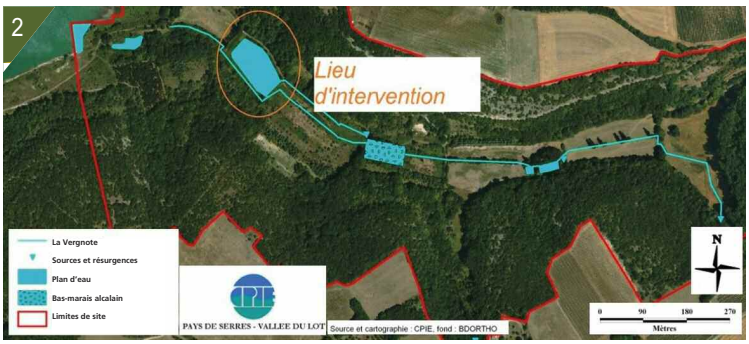
Gestion du Grand Lagarosiphon dans le vallon de Vergnote (Lot-et-Garonne)

Centre permanent d'initiatives pour l'environnement (CPIE) Pays de Serres-Vallée du Lot

- Association Loi 1901 de protection de l'environnement, créée en 1983, œuvrant dans le département du Lot-et-Garonne.
- Principales missions :

- gestion des milieux naturels (études, inventaires, suivis, entretiens, valorisation) ;
- éducation à l'environnement et au développement durable (sorties nature, conférences, ciné-débats, programmes de sciences participatives) ;
- accompagnement de porteurs de projets (plantation de haies, questions environnementales,) et porteuse d'un « Point info biodiversité ».

- Contact : Pauline Lefort, chargée de mission biodiversité - contact@cpie47.fr



Site d'intervention

- Situé à l'est du département du Lot-et-Garonne sur la commune de Masquières, le vallon de la Vergnote est répertorié comme zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) depuis 1989.
- Il est inscrit dans le périmètre Natura 2000 des coteaux du Boudouyssou et plateau de Lascrozes.
- Ce site naturel d'environ 50 ha est labélisé « Espace naturel sensible » depuis 2014. Il présente une diversité de milieux et de paysages de grande qualité. Le fond du vallon est composé d'une alternance de prairies humides, de friches, et de boisements humides d'intérêt communautaire appelé « Bas-marais tufeux » ou « Sources pétrifiantes avec formations de travertins » (Code N2000 7220). Des amphibiens, insectes, mammifères, reptiles, oiseaux, végétaux, se côtoient et caractérisent un habitat patrimonial. Des orchidées remarquables poussent sur les pelouses sèches des pentes à sols calcaires (par exemple *Cephalanthera rubra*, *Neotinea ustulata, Ophrys simia ou Gymnadenia conopsea*).
- Le plan d'eau colonisé par le Grand Lagarosiphon se trouve dans la partie aval du cours d'eau de la Vergnote qui prend sa source en amont du vallon et le parcourt sur 1,2 km.

1et 2 - Localisation du site d'intervention.
3 et 4 - Plan d'eau colonisé par le Grand Lagarosiphon avant intervention.

La petite taille de la Vergnote n'en fait pas pour autant un cours d'eau temporaire. Les eaux de sa source, bien alimentée par le système karstique des plateaux calcaires environnants, contiennent des concentrations élevées en carbonates. Des concrétions tufeuses occupent son lit sur la totalité du linéaire.

Nuisances et enjeux

- Le Grand Lagarosiphon a été détecté en 2013 sur l'un des plans d'eau du vallon, d'une superficie de 3 000 m^2, creusé à l'origine pour un usage de loisirs (pêche).
- Il a très rapidement colonisé le plan d'eau.
- Il en occupait environ 25 % de la superficie en 2014 pour atteindre un recouvrement quasi-total (90 %) en 2015, entrant en compétition avec les autres plantes aquatiques et engendrant un manque de lumière et des difficultés de circulation pour les poissons dans ses herbiers denses.

Interventions

- En 2013, alors que le Grand Lagarosiphon ne colonisait qu'une faible superficie du plan d'eau, il a été envisagé de mettre en place un arrachage manuel, pour tenter de l'éradiquer.
- Les interventions visaient à l'éradiquer afin de permettre aux autres plantes de retrouver une abondance comparable à celle précédant son arrivée.
- Un comité de suivi a été constitué afin de définir les techniques de gestion les plus adaptées au contexte et de suivre la mise en œuvre des interventions. Il rassemble des partenaires techniques (Pays de la Vallée du Lot, fédérations de pêche, ONCFS, Onema, etc.) et financiers (Agence de l'eau Adour-Garonne, Région Nouvelle Aquitaine, département du Lot-et-Garonne).

Arrachage manuel

- À l'automne 2014, une quinzaine de bénévoles ont été réunis durant une journée pour participer à l'arrachage manuel de la plante après vidange partielle du plan d'eau.
- Un suivi régulier a été réalisé après cette première intervention. Cet arrachage n'a pas suffi à endiguer la progression de la plante, qui a continué sa colonisation en 2015.
- La dispersion des fragments de Grand Lagarosiphon a pu contribuer à la forte augmentation du recouvrement de l'espèce malgré cette intervention. L'arrachage n'a pu être réalisé sur l'intégralité de la surface du plan d'eau, le centre étant encore inaccessible à pied (profondeur d'eau trop importante), mais les plants accessibles ont pu être arrachés dans leur totalité (avec les racines).

Vidange du plan d'eau

- Au vu des résultats de cette intervention, la vidange totale du plan d'eau est apparue comme la solution la plus efficace pour tenter d'éradiquer le Grand Lagarosiphon.
- Après concertation avec le comité de suivi du site et autorisation auprès des services de la DDT 47, deux systèmes d'évacuation des eaux ont été utilisés (siphonage par gravitation et motopompe sur tracteur, plus rapide) pour le vider en février 2016, en dehors de la période de reproduction des amphibiens. Ces méthodes ont été efficaces ponctuellement, mais le lac a continué de se remplir avec les eaux de pluies et les apports de la nappe phréatique.
- En parallèle, une « pêche de sauvetage » a été programmée à la même période afin de transférer les poissons dans un plan d'eau adjacent. Une dizaine de bénévoles de l'APPMA de Fumel ont été mobilisés début mars 2016 pour prêter main forte aux deux salariés du CPIE. Des précautions ont été prises afin d'éviter de transférer le Grand Lagarosiphon dans l'autre plan d'eau : les poissons ont été nettoyés à la main et l'eau de nettoyage filtrée.

5 et 6 - Chantier d'arrachage manuel.

■ Fin mars, la digue a été ouverte à la mini-pelle afin de permettre un écoulement gravitaire des eaux (le plan d'eau s'étant rempli de nouveau entre février et fin mars avec les précipitations et les apports de la nappe phréatique). A chaque étape, les précautions nécessaires ont été prises pour que le Grand Lagarosiphon ne puisse se disperser dans les plans d'eaux en aval (mise en place de filtres et grilles, nettoyés chaque semaine).

■ L'été 2016 a permis un assèchement partiel du plan d'eau et la destruction de la majorité de la population de Grand Lagarosiphon, mais des infiltrations par les nappes souterraines ont permis de maintenir humides quelques zones très localisées où l'espèce a survécu. Dans ces zones, la présence de vase épaisse n'a pas permis de réaliser un arrachage complémentaire.

■ La plante se décomposant sur place une fois sèche, il n'a pas été jugé nécessaire d'exporter les déchets (il était initialement prévu de les acheminer vers une plateforme de compostage). Le volume de Grand Lagarosiphon subsistant dans le plan d'eau en assec n'a pas été estimé.

■ La suite du projet consiste à laisser le plan d'eau en assec durant au moins une année complète pour tenter d'éradiquer le Grand Lagarosiphon. Une concertation avec les différents partenaires devra décider de remettre en eau le plan d'eau ou de laisser la zone évoluer naturellement vers une zone humide. Cette solution serait sans doute la plus efficace d'un point de vue écologique, car le Grand Lagarosiphon pouvant éventuellement se maintenir dans des zones en eau peu profondes liées aux apports phréatiques se retrouvera en compétition avec les hélophytes indigènes qui devraient s'installer dans le site et ne devrait ainsi plus proliférer.

Résultats et bilan

■ Résultats

■ Arrachage manuel de 2014 : pas d'évaluation précise de la biomasse extraite (herbiers occupant environ 1/3 de la surface du lac sur un mètre de hauteur).

■ Pêche et transfert des peuplements piscicoles : 557 poissons ont été transférés (six espèces : carassins, poissons rouges, gardons, rotengles, carpes et loches franches).

■ En Novembre 2016, après vidange quasi-totale du plan d'eau, le Grand Lagarosiphon s'est décomposé sur une majeure partie de son étendue. Il reste une grande « flaque » (de 30 à 50 m²) ou l'espèce subsiste dans 5 cm de hauteur d'eau.

■ Bilan humain et financier

■ 2014 :

- pompage préalable au chantier d'arrachage : 2 000 € (1 jour) ;
- chantier d'arrachage : 1 200 € (3 jours x 350 € + 150 € petit matériel).

■ 2015 :

- concertation des partenaires, élaboration du dossier de demande d'autorisation à la DDT (diagnostic de terrain, incidence N2000) : 2 800 € (8 jours x 350 €).

■ 2016 :

- pompage : 2 830 € (5 jours x 350 = 1 750 € + location pompe = 1 080 €);
- ouverture de la digue (mini-pelle) et creusement de la tranchée au fur et à mesure (pelle, pioche) : 2 950 € (8 jours x 350 € = 2 800 € + location minipelle = 150 €) ;
- pêche et transfert des peuplements piscicoles : 700 € (2 jours x 350 €).

■ Total d'environ 13 500 € sur 3 ans.

7

© Cen Pays de Serres-Vallée du Lot

8

Lot-et-Garonne : invasion d'une plante exotique

Publié le 12/03/2016 . Mis à jour le 14/03/2016 à 15h29 par Julien Pellouer

S'ABONNER À PARTIR DE 1€ 1 COMMENTAIRE

▲ Pauline Lefort et Arnoul Mateo au bord du lac presque vide, envahi de cette plante d'aquarium. © PHOTOS J.P.

ARTICLE ABONNÉS **Le lac du Vallon de la Vergnote, classé Espace naturel sensible, a dû être vidé afin de tenter d'éradiquer une plante venue d'ailleurs.**

Et si un ou deux inoffensifs poissons rouges étaient les responsables ? Ou plutôt leurs anciens propriétaires qui auraient eu la mauvaise idée, sans forcément en mesurer les conséquences, de se débarrasser d'eux en vidant le contenu de leur bocal dans les eaux translucides du lac du Vallon de la Vergnote, à Masquières.

Râteau en main et waders aux pieds, les membres du Centre permanent d'initiatives pour l'environnement (CPIE 47) se gardent de l'affirmer. Même si tout l'indique. L'association, en 2010, a signé une convention de gestion avec la municipalité, propriétaire du site et de huit hectares alentours, classés Espace naturel sensible.

Depuis quelques jours, Pauline Lefort et Arnoul Mateo sont entrés dans une nouvelle phase de lutte contre l'élodée crépue. Objectif : son éradication. Cette plante

7 - État du plan d'eau en 2016.
8 - Article de presse paru dans le journal Sud-Ouest en mars 2016.

■ Financement dans le cadre de la gestion du site naturel : Conseil régional (Contrat Aquitaine nature) ; Conseil départemental (financement dans le cadre des ENS), Agence de l'eau Adour-Garonne.

■ Tableau récapitulatif des coûts engendrés depuis 2014 (€)

	2014	2015	2016
Opérations de pompage préalable à l'arrachage	2 000		
Arrachage manuel	1 200		
Coordination et concertation		2 800	
Vidange du plan d'eau			2 830
Creusement d'une digue			2 950
Pêche et transfert des poissons			700
TOTAL (€)	4 200	2 800	6 480
Temps consacré à la réalisation des actions (jours)	4	8	15

© CPIE Pays de Serres-Vallée du Lot

9 - Exemple d'outil de sensibilisation.

Valorisation des actions

■ Chantier participatif du 22/11/2014 : Lettres d'information pour appel à bénévoles et retour sur l'action, articles de presse.
■ Rédaction d'une fiche sur le Grand Lagarosiphon et les actions réalisées en 2016.
■ Mars 2016 : article de presse sur la « pêche de sauvetage » (double page dans Sud-Ouest) : http://www.sudouest.fr/2016/03/12/maree-verte-et-p-oissons-rouges-2298823-3757.php

Perspectives

■ Suivi de la population de Grand Lagarosiphon et de l'assèchement du plan d'eau.
■ Suivi de l'évolution de la zone humide si la décision est prise de ne pas remettre en eau le plan d'eau.

Rédaction : Pauline Lefort, CPIE Pays de Serres-Vallée du Lot, Emmanuelle Sarat, Comité français de l'UICN et Alain Dutartre, expert indépendant. Février 2017.

Pour en savoir plus

■ Fiche de communication sur le Grand lagarosiphon (2016) : www.biodiversite47.fr

Édition 2018

UICN Comité Français
AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT
GT IBMA GROUPE DE TRAVAIL NATIONAL Invasions biologiques en milieux aquatiques
PAYS DE SERRES-VALLÉE DU LOT

Grand Lagarosiphon

(Lagarosiphon major)

Interventions de gestion du Grand Lagarosiphon dans la retenue du barrage du Salagou (Hérault)

Conseil départemental de l'Hérault

■ Le Département est propriétaire du barrage du Salagou, de la retenue (750 ha) et de ses berges (1 000 ha). À ce titre, il est responsable de la gestion et de l'entretien du plan d'eau.

■ En 2014, le Département a mis en place un plan quinquennal de contrôle et de suivi des plantes exotiques envahissantes sur les retenues des barrages du Salagou et des Olivettes.

■ Dans ce cadre, il apporte un appui technique et financier aux actions de contrôle du lagarosiphon sur la retenue du Salagou.

■ Contact : Corinne Roumagnac, chargée de mission au service eau, risques et littoral - croumagnac@herault.fr

Syndicat mixte du Grand Site Salagou-Cirque de Mourèze (SMGS)

■ Créé en 2005, le Syndicat mixte rassemble le Département de l'Hérault et les communautés de communes du Clermontais, du Lodévois et Larzac et du Grand Orb.

■ Son rôle est d'assurer la gestion de l'ensemble du Grand Site Salagou – Cirque de Mourèze, qui s'étend sur près de 10 000 ha.

■ Dans le cadre de la préservation des paysages, le Syndicat coordonne les opérations de gestion des espèces exotiques envahissantes (jussies, lagarosiphon, etc.).

■ Contact : Victoria Dubus, chargée de mission Natura 2000 - victoria.dubus@lesalagou.fr

Site d'intervention

■ La retenue du Salagou a été artificiellement créée par l'édification d'un barrage sur la rivière Salagou dans les années 1960, pour constituer une réserve d'eau utile à l'irrigation et réguler les crues de l'Hérault. Elle s'étend sur 750 hectares sur les communes de Clermont l'Hérault, Liausson, Octon, Salasc, Celles et Le Puech.

■ La zone humide ainsi créée contraste avec le paysage aride des ruffes[1] qui l'entourent. L'embouchure de la rivière Salagou et les berges du lac sont classées aux titres de la loi « Paysage » de 1930, de Natura 2000 (Zone de protection spéciale pour la conservation des oiseaux) et de ZNIEFF.

Légende
Moissonnage mécanique
Arrachage manuel

1 - Carte de localisation des sites de gestion du Grand Lagarosiphon sur la retenue du Salagou en 2014.
2 et 3 - Herbiers de Grand Lagarosiphon sur la retenue du Salagou.

■ De nombreuses activités de loisirs sont développées autour et sur la retenue.

■ La présence du Grand Lagarosiphon a été signalée en 2009 par le Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles. En 2011, le Département a réalisé un inventaire (prospection subaquatique) qui a révélé que

1. Terme local pour désigner les terres rouges composées de sédiments argileux et d'oxyde de fer.

l'espèce était présente sur quasiment tout le pourtour de la retenue et progressait de manière importante. Présente depuis les berges du plan d'eau jusqu'à 5 m de profondeur, elle est visible à la surface de la fin du printemps à l'automne (en hiver, les tiges sont prostrées sur le fond).

Nuisances et enjeux

- La couverture végétale très épaisse formée par le lagarosiphon ne laisse pas la possibilité à d'autres plantes immergées de se développer et favorise la sédimentation par l'accrochage des particules dans la masse de ramifications et le dépôt des morceaux de tiges.
- Elle représente également une gêne pour les activités de loisirs qui se sont développées autour et sur la retenue (sports nautiques, baignade).
- En revanche, les herbiers denses constitués par le lagarosiphon semblent plutôt favorables à certaines espèces, notamment en tant que zone de fraie pour les poissons (carpes, brochets, etc.) et de nidification pour les oiseaux (foulques, grèbes, etc.). Avant l'introduction du lagarosiphon, le site ne comprenait que très peu de zones d'herbiers immergés.
- À partir de ce constat, le Département a réalisé un plan quinquennal 2014-2018 de contrôle et de suivi de l'espèce, afin de mieux connaître ce phénomène de prolifération et d'évaluer les possibilités d'optimisation du rôle de chaque acteur impliqué dans sa gestion.

Interventions

- Le Grand Lagarosiphon ne pouvant pas être éradiqué du fait d'une superficie colonisée et d'une capacité de croissance trop importantes, le niveau d'intervention a dû être adapté aux capacités humaines et aux contraintes techniques des collectivités concernées. Des priorités d'actions ont été définies. Les actions de gestion se sont concentrées sur les lieux de forte fréquentation touristique.
- Chaque année, une campagne de moissonnage est réalisée par un prestataire engagé par la commune de Clermont l'Hérault (plage de Clermont) et la Communauté de communes du Lodévois et Larzac (baie des Vailhés) pour des superficies à traiter respectives d'environ 10 000 et 5 000 m^2.
- À la demande des prestataires touristiques et des mairies, des chantiers bénévoles d'arrachage manuel sont organisés depuis 2014 sur les plages à fréquentation intermédiaire.
- Ces différents chantiers sont coordonnés par le Syndicat mixte.

Moissonnage mécanique

- Cette technique a été utilisée sur la plage de Clermont de 2013 à 2017 et sur celle des Vailhés de 2013 à 2016.
- Le prestataire commandité a réalisé un moissonnage à l'aide d'un bateau moissonneur lui permettant de collecter dans le même temps le lagarosiphon coupé. La profondeur de coupe maximale est de 3 m.
- Un filet a été posé autour de la zone traitée, afin d'éviter la dissémination des résidus de coupe.
- Chaque année, la superficie traitée est dépendante du lieu, du niveau des eaux et du développement de l'herbier.
- Le prestataire prend en charge la gestion des rémanents végétaux issus du chantier, qui sont évacués vers la filière verte de la déchetterie la plus proche, après stockage temporaire dans un lieu proche pour la dessiccation.

4 - Bateau moissonneur.
5 - Test de tractage du lagarosiphon entouré par un câble.
6, 7 et 8 - Chantiers d'arrachage bénévoles.

■ Chantiers bénévoles

■ Différentes méthodes sont mises en œuvre en fonction de la configuration des sites et des moyens disponibles :
- un arrachage strictement manuel, depuis la berge ou les pieds dans l'eau, jusqu'à la profondeur maximale accessible à pied ;
- un arrachage au râteau au sol depuis la berge ou les pieds dans l'eau ;
- un arrachage manuel depuis une embarcation (bateau, canoë) à la main, ou à l'aide d'un râteau, par mouvement circulaire dans l'herbier ;
- un arrachage mécanique à l'aide d'une chaîne ou d'un câble relié à un 4x4 ou un tracteur, en encerclant une zone d'herbier.

■ Les limites des zones d'arrachage sont géolocalisées (relevé des coordonnées GPS) afin d'assurer le suivi à long terme de l'évolution de l'herbier sur ces stations.

■ Lors des premières interventions, un filet fourni par le Conseil départemental a été posé autour des zones traitées afin d'éviter la dispersion de fragments par les courants et le vent. Cependant en raison de l'étendue des zones et de la profondeur de la retenue, ils se sont révélés inadaptés et donc inefficaces. Leur utilisation n'a pas été renouvelée jusqu'à présent.

■ Les résidus des végétaux issus des chantiers sont laissés à composter sur place, sur des surfaces sèches et à distance des berges de la retenue (5 m minimum).

■ Expérimentation d'arrachage mécanique

■ En 2017, la communauté de communes Lodévois Larzac a expérimenté une autre méthode dans l'objectif d'améliorer l'efficacité des interventions et réduire leur coût.

■ Lors de l'aménagement de la zone de baignade de la plage des Vailhés, le fond avait été recouvert d'une couche de gravier grossier, dans laquelle le lagarosiphon s'est installé par la suite. L'opération a donc consisté à racler cette couche de fond afin de retirer la masse de lagarosiphon et son système racinaire.

■ L'opération a été réalisée depuis la berge à l'aide d'une pelle mécanique équipée d'un godet cureur à lame plate, les plantes arrachées ont ensuite été chargées dans un tombereau. D'abord déposées sur le bord pour un premier ré-essuyage, elles ont ensuite été déposées pour compostage sur une parcelle attenante appartenant à la commune de Lodève.

9 - Utilisation de la pelle mécanique.
10 - Dépôt des déchets de lagarosiphon pour séchage.

Résultats et bilan

■ Résultats

■ Ces interventions permettent le maintien des activités récréatives en éliminant les plantes de la zone de baignade et en facilitant la sortie des embarcations de loisirs.

■ Après quelques années d'interventions, la colonisation du plan d'eau par le lagarosiphon ne donne pas de signe d'affaiblissement. Il est très difficile de suivre l'évolution des herbiers et d'apprécier l'efficacité des différentes méthodes car la densité et la dynamique de ces herbiers dépendent de nombreux paramètres : ensoleillement, marnage annuel, niveau des eaux en période de croissance, température de l'eau, etc.

■ L'essai de régulation du Grand Lagarosiphon sur la baie des Vailhés par l'arrachage à l'aide d'une pelle mécanique est une technique perfectible. En effet, son rendement est faible quand la densité de lagarosiphon n'est pas très importante et l'action est limitée à une hauteur d'eau compatible avec les engins « terrestres ».

■ La méthode avec câblage des masses de lagarosiphon au moyen d'une embarcation s'avère plus efficace et permet d'extraire les alevins coincés dans les masses de plantes pour pouvoir les remettre à l'eau. Pour la prochaine campagne, il est envisagé de travailler depuis la berge et ramener le lagarosiphon par un

système de treuil. Cependant cette technique ne permet pas d'intervenir sur la totalité du système racinaire.

■ Après 4 ans de chantiers d'arrachage manuel, il semblerait que la densité et la vigueur de l'herbier régresse sur une des zones traitées chaque année, celle du Mas de Riri. Cette observation est à pondérer avec les variations des conditions climatiques, et n'est pas confirmée sur les autres chantiers d'arrachage.

■ Bilan

■ Les chantiers de moissonnage nécessitent deux jours d'intervention sur chaque site par les prestataires, soit quatre jours au total chaque année. En 2017, l'expérimentation de la méthode à la pelle mécanique depuis la berge a mobilisé l'équipe une journée supplémentaire.

■ Les opérations bénévoles ont mobilisé entre une dizaine et une trentaine de personnes par chantier.

Bilan des interventions réalisées de 2013 à 2017

	Mairie de Clermont l'Hérault				Communauté de commune du Lodévois et Larzac			
Année	Dates	Superficie (m²)	Volume (m³)	Coût (€ HT)	Dates	Superficie (m²)	Volume (m³)	Coût (€ HT)
2013	Première semaine de juillet	Données non disponibles			Données non disponibles			
2014	Dernière semaine de juin	13 000	30 après ressuyage d'une semaine	6 600	Dernière semaine de juin	5 000	Données non disponibles	5 200
2015	Dernière semaine de juin	10 000	16 après ressuyage d'une semaine	10 000	24 et 26 juin	3 800	Données non disponibles	6 000
2016	Données non disponibles							
2017	Données non disponibles				14 au 16 juin	6 000	150	4 776 (TTC)

Tableau récapitulatif des chantiers bénévoles (en grisé = pas d'intervention)

		2014	2015	2016	2017
Relais nautique (Octon)	Date	12 juin	20 juin	29 juin	1er juillet
	Nombre de bénévoles	22	20	11	10
	Surf. couverte (m²)	335	230	805	1 011
	Volume d'herbier extrait (m³)	12	6	Données non disponibles	Données non disponibles
Mas de Riri (Celles)	Date	5 juillet		25 juin	24 juin
	Nombre de bénévoles	34		25	30
	Surf. couverte (m²)	1 025		790	2 615
	Volume d'herbier extrait (m³)	20		160	Données non disponibles
Base de Plein Air (Clermont l'Hérault)	Date			11/12 mars	Avril
	Nombre de bénévoles			20	15
	Surf. couverte (m²)			1 000	1 000
	Volume d'herbier extrait (m³)			80	Données non disponibles
Village de Celles	Date	13 juillet			
	Nombre de bénévoles	13			
	Surf. couverte (m²)	230			
	Volume d'herbier extrait (m³)	3			
Hameau des Vailhés	Date	19 juillet			
	Nombre de bénévoles	17			
	Surf. couverte (m²)	360			
	Volume d'herbier extrait (m³)	7			

Valorisation des actions

■ Une plaquette de sensibilisation sur les plantes exotiques a été réalisée et diffusée par le département de l'Hérault.

11 - Plaquette d'information diffusée par le département de l'Hérault.

Perspectives

■ Les interventions de régulation continuent afin de permettre le maintien des pratiques de loisirs dans le plan d'eau du Salagou. Une meilleure coordination des actions serait à mettre en place entre les différents acteurs pour optimiser ces opérations.

■ Le bâchage du lagarosiphon pourrait être expérimenté sur une zone test, par la pose d'écrans occultants de fond en matière naturelle (géotextile en jute).
Cette méthode a été testée en Irlande
(http://www.onema.fr/sites/default/files/Grand_Lagarosiphon_R2.pdf)
ainsi que dans les Landes
(http://www.gt-ibma.eu/wp-content/uploads/2017/01/6-Egerie-lac-21-09-16.pdf)
où elle a donné de bons résultats mais les conditions climatiques différentes en milieu méditerranéen sont à prendre en compte. La question du portage et du financement d'un tel projet reste à définir.

■ Les efforts doivent être poursuivis pour améliorer le dispositif de suivi, dont l'interprétation s'avère être délicate au vu de paramètres environnementaux fluctuants d'une intervention à l'autre.

■ Il serait intéressant de planifier un inventaire global, équivalent à celui réalisé en 2012, qui permettrait d'observer à l'échelle du plan d'eau l'évolution du Grand Lagarosiphon, des autres espèces végétales (envahissantes ou non) et d'évaluer l'impact des interventions ponctuelles réalisées.

Rédaction : Corinne Roumagnac, Conseil départemental de l'Hérault, Doriane Blottière, Comité français de l'UICN et Victoria Dubus, SMGS. Janvier 2018.

Pour en savoir plus

■ Site du Syndicat mixte du Grand Site Salagou – Cirque de Mourèze (SMGS) : http://www.grandsitesalagoumoureze.fr/Presence-d-un-herbier-aquatique.html

■ Plantes exotiques, halte à la colonisation des plans d'eau. Plaquette du Conseil départemental de l'Hérault. 2 pp.

Grand Site Salagou - Cirque de Mourèze

Édition 2018

© Nicolas Pipet

Crassule de Helms

(*Crassula helmsii*)

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

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-Crassule-de-Helm-Crassula-helmsii

Rédaction : Emilie Mazaubert, Irstea

Crassule de Helms

(*Crassula helmsii*)

Gestion de la Crassule de Helms dans des mares du Cap Gris-nez, Pas-de-Calais

EDEN 62

- Créé sous forme associative en 1993, Eden 62 (Espaces départementaux naturels du Pas-de-Calais) a été transformé en syndicat mixte en 1996.
- Sa mission consiste à gérer les espaces naturels sensibles (ENS) (propriétés du Conservatoire du littoral, du département et des propriétés communales).
- Eden 62 est financé en majeure partie par le département du Pas-de-Calais et constitue l'outil technique de gestion des ENS, soit environ 5 500 ha sur le Pas-de-Calais, avec un effectif de 130 agents.
- Les principales missions du syndicat mixte sont :

- la conservation et l'amélioration de la valeur patrimoniale des sites ;
- l'accueil du public dans le respect des sites ;
- la sensibilisation du public à la valeur écologique des ENS et à la nécessité de préserver ces espaces naturels.

- Contact : Xavier Douard, chargé de mission Site des Caps - xavier.douard@eden62.fr

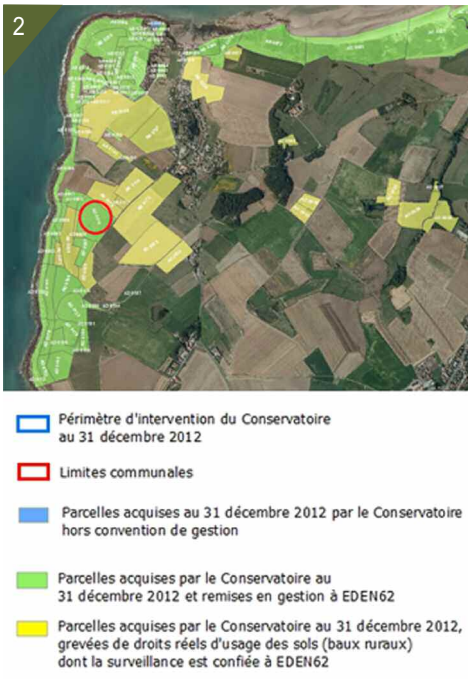
Site d'intervention

- Le Cap Gris-Nez constitue un site exceptionnel au niveau national et européen, tant du point de vue paysager qu'écologique.
- L'ENS du Cap Gris-nez, d'une surface de 106 hectares, est situé sur la commune d'Audinghen (62179). Il regroupe des terrains appartenant au Conservatoire du littoral.
- Il est compris dans le périmètre du site Natura 2000 FR3100478 (NPC005).
- La pointe du Cap Gris-nez a été classée, avec le Cap Blanc-Nez, Grand site de France en 2011. Elle a été réaménagée dans le cadre d'une opération Grand Site National afin de supporter l'accueil d'environ un million de visiteurs par an.
- Face au détroit du Pas-de-Calais, ce site a une réputation européenne pour l'observation des oiseaux migrateurs.
- Les falaises datant du Jurassique, composées de grès et de marnes, dominent la mer d'une cinquantaine de mètres. Des pelouses rases aérohalines sont présentes sur le rebord sommital de la falaise.

1

Source : EDEN 62

2



Source : Conservatoire du littoral

1 - Carte de localisation du site.
2 - Carte foncière du site et localisation des mares colonisées par la Crassule de Helms (en rouge).

■ Le site a subi durant la seconde guerre mondiale une série de bombardements qui lui confère un aspect très particulier. Ces « pâtures à trous de bombes » sont inondées en hiver et l'eau peut y rester jusqu'à la belle saison.

■ Elles abritent aujourd'hui des mares propices aux amphibiens, comme le Triton crêté, inscrit à l'annexe 2 de la directive Habitat.

■ Une trentaine de mares correspondant à des trous de bombe est présente sur l'ENS du Cap Gris-nez.

■ Ces mares ne sont pas permanentes et varient en fonction de la pluviométrie.

■ La Crassule de Helms a été découverte sur le site du Cap Gris-Nez en 2013, dans le cadre d'un inventaire réalisé par le conservatoire botanique national de Bailleul.

■ La Crassule de Helms est présente dans cinq de ces mares, proches les unes des autres, au nord des prairies à trous de bombes.

■ La partie nord des prairies, bénéficiant de zones de résurgence, présente une diversité végétale importante. Les trous de bombe sont assez abrupts et leurs pentes abritent la prairie à *Cirsium acaule* et *Trisetum flavescens*, d'intérêt communautaire.

■ Les mares abritent quelques rares herbiers aquatiques (renoncules aquatiques) ainsi que sur leur pourtour des prairies flottantes à Glycérie flottante (*Glyceria fluitans*) et Scirpe des marais (*Eleocharis palustris*) ou, dans un niveau topographique juste supérieur, des prairies hygrophiles à Jonc glauque (*Juncus inflexus*).

3 - Pâtures à trous de bombes du cap Gris-nez.
4 - Mare colonisée par la Crassule de Helms.

Nuisances et enjeux

■ La colonisation des mares (anciens trous de bombes) par la Crassule de Helms étouffe totalement la végétation aquatique en place et provoque un atterrissement.

■ Il n'y a plus d'eau libre visible, ce qui a des conséquences sur la reproduction des amphibiens (Triton crêté notamment).

■ Le pâturage ovin en place risque d'accélérer la dissémination de la Crassule de Helms dans les mares qui ne sont pas encore colonisées.

Interventions

■ Objectif des interventions

■ Compte tenu de la relative importance des populations de Crassule de Helms rencontrées sur le site et des risques de dissémination par les oiseaux et les ovins, il a été décidé de mettre en place des interventions pour contenir l'expansion de l'espèce sur le site et d'éviter qu'elle ne se dissémine sur le littoral de la Côte d'Opale.

■ Des préconisations de gestion avaient été formulées par le Conservatoire botanique national de Bailleul, suite à une visite de terrain réalisée en septembre 2014 entre Eden 62 et le CBNB. Un arrachage manuel ou la pose de bâche avaient été préconisés.

■ Ces méthodes n'ont pas été retenues à cause de différentes difficultés techniques. En effet, le vent important sur le site rendait la pose de bâche impossible, et l'accumulation d'eau de pluie au centre des bâches posait également problème. L'arrachage manuel n'était pas envisageable au vu des quantités trop importantes de crassule à retirer du site.

Curage des mares

Afin d'éviter tout impact sur les populations d'amphibiens en place, les interventions se sont déroulées en période hivernale, en dehors de leur période d'activité.

Les cinq mares colonisées par la crassule de Helms ont été curées en décembre 2014.

Le chantier a duré cinq jours et a été réalisé par la société COLAS dans le cadre de l'opération Grand Site des deux Caps.

La maîtrise d'ouvrage a été assurée par le département du Pas de Calais et la maîtrise d'oeuvre par Eden 62.

Les opérations ont été réalisées à l'aide d'une pelle à chenille, d'un tracteur avec benne et d'un tracteur avec citerne agricole.

La présence d'eau dans les trous de bombes a nécessité un pompage d'une partie de cette eau avant le curage (à l'aide de la citerne agricole).

La pompe était équipée d'une crépine (système de filtration) pour éviter que des fragments de crassule ne soient pompés.

Après curage, les quelques fragments de crassule encore présents à la surface de l'eau ont été ramassés à l'aide d'une épuisette.

Afin de faciliter l'écoulement de l'eau comprise dans le produit de curage, ce dernier a été stocké provisoirement (pendant une semaine) au niveau d'un chemin rural, sur une ancienne décharge communale.

Afin d'éviter la dispersion de la crassule, des bâches étanches ont été préalablement posées sur le site de dépôt.

L'ensemble a ensuite été envoyé dans une décharge classée.

5 - Atterrissement provoqué par la colonisation de la Crassule de Helms.
6 - Opération de curage sur un des trous de bombe.
7 - Stockage temporaire des produits de curage sur une bâche.
8 - Mare après intervention le 3 mai 2012.

Résultats et bilan

Résultats

Au total, 600 mètres cubes de terre et de végétaux ont été évacués.

La surface dégagée par ces interventions est d'environ 1 000 m^2.

En 2015, la crassule a été retrouvée sur les cinq mares ayant fait l'objet d'interventions : 20 à 30 % de la superficie des mares curées en décembre 2014 sont occupés à nouveau en juillet 2015, sur le pourtour des mares, en situation aquatique pour l'essentiel.

En revanche, aucun nouveau site n'a été colonisé.

Les amphibiens continuent à fréquenter les mares lors de la période de reproduction.

Suite aux interventions de curage, les mares ont repris leur aspect initial, c'est-à-dire un cratère dans le sol suite à l'explosion de bombes.

Bilan financier

Les opérations ont été financées dans le cadre de l'opération Grand Site des deux Caps, par le département du Pas-de-Calais.

Le coût total des opérations s'est élevé à 30 000 € HT pour 1 000 m^2 (soit 600 m^3) traités.

Elles ont mobilisé cinq personnes pendant cinq jours.

Perspectives

- Un arrachage manuel de la Crassule de Helms sera mis en place en 2016 sur les cinq mares curées en 2015. Ce travail sera possible grâce aux travaux de curage de l'année précédente (retour à l'aspect initial des mares).
- Les végétaux arrachés seront évacués dans des sacs poubelle pour incinération en déchetterie.
- Les opérations d'arrachage seront réitérées si nécessaire.

Rédaction : Xavier Douard, Eden 62 et Emmanuelle Sarat, Comité français de l'UICN. Mai 2015.

9 et 10 - Mares colonisée à nouveau par la Crassule de Helms, en janvier 2016.

Pour en savoir plus

- Site internet d'Eden 62 : http://www.eden62.org/
- Eden 62. Bilan d'activité 2014. Espaces naturels sensibles du site des deux Caps. 82 pp.
- Conservatoire botanique national de Bailleul. 2014. Étude de la Flore et des végétations, cartographie des éléments d'intérêt patrimonial et propositions de gestion conservatoire des prairies pâturées entre le Cran des Sillers et le Cran Barbier, Cap Gris-Nez (Pas de Calais). Département du Pas de Calais et Eden 62. 76 pp.
- Douard X., Mougey T., Pilon V., Derout D., Geneau D. et Deruelle E. 2011. Document d'objectifs site Natura 2000 NPC 005, Falaises du cran aux oeufs et du Cap Gris-nez, dune du châtelet, marais de Tardinghen, dunes de Wissant, juillet 2001 – septembre 2005. Parties A et B. 225 pp.

Édition 2018

Crassule de Helms

(*Crassula helmsii*)

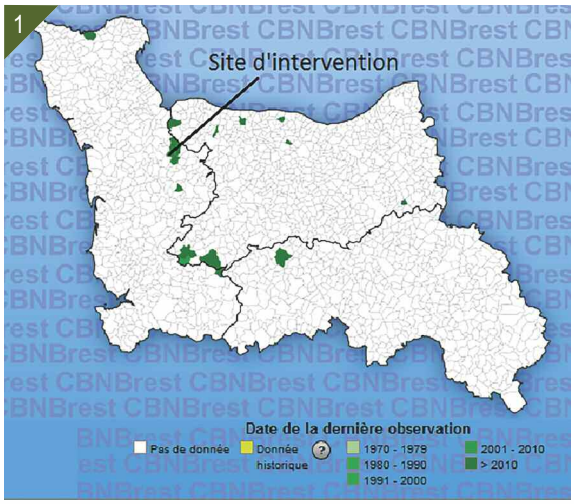
Gestion de la Crassule de Helms sur un ancien bras-mort de la Vire, Manche

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

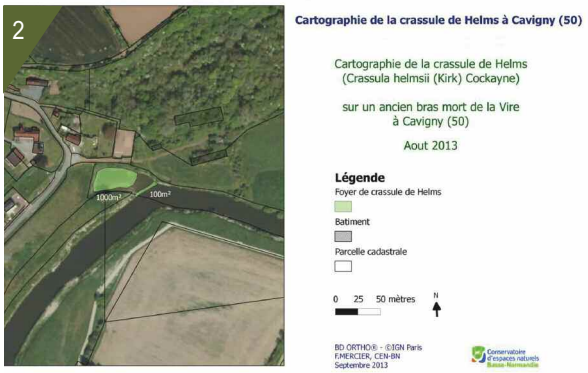
- Association loi 1901 agréée protection de l'environnement, dont le siège est situé à Hérouville-Saint-Clair (Calvados), membre de la fédération des conservatoires d'espaces naturels.
- Œuvre pour la préservation du patrimoine naturel bas-normand *via* quatre grands principes : connaître, protéger, 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, le CEN-BN 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. Il anime également deux programmes régionaux thématiques sur les mares et les espèces exotiques envahissantes.
- Contact : France Mercier - f.mercier@cen-bn.fr

Syndicat de la Vire et du Saint-Lois

- Syndicat mixte résultant de la fusion du Syndicat de développement du Saint-Lois, du Syndicat mixte du Val de Vire et de l'Association de promotion du Pays Saint-Lois.
- Il a pour objectif principal de suivre et de réviser le schéma de cohérence territoriale et de favoriser le développement économique, social, culturel, équilibré et durable du territoire.
- Dans ce cadre, il a pour mission d'entretenir le domaine public fluvial de la Vire et du canal Vire-Taute : entretien de la végétation, bon écoulement des eaux, suppression d'atterrissements, etc.
- Il assure également le secrétariat technique et administratif du SAGE.
- Contact : Sylvain Leredde, gestionnaire du Domaine public fluvial - s.leredde@svsl.fr



Source : E Calluna, CBN Brest, avril 2016.



© CEN-BN

1 - Carte de répartition communale de la Crassule de Helms en Basse-Normandie et localisation du site d'intervention.
2 - Carte de localisation de la zone colonisée par la Crassule de Helms sur l'ancien bras mort de la Vire.

Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin

- Syndicat mixte associant 150 communes de la Manche et du Calvados et les Conseils départementaux de la Manche et du Calvados.
- Le territoire du parc s'étend sur 146 650 ha et abrite une zone humide sur plus de 30 000 ha.
- Les missions du parc consistent, entre autres, à concilier préservation des paysages et des richesses naturelles avec le développement des activités économiques. Il met en œuvre des mesures de gestion sur les sites du réseau Natura 2000.
- Contact : Nicolas Fillol - nfillol@parc-cotentin-bessin.fr

Site d'intervention

■ La Crassule de Helms a été découverte en juillet 2013 sur un ancien bras mort de la Vire, sur la commune de Cavigny dans le département de la Manche. Elle serait implantée depuis trois ans.

■ L'ensemble du bras mort est colonisé par la Crassule de Helms, soit une superficie d'environ 1 700 m^2. Elle forme au centre du bras mort un tapis dense et épais et se raréfie vers les marges du bras à cause de l'ombrage de la végétation arbustive. Elle est cependant présente sous les saules mais en moindre quantité.

■ Ce bras mort n'est pas directement connecté avec la Vire qui se situe à une dizaine de mètres, seules les périodes de crues amènent l'eau de la Vire dans le site.

■ À la jonction avec la Vire, un bourrelet de vase s'est formé sur lequel des saules et de jeunes stations de crassule de quelques centimètres carrés se développent.

■ Il existe un risque de colonisation vers l'aval de la Vire, qui pourrait menacer les marais de la Taute, habitat d'intérêt communautaire.

■ Le site fait partie du territoire du Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin. Il est situé dans les sites Natura 2000 « Baie des Veys » et « Basses Vallées du Cotentin » et sur des zones naturelles d'intérêt écologique floristique et faunistique (ZNIEFF) de type I et II (Basse Vallée de la Vire et Marais du Cotentin et du Bessin).

■ Son périmètre est compris dans l'espace naturel sensible « Carrières et fours à chaux de Cavigny ».

■ Il est classé comme zone humide d'intérêt international par la convention de Ramsar.

Nuisances et enjeux

■ Impacts sur la biodiversité

■ Formation de tapis denses limitant le développement des autres végétaux aquatiques et aboutissant à des peuplements monospécifiques induisant une baisse de la biodiversité.

■ Développement d'herbiers occasionnant des modifications du cycle de l'oxygène et du pH néfaste aux populations animales (poissons, amphibiens et invertébrés).

■ Affecte la reproduction des amphibiens en retardant l'éclosion des œufs.

■ Impacts sur les usages et l'économie

■ La prolifération de la crassule peut obstruer l'écoulement des eaux dans les canaux et fossés et provoquer des risques d'inondation.

■ Les tapis de végétation font diminuer la valeur récréative des plans d'eau et peuvent entrainer des chutes de jeunes enfants ou d'animaux.

■ Enjeux en Basse-Normandie

■ La Crassule de Helms a été observée dans les trois départements de la région : Manche, Calvados et Orne. La première observation a été faite dans l'étang de Gast (Manche) en 1996.

■ Depuis, plusieurs dizaines de sites colonisés ont été découverts, principalement le long de la Vire mais également dans certaines mares isolées de la région, l'espèce étant toujours actuellement en vente en jardinerie.

■ L'espèce est inscrite dans la liste des espèces invasives avérées de Basse-Normandie et est identifiée comme prioritaire dans la stratégie de lutte contre les espèces invasives menaçant la biodiversité de Basse-Normandie.

3 - Bras-mort colonisé par la Crassule de Helms.
4 - Étang du Gast (Manche) colonisé par la Crassule de Helms.
5 - Mare en zone arrière-littorale colonisée par la Crassule de Helms à Tourlaville (Manche).

Interventions

■ Concertation avec d'autres acteurs et partenaires

■ Suite à la découverte de la crassule sur le site en 2013 (après prélèvement d'un échantillon et confirmation de l'identification), les acteurs locaux concernés se sont réunis sur le terrain en août 2013 pour faire un état de la colonisation sur le site et discuter des actions de gestion de cette espèce à initier dans ce contexte.

■ Le Conseil départemental de la Manche, le CPIE du Cotentin, le Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin, le Syndicat de la Vire et du Saint-Lois et le Conservatoire d'espaces naturels de Basse-Normandie ont ainsi défini collégialement le plan de gestion de la crassule sur le site.

■ État des lieux préalable

■ Après avoir constaté l'ampleur de la colonisation sur le site et des enjeux liés à sa localisation, un premier état des lieux de la présence de l'espèce a été réalisé.

■ 25 km de berges de la Vire ont été prospectés, du bras mort sur la commune de Cavigny jusqu'à la commune de Veys, par une équipe de quatre personnes pendant deux jours, en bateau, entre fin août et début septembre 2013.

■ Sept stations de crassule ont été découvertes, de superficie de 0,2 à 1,5 m^2.

■ Objectifs des interventions

■ À l'automne 2013, les principaux acteurs ont décidé d'engager des interventions de gestion afin de minimiser le risque de dispersion de la Crassule de Helms vers l'aval, via la Vire.

■ Le site n'étant plus utilisé pour la pêche, il a été envisagé de réaliser un comblement total du bras mort. Après des recherches bibliographiques, cette méthode de gestion semblait être la plus efficace au vu du contexte.

■ Description des interventions de gestion

■ Un cahier des charges a été rédigé, définissant les modalités techniques des interventions.

■ Préalablement, le PNR des Marais Cotentin et du Bessin s'est chargé de la déclaration des travaux sur le bras mort, au titre de la loi sur l'eau.

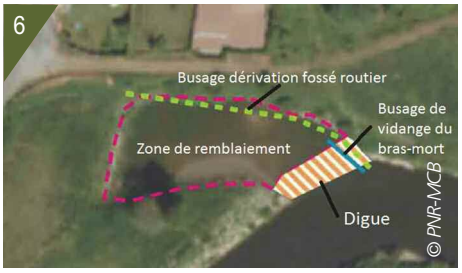
■ Les travaux ont été encadrés quotidiennement par le Syndicat de la Vire et du Saint-Lois.

■ Création d'une digue sur le bourrelet déjà existant, pour isoler le bras mort de la Vire.

■ Insertion d'une buse en pied de digue pour réguler le niveau d'eau. La buse est équipée d'un clapet anti-retour côté Vire et d'un filtre avec mailles de trois millimètres côté bras mort, afin d'éviter toute dissémination de fragments de crassule.

■ Comblement du bras mort sur toute sa superficie (1 700 m^2) avec des matériaux provenant de dépôts existants sur le site et de déblais issus de travaux d'assainissement sur la commune de la Meauffe.

■ Préalablement, le niveau d'eau de la Vire a été abaissé pour faciliter le renforcement de la digue.



6 - Schéma des travaux réalisés sur le site.
7 - Travaux de comblement du bras mort : a) création de la digue, b) pose d'une buse.
8 - Travaux de comblement du bras mort : apport de matériaux sur le site.

■ Le chantier a commencé le 21 juillet 2014, pour une durée de quatre jours.

Jour 1 :

- mise en place de la digue et de la buse ;
- début du comblement par l'aval du bras mort.

Jour 2 :

- comblement du bras mort du côté aval et amont avec les matériaux stockés sur la parcelle adjacente (appartenant au Conseil départemental de la Manche).

Jour 3 :

- apport des matériaux issus des fours à chaux de la Meauffe sur le site ;
- étalement de ces matériaux à l'aide de pelles et d'un tracteur pousseur.

Jour 4 :

- finition du terrassement avec quelques apports supplémentaires de matériaux ;
- profilage pour une pente douce et constante vers la Vire.

■ Suivi régulier du bras-mort

■ Un suivi a depuis été réalisé sur le site, à raison d'un jour/homme par an. Il vise à vérifier la bonne stabilité du sol sur le moyen et long terme ainsi que l'installation éventuelle de nouvelles stations de crassule aux alentours du site.

9 - Travaux de comblement du bras mort : bras mort entièrement comblé.
10 - Etrépage manuel.

Résultats et bilan

■ Résultats

■ 4 000 m^3 de matériaux ont été utilisés pour le renforcement de la digue et le comblement du bras mort. Une épaisseur de 1,20 m de terre a recouvert l'ensemble de la zone antérieurement colonisée par la crassule.

■ La météo très favorable pendant le chantier a permis une rapidité et une facilité d'exécution du déplacement et des manipulations de matériaux secs et a limité la dispersion de fragments de Crassule de Helms.

■ Aucune repousse de crassule n'a été retrouvée depuis. Des espèces rudérales poussent actuellement sur le site.

■ En revanche, d'autres petites stations relictuelles persistent le long de la Vire, plus en aval. Ces stations sont gérées annuellement par étrépage manuel depuis 2013, avec des bèches, par bateau. Le stockage des déchets est réalisé sur des parcelles sèches.

■ En 2015, d'importantes stations de Crassule de Helms ont été découvertes 30 km en amont du bras-mort ayant fait l'objet du comblement.

■ Bilan financier

■ Le coût global du chantier sur le bras-mort s'est élevé à 26 832 € TTC pour quatre jours d'intervention.

■ Ces coûts ont été supportés à 40 % par l'Agence de l'eau Seine-Normandie, 40 % par le Conseil régional et à 20 % par le Syndicat de la Vire et du Saint-Lois.

■ Le temps passé cumulé en 2014 pour l'encadrement du projet, le suivi, la prospection du linéaire, la rédaction de rapports représente environ 16 jours/homme.

Perspectives

■ Un suivi annuel est effectué sur le bras-mort, et des prospections de plus en précises sur les berges de la Vire sont également réalisées.
■ La découverte en 2015 de nouvelles stations de Crassule de Helms à plus de 30 km en amont va réorienter les actions de gestion de l'espèce, car une partie importante du bassin de la Vire semble aujourd'hui colonisée.

Valorisation des actions

■ Rédaction de plusieurs rapports techniques sur les interventions de gestion par le CEN Basse-Normandie.
■ Réunions publiques d'information des acteurs locaux (pêcheurs, riverains, collectivités et gestionnaires) sur la tenue du chantier.
■ Articles dans la presse locale et dans le bulletin du SAGE Vire.
■ Sensibilisation des élus et usagers sur la problématique des espèces invasives grâce à ce cas concret.

Rédaction : Emmanuelle Sarat, UICN France et France Mercier, CEN-BN. Septembre 2016.

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.
■ Mercier F. 2013. Diagnostic et préconisations de la gestion de la Crassule de Helms le long de la Vire. Conservatoires d'espaces naturels de Basse-Normandie. 16 pp.
■ Mercier F. 2014. Bilan des actions menées le long de la Vire sur la Crassule de Helms en 2014. Conservatoires d'espaces naturels de Basse-Normandie. 10 pp.
■ Mercier F. 2015. Bilan du projet « Brigade espèces invasives 2015 ». Chantier et prospection Crassule de Helms – Vallée de la Vire. Conservatoires d'espaces naturels de Basse-Normandie. 5 pp.

Édition 2018

Crassule de Helms

(*Crassula helmsii*)

Expérimentation de contrôle de la Crassule de Helms par désherbage thermique

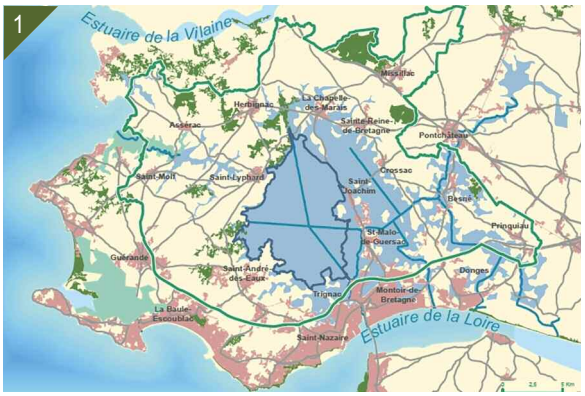
Parc naturel régional de Brière

■ Territoire labellisé par le ministère en charge de l'environnement en 1970 et géré par un syndicat mixte représenté par un comité syndical composé de 20 communes adhérentes, de deux villes portes (Nantes et Pornichet), du département de Loire-Atlantique, de la région des Pays de la Loire, de la Commission syndicale de Grande Brière Mottière (CSGBM) et du Syndicat du bassin versant du Brivet (SBVB).

■ Ses missions :

- protéger le patrimoine, notamment par une gestion adaptée des milieux naturels et des paysages (marais, prairies humides, roselières, canaux, etc.) ;
- contribuer à l'aménagement du territoire ;
- contribuer au développement économique, social et culturel, et à la qualité de la vie ;
- assurer l'accueil, l'éducation et l'information du public ;
- réaliser des actions expérimentales ou exemplaires dans les domaines cités ci-dessus et contribuer à des programmes de recherches.

■ Contact : Jean-Patrice Damien, chargé de mission - jp.damien@parc-naturel-briere.fr



© PNR Brière

Légende

- Périmètre du parc
- Voie routière
- Réseau hydrographique des marais
- Marais de Grande Brière Mottière
- Forêts et milieux semi-naturels
- Terroires artificialiés
- Marais
- Marais salants

1 - Carte de localisation du PNR de Brière.

Site d'intervention

■ Le Parc naturel régional (PNR) de Brière s'étend sur 55 000 hectares, avec environ un tiers de zones humides classées en site Ramsar (18 250 hectares).

■ Avec le marais de Donges, la Brière est classée Natura 2000 et ZNIEFF. Le site abrite de nombreuses espèces patrimoniales protégées (Butor étoilé, Guifette noire, Gorgebleue à miroir, Loutre d'Europe, etc.) ainsi qu'une flore remarquable notamment liée aux habitats de gazons amphibies et de prairies oligotrophes.

■ Au cœur du parc, le Marais indivis de Grande Brière Mottière occupe 7 000 hectares.

■ Les premiers signalements de Crassule de Helms en Pays de la Loire datent de 2010 et 2011, dont trois stations identifiées sur des communes du PNR de Brière (Guérande, Donges et Saint-Lyphard).

■ L'espèce est identifiée pour la première fois dans les marais de Grande Brière Mottière et du Brivet en mai 2015.

■ Étant donné le caractère envahissant de la crassule, son potentiel d'implantation dans les marais et les impacts que ses proliférations pourraient induire sur les écosystèmes et leur biodiversité au regard de l'intérêt patrimonial du parc, le PNR a aussitôt engagé une réflexion sur le contrôle de l'espèce.

Nuisances et enjeux

La crassule est encore peu présente sur le site, mais compte tenu de son potentiel colonisateur, elle pourrait coloniser les berges et les milieux en eau des canaux et envahir les prairies humides, avec des impacts importants sur la biodiversité (concurrence avec la flore indigène, anoxie fatale aux poissons, etc.) et sur les usages (agriculture, navigation, pêche, chasse, etc.).

Interventions

Test d'une méthode de paillage en 2015

En accord avec le gestionnaire du site, un test de paillage a été effectué sur le canal de Rozé sur la première station identifiée dans les marais de Brière : étalement d'un épais tapis de roseaux prélevés à proximité (épaisseur de 50 à 70 cm), maintenu en place par du grillage en acier galvanisé lui-même ancré par des poteaux de châtaigner.

L'essai a été stoppé au bout de 7 jours car le dispositif a été vandalisé (incendie volontaire).

Concertation avec les partenaires

Une réunion technique a été organisée le 20 avril 2016 avec le PNR, la CSGBM, la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement, la Fédération régionale de défense contre les organismes nuisibles (FDGDON 44) et le Conservatoire d'espaces naturels des Pays de la Loire.

Les risques posés par la plante ont été discutés et il a été décidé d'intensifier les efforts d'inventaires.

Par ailleurs, au vu des rares retours positifs connus d'expériences de gestion menées sur la crassule et pour acquérir une expérience significative sur sa gestion, il a également été décidé de mettre en place des interventions pilotes destinées à anticiper sa probable extension et à limiter sa dynamique de colonisation.

Plusieurs méthodes ont été envisagées et non retenues :

- la récolte manuelle : inefficace (test sur la RNR Pierre Constant en 2015) et chronophage ;
- le bâchage : coût et mise en œuvre difficiles et risques de dégradation animale (lié au pâturage) et humaine jugés trop élevés, étant donné la destruction volontaire de l'essai de paillage en 2015 ;
- l'utilisation de produits phytosanitaires : impact environnemental, restrictions règlementaires et nécessité d'une meilleure évaluation vis-à-vis de leur efficacité.

Seule la méthode de désherbage thermique a été retenue pour être testée, étant relativement facile à mettre en œuvre (techniquement et administrativement) et laissant espérer une certaine efficacité.

Inventaire

L'inventaire des implantations de crassule a été réalisé dans le cadre de l'inventaire des plantes aquatiques exotiques envahissantes effectué par le PNR entre le 4 août et le 8 septembre 2016. Cette période de l'année permet de bénéficier d'un développement suffisant de la plante pour en faciliter le repérage sur les espaces prairiaux et particulièrement sur les vases nues exondées.

Cet inventaire a été inclus dans celui de la jussie qui a couvert au total 742 km de canaux et fossés et 5 300 ha de prairies et plans d'eau.

153 implantations de crassule ont été identifiées, soit 8 fois plus qu'en 2015, allant d'herbiers denses de plusieurs centaines de m^2 à des plants isolés, pour une superficie totale de 40 300 m^2.

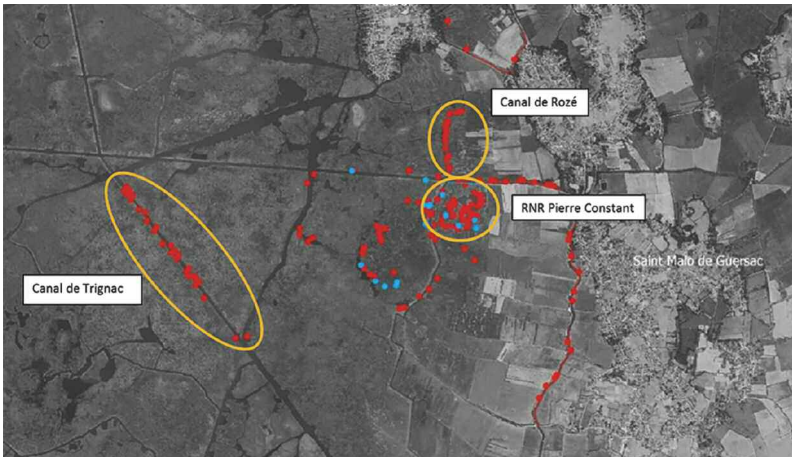
2 - Crassule sur prairie en bord de plan d'eau.
3 - Crassule sur vase nue.
4 - Mise en place du paillage.
5 - Paillage vandalisé.

Traitements de désherbage thermique

Les premières interventions ont eu lieu les 3 et 4 août 2016 et avaient pour objectif l'apprentissage de la technique par les agents et le test du matériel sur le canal de Rozé.

Pour les autres interventions la prestation a été confiée aux agents de la FDGDON. Ils ont été accompagnés par au moins un agent du Syndicat mixte ou de la CSGBM lors des interventions qui ont eu lieu :

- les 29 et 30 septembre 2016 et la matinée du 3 octobre sur la RNR Pierre Constant ;
- les 17 et 18 octobre 2016 sur le canal de Trignac.



Localisations de la Crassule dans le secteur où ont eu lieu les interventions : en bleu les stations repérées en 2015, en rouge les stations de 2016. © PNR Brière

Le choix de cette période d'intervention a facilité l'accessibilité aux sites (niveau bas des eaux, exondation, durcissement des vases nues) et la visibilité de la plante.

La sensibilité du milieu aux incendies à cette période a imposé une vigilance particulière lors des interventions (opérations à réaliser dans des conditions météorologiques adaptées : peu ou pas de vent).

Du matériel classique de désherbage thermique a été employé : une buse, avec une bouteille de 13 kg de propane liquide et un flexible de plusieurs mètres.

Le matériel et les ouvriers ont été acheminés sur les sites soit par bateau, soit par quad tout terrain.

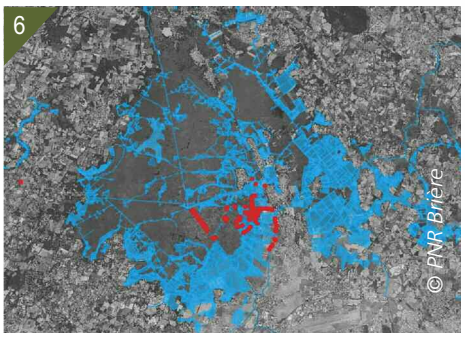
Le désherbage a été réalisé à pied ou en transportant le matériel en quad.

Le temps d'application de la flamme est d'environ 5 secondes. Les plants de crassule ont été préalablement marqués à la peinture pour en faciliter le repérage par le binôme de désherbeurs.

Certains ont été repérés à l'aide d'un jalon, et photographiés, pour faire l'objet d'un suivi ultérieur.

Sur la RNR Pierre Constant : sur les 56 stations repérées (superficie totale de 11 410 m^2), pour la plupart des herbiers dispersés (un seul herbier continu de 120 m^2), 53 ont fait l'objet du traitement thermique. Aucune intervention n'a été réalisée sur les 3 stations de la façade ouest en raison de la proximité immédiate d'importantes sources potentielles de propagules et de leur localisation en roselière, ce qui aurait compliqué l'intervention. 35 plants ont été jalonnés pour le suivi.

Sur le canal de Trignac : 27 stations repérées pour une superficie totale de 8 800 m^2 (4 220 m^2 d'herbiers dispersés, 3 440 m^2 d'herbiers discontinus et 1 140 m^2 d'herbiers continus). Un herbier au nord du canal n'a pas pu être traité en raison d'une panne de gaz (le nombre d'herbiers résiduels n'étant pas suffisant pour justifier d'un retour ultérieur sur le site).



6 - Carte de couverture des inventaires (en bleu) et localisation des stations de crassule (en rouge) en 2016.
7 - Repérage avant intervention.
8, 9 et 10 - Traitement thermique.

Résultats et bilan

■ Résultats

■ Trois semaines après les traitements, des premières observations ont été réalisées sur les plants marqués :

- sur la RNR Pierre Constant : aucune mortalité totale n'a été observée. Tous les plants marqués présentaient au moins une ramification encore vivante. Sur la zone d'herbier continu, les parties superficielles étaient desséchées mais celles au ras du sol étaient toujours vertes. Quelques plants non marqués étaient totalement desséchés. De nouvelles pousses étaient également repérées ;
- sur le Canal de Trignac : en raison de la difficulté d'accès au site et d'un manque de moyens, aucun suivi post intervention n'a été réalisé en 2016. L'efficacité de l'intervention sera évaluée en 2017.

■ Bilan financier

Tableau récapitulatif des coûts et du temps nécessaire aux opérations (base temps agent estimée : 225 €/jour)

	Coût (€)	Équivalent temps/homme (jour)
Essai préliminaire		
Matériel	127,75	-
Temps agent	900	4
Inventaire de la crassule		
Temps agent	3 150	14
Opérations RNR et Canal Trignac		
Matériel	36,60	-
Temps agent	1 462,50	6,5
Prestation FDGDON	3 510	-
Total	9 186,85	24,5

Perspectives

■ Il ressort de cet essai une difficulté à pouvoir intervenir pendant les conditions optimales de mise en œuvre des interventions.

■ Au vu des premiers résultats, l'efficacité du traitement thermique semble très limitée.

■ Il est difficile d'atteindre un taux de 100 % d'intervention sur les plants présents car le repérage en est malaisé sur des secteurs où la colonisation est déjà dispersée. Cet aspect pénalise toute action de gestion sélective (récolte manuelle par exemple) ciblant les premiers stades d'implantation.

■ L'émergence des plants est étalée dans le temps : une seule intervention ne suffit pas pour éliminer toutes les pousses potentielles.

■ Une évaluation complémentaire des résultats sera réalisée en 2017, avec au moins deux passages prévus sur les zones traitées.

■ La crassule est l'une des espèces cibles de l'inventaire annuel des plantes aquatiques exotiques envahissantes du PNR, qui sera à nouveau conduit en 2017.

Rédaction : Doriane Blottière, Comité français de l'UICN, et Jean-Patrice Damien, PNR Brière. Juin 2017.

11 - Parties encore vives sur plans traités.
12 - Parties vertes subsistant à la base des herbiers massifs, bien que les parties superficielles soient sèches.
13 - Plants peu développés totalement morts.

Pour en savoir plus

■ PNR Brière. 2016. Essai de contrôle de la Crassule de Helms par désherbage thermique 2016. Note technique d'intervention. Parc naturel régional de Brière. 14 pp.

Édition 2018

Crassule de Helms

(*Crassula helmsii*)

Éradication de la Crassule de Helms sur une zone humide de Seine-et-Marne

Conseil départemental de Seine-et-Marne

■ Depuis 1991, le département de Seine-et-Marne mène une politique de préservation des espaces naturels sensibles. En 2017, il est propriétaire de plus de 1 700 ha de sites naturels, dont les deux tiers sont ouverts au public (22 sites répartis sur le territoire seine-et-marnais). La gestion de ces espaces est réalisée en régie par le département.

■ Contact : Christian Desmier, bureau de la gestion des espaces naturels sensibles - christian.desmier@departement77.fr

© IGN

1- Localisation du site d'intervention et du marais d'Épisy.

Site d'intervention

■ La station se situait au lieu-dit « Vallée du Bois Guyon », sur la commune de La Genevraye (77).

Il s'agissait d'une dépression humide et marécageuse, ou mare temporaire, colonisée principalement par du roseau commun (*Phragmites australis*). Cette parcelle était à l'époque propriété d'un carrier.

■ La présence de Crassule de Helms a été découverte par un botaniste de l'Association des naturalistes de la Vallée du Loing et du massif de Fontainebleau (ANVL) en 2007.

■ La crassule était répartie sur environ 200 m², formant un tapis dense sur environ la moitié de cette superficie. La station était à demi en eau.

Nuisances et enjeux

■ Par sa forte capacité de colonisation, la crassule est susceptible de provoquer l'obstruction de fossés et canaux d'écoulement des eaux. Elle peut également limiter le développement des espèces végétales indigènes et perturber l'équilibre écologique du milieu.

■ Le site étant à proximité du marais d'Épisy, site classé Natura 2000 «Basse vallée du Loing» et sur la liste verte des aires protégées de l'UICN, le risque que la crassule s'y développe également n'était pas négligeable.

Interventions

■ Une concertation a eu lieu avec le Conservatoire botanique national du Bassin parisien (CBNBP) afin d'organiser une intervention rapide et efficace.

■ L'objectif était d'éradiquer la crassule avant qu'elle ne se dissémine.

■ Intervention

■ Au printemps 2007, une opération d'arrachage manuel a été mise en place. Les plants de crassule ont été retirés manuellement le plus soigneusement possible, à l'aide de râteaux, puis systématiquement placés dans des sacs poubelles de 100 L.

■ Afin d'éviter que des plantes échappées ne s'éparpillent dans le reste de la mare, une bâche a été installée verticalement, pour cloisonner la zone de chantier.

■ Tous les sacs poubelles fermés ont ensuite été entreposés sur une plateforme bétonnée en plein soleil.

■ À l'automne suivant, après vérification que leur contenu n'était pas vivace, ils ont été éliminés en benne de déchets verts classiques.

■ L'arrachage de *Crassula helmsii* a contraint à l'arrachage des phragmites, car il était difficile de les séparer. Les tiges de phragmites ont été rassemblées en tas sur la zone la plus colonisée par la crassule, puis brûlées sur place.

■ Suivi

■ Par la suite, la station a été visitée durant l'été, chaque mois, par deux personnes.

■ Un complément d'arrachage et de ramassage a été nécessaire, à l'aide d'une truelle de maçon pour gratter la surface du sol et arracher efficacement les quelques plantes qui étaient réapparues. Lors des deux premières visites, un ou deux sacs poubelles ont été ramassés puis, lors des suivantes, seulement quelques individus ont été localisés et extraits.

■ À partir du milieu de l'été, plus aucune pousse n'avait été observée.

■ La surveillance mensuelle a été poursuivie jusqu'à l'automne, puis deux ou trois fois l'année suivante (avril, juin et août 2008).

Résultats et bilan

Résultats

Lors de la première opération d'arrachage, l'équivalent d'1 m³ de matières a été récolté, comprenant les plants de crassule, mais également de la terre et des rhizomes de phragmites, difficiles à séparer.

Après l'été 2007, aucune repousse n'a été constatée au cours du suivi.

En 2017, un retour sur la station a été réalisé, aucun plant de crassule n'a été observé. Le profil des lieux a cependant été modifié : la dépression humide a été recreusée et le site comporte désormais un bassin en eau pourvu d'une île.

Bilan financier

La première opération a mobilisé cinq personnes durant une journée (deux agents du département, deux agents du CBNBP et un agent de l'Onema).

On peut globalement considérer que le suivi post-opération a nécessité une dizaine d'heures sur place au total (hors transport).

Cette opération a été effectuée en autofinancement, sur le temps de travail des agents mobilisés.

Valorisation des actions

Les opérations ayant eu lieu sur un terrain privé, aucune communication publique n'a été effectuée.

Perspectives

La crassule ayant été éradiquée, aucune action future n'est prévue sur le site.

Remarque

Le compte rendu de cette intervention de gestion ne rassemble pas toutes les informations qui figurent généralement dans les fiches de retour d'expérience co-rédigées depuis 2014 avec de nombreux gestionnaires dans le cadre des travaux du groupe de travail IBMA.

C'est dû en grande partie au fait que cette intervention date de 10 ans et qu'elle a été couronnée de succès. En effet, les intervenants du Conseil départemental et du CBN BP n'ont pas eu à recourir à un aide extérieure et comme à cette époque le réseau d'échanges d'information sur la gestion des EEE n'était pas encore fonctionnel, cette intervention n'a pas fait l'objet d'un compte rendu immédiat qui aurait sans doute permis de recueillir des précisions et des illustrations supplémentaires.

Elle nous semble toutefois présenter un intérêt certain en ce qui concerne la gestion de la Crassule de Helms, c'est pourquoi ce compte rendu, même tardif, est présenté.

Rédaction : Doriane Blottière, Comité français de l'UICN, et Christian Desmier, Conseil départemental de Seine et Marne. Octobre 2017.

2 - Le marais d'Épisy.
3 - Plants de crassule sur la zone humide.
4 et 5 - Profil du site en septembre 2017.

Édition 2018

© Alain Dutartre

Jussies

***(Ludwigia* sp.)**

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

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. CEREA/UCO/Angers-GIS « Macrophytes des eaux continentales » - Comité des Pays de la Loire/Gestion des plantes exotiques envahissantes – 2è 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

*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.)**

Gestion des jussies sur les rivières du bassin versant des Gardons – Retour d'expérience sur quatre années de travaux

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

■ Établissement public territorial de bassin (EPTB) créé en 1995, regroupant 127 communes du bassin versant des Gardons (bassin de 2 000 km^2 en rive droite du Rhône) et le Conseil départemental 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 (qualité et quantité) ;
- la préservation et la restauration des milieux naturels.

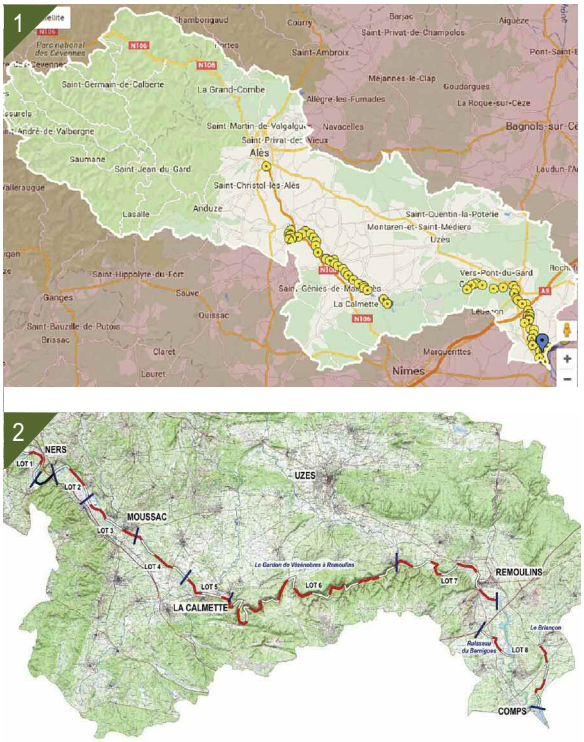
■ Depuis 2009, la gestion des espèces végétales invasives s'est imposée au sein de la thématique « milieux naturels ». Un plan de gestion pluriannuel a été mis en place en 2012.

■ Contact : Jean-Philippe Reygrobellet
- smage.jpr@les-gardons.com

Site d'intervention

■ Les Gardons s'écoulent au cœur de la région Occitanie (Languedoc-Roussillon / Midi Pyrénées). Ils prennent leurs sources au cœur des Cévennes dans le département de la Lozère. Ils traversent ensuite le département du Gard pour rejoindre le fleuve 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 Spiranthe d'été.

■ Un grand nombre d'espèces invasives végétales a été recensé sur les cours d'eau du bassin versant (jussies, Myriophylle du Brésil, Laitue d'eau, renouées exotiques, Buddleia de David, Amorpha, etc.) 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 (2012-2017), cofinancé par l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, le syndicat mixte départemental et le Conseil départemental du Gard.



© Smage des Gardons

© Smage des Gardons

1 - Carte de répartition de la jussie sur le bassin versant des gardons en 2015.
2 - Carte de localisation des sites d'intervention sur la jussie en 2012.

Nuisances et enjeux

■ La jussie forme des peuplements denses monospécifiques couvrant entièrement les plans d'eau et pieds de berges sur plusieurs milliers de mètres carrés et éliminant localement certaines espèces par compétition.

■ Développement d'herbiers en pleine eau occasionnant une modification du cycle journalier de l'oxygène néfaste à la faune et la flore.

■ Production importante de biomasse participant à l'envasement et au comblement des voies d'eau.

■ Impacts sur les activités de loisir (navigation, pêche, baignade, etc.).

Interventions

Inventaires

Un recensement global a été mené en 2010 (1 200 km de rivières) pour localiser les besoins en travaux.

En 2012, un inventaire plus fin réalisé sur 70 km de rivières a permis de lancer les premiers marchés d'entreprises.

Les inventaires ont ensuite été réalisés en 2013 et 2014 par les entreprises chargées des travaux. Ils permettaient d'évaluer l'efficacité des travaux de l'année précédente et de dimensionner les futurs travaux à réaliser.

Toutes les stations ont été localisées au GPS et intégrées dans un système d'information géographique.

Arrachage manuel

La quasi-totalité du linéaire de cours d'eau colonisé par les jussies a été gérée manuellement, soit 69 km en 2012, puis 49 en 2013 et 2014 (20 km gérés en 2012 ont finalement été exclus des travaux à partir de 2013).

Les difficultés d'accès au lit moyen du Gardon et les superficies relativement faibles de jussie sur ces secteurs ont justifié l'arrachage manuel, permettant de limiter l'impact négatif des travaux sur l'écosystème.

Le linéaire de rivière à traiter étant trop important pour être affecté à une seule entreprise, des lots de travaux ont été définis.

En fonction de la quantité de jussie présente et la période d'intervention, des équipes de quatre à dix personnes parcourant le cours d'eau à pied, aidés d'un ou deux bateaux à moteur, et équipées de filets et de sacs ont été mobilisées, à raison d'une équipe par lot.

Une mécanisation ponctuelle (quad et remorque) a été mise en place pour l'évacuation des rémanents sur les secteurs inaccessibles aux camions.

Un arrachage ponctuel avec un porte outil amphibie a aussi permis d'évacuer les plus gros herbiers en eau lors du premier arrachage.

Les travaux ont mobilisés jusqu'à quatre entreprises en simultané :

- en 2012, lors du lancement du plan pluriannuel de gestion, il a été difficile d'identifier des entreprises disposant d'une expérience d'arrachage manuel de jussie en rivière ;
- la première année de travaux a donc permis d'adapter les procédés et le cahier des charges à différentes contraintes (difficultés d'accès et d'évacuation des rémanents, gestion des flottants en eaux courantes, présence de nombreuses annexes hydrauliques difficilement repérables, forte fluctuation des niveaux d'eau, etc.) et d'identifier des entreprises compétentes.

En 2012, les huit lots de travaux retenus couvraient un linéaire cumulé de près de 50 kilomètres de Gardon entre Vézénobres et Remoulins et plus de 20 km d'affluents sur le Bas Gardon à Comp.

En 2013, les affluents du Bas Gardons ont été retirés du projet car leur faible niveau de colonisation ne nécessitait pas une gestion globale ; ils ont fait l'objet d'une surveillance et d'arrachages ponctuels. Sept lots ont été conservés, couvrant un linéaire cumulé de près de 50 kilomètres de rivière entre Ners et Remoulins (le Gardon et une gravière, figure 2).

Des arrachages manuels ont été menés sur ces 50 km pendant trois ans (de 2012 à 2014).

Chaque année, les travaux ont duré environ cinq mois (de juin à octobre). Prévoyant initialement une seule phase d'arrachage, le cahier des charges a évolué dès 2013 pour programmer deux passages par an (en juin-juillet puis en août-septembre), jugés indispensables au traitement efficace de la jussie.

3 - Zone colonisée par la jussie.
4 et 5 - Opérations d'arrachage manuel.

■ Afin d'anticiper l'ampleur des travaux et la quantité de travaux nécessaires, le cahier des charges a été adapté pour intégrer les fortes fluctuations de croissance de la jussie :

- les superficies colonisées par la jussie ont été estimées puis intégrées au bordereau des prix pour permettre à l'entreprise de transmettre un devis et des prix unitaires ;
- avant le démarrage des travaux, l'entreprise devait parcourir la totalité de son lot afin de recenser précisément (au GPS) les surfaces colonisées sous la forme d'un document d'exécution ;
- des secteurs ont ensuite été vérifiés localement par le maître d'ouvrage ;
- ces secteurs recensés, majorés par un coefficient prenant en compte de développement à venir de la plante, ont ensuite été comparés aux estimations pour réaliser un devis définitif.

■ Cette action avait des intérêts multiples : avoir une vision « à jour » des superficies à traiter, permettre à l'entreprise d'anticiper la globalité du chantier (quantité, accès, etc.). Cette carte fournissait également l'inventaire de l'année, permettant de juger de l'efficacité des arrachages passés, nécessaires aux bilans de travaux.

■ Arrachage mécanique

■ L'ancienne gravière de Ners (superficie de trois hectares colonisée par la jussie à plus de 80 %), connectée au Gardon, est à l'origine de la dissémination de la plante sur toute la Gardonnenque. Les très importantes biomasses de jussie présentes étaient techniquement et financièrement incompatibles avec la mise en œuvre de travaux manuels efficaces.

■ Bien que située en limite amont de colonisation, cette gravière a été laissée en l'état mais sa connexion avec le Gardon a été fermée par des enrochements et de la terre en juin 2013 afin d'empêcher l'exportation de boutures et de graines depuis la gravière. Cet ouvrage a pratiquement disparu à la suite des crues de 2015.

■ Le Gardon à la sortie de l'exutoire de la gravière était très fortement colonisé. Sur 500 mètres, les superficies étaient telles (6 000 m^2 en 2010, 10 000 m^2 en 2012) que l'arrachage manuel (tenté en 2010) a été abandonné au profit d'un arrachage mécanique.

■ La faible profondeur d'eau (parfois moins de 40 cm), l'inaccessibilité du site et l'importance des volumes à extraire ont nécessité de nombreuses adaptations techniques et deux années de travaux au lieu d'une seule comme prévu.

■ La première phase d'arrachage mécanique a été réalisée en été 2012. Elle a mobilisé un bateau faucardeur, une pelle mécanique amphibie et un bateau grue à faible tirant d'eau. Les volumes extraits ont été transportés par barque sur la rive opposée.

■ Lors de cette première phase d'arrachage, une germination très importante des graines libérées des sédiments a été observée. Ces graines se redéposaient et germaient sur les sites traités et plusieurs centaines de mètres à l'aval, en pied de berge et sur les atterrissements. L'efficacité des travaux s'en est trouvée limitée et une réflexion sur des techniques d'extractions alternatives a été menée.

■ L'entreprise mandataire, a proposé de tester une méthode par hydro-curage et filtration des sédiments. Cette méthode expérimentale a été mise en œuvre durant le deuxième (été 2013) et troisième arrachage (février-mars 2014) :

- le bateau grue a été équipé d'une crépine aspirante et d'un broyeur ;
- une pompe connectée au tuyau permettait d'aspirer les sédiments et de les envoyer jusqu'à la rive opposée dans de longs boudins de géotextile synthétique permettant d'extraire l'eau tout en piégeant les tiges, rhizomes et sédiments contenant les graines de jussie.

7 et 8 - Opérations d'arrachage mécanique : engin faucardeur amphibie et radeau d'évacuation des rémanents (figure 7) et bateau grue et radeau (figure 8).
9 - Graines libérées des sédiments.
10 - Mise en place de filets pour éviter la dispersion des fragments de jussie lors de l'arrachage mécanique.

■ Si le bilan sur les graines est positif (graines piégées par les filtres), le rendement très faible (50 m^2 par jour sur 20 à 40 cm de profondeur) génère des surcoûts trop importants et ne permet pas de pérenniser cette technique en l'état. Elle n'est en outre efficace que sur les zones immergées (plus de 20 cm d'eau) et ne permet donc pas de traiter les pieds de berges.

■ L'élimination de la jussie sur les espaces immergés et l'impossibilité de traiter mécaniquement les bordures de colonisation a amené à l'arrêt de la mécanisation à partir de 2014.

■ Le site a été traité manuellement en 2015.

■ Compte tenu des spécificités de l'arrachage mécanique, cette technique n'est pas développée plus en détail dans ce document.

■ Gestion des déchets

■ Lors de la mise en œuvre des travaux en 2012, différents modes de gestion des rémanents ont été étudiés :

- Le brûlage par incinérateur d'ordures ménagères s'est révélé trop cher (80 € la tonne) ;
- l'utilisation en tant que substrat pour la revégétalisation des décharges en fin d'exploitation n'a pas été jugée conforme à la réglementation par les services de l'état ;
- le compostage n'a pas été possible en l'absence de filière fiable ;
- l'épandage en zone agricole a été estimé risqué en raison du risque de lessivage des graines lors des fortes pluies.

■ En conclusion de cette analyse, l'évacuation par camions bâchés sur une zone de dépôt unique, hors zone inondable, en terrain sec et régulièrement surveillée a été retenue comme alternative. Cet espace est gracieusement prêté par un agriculteur.

■ Afin d'éviter la dissémination de la jussie sur les cours d'eau proches (200 mètres), la zone de dépôt a été entourée de merlons destinés à stocker les eaux de lessivage des tas.

■ Pour prévenir toute germination en dehors du site, un suivi est réalisé annuellement par le SMAGE des Gardons (état des tas et merlons). Les cours d'eau proches ont été intégrés au cahier des charges de la surveillance et détection précoce des invasives sur le bassin versant (voir plus bas).

■ Il est à terme prévu d'épandre ces matériaux sur des terres agricoles labourées et hors zones inondables, lorsque le taux de germination sera estimé suffisamment faible. La mise en culture des graines contenues dans les sédiments est régulièrement effectuée par le SMAGE des Gardons dans le cadre d'un protocole simplifié ; le taux de germination était encore estimé entre 80 à 90 % après trois ans de stockage.

■ Actions de surveillance, de détection et d'arrachage précoce

■ Le plan pluriannuel de gestion intègre des actions de surveillance et de détection précoce sur les cours d'eau amonts et riverains des zones déjà colonisées. Lorsqu'elle est observée, la jussie est immédiatement arrachée sur ces secteurs.

■ En 2012, les actions ont été réalisées en régie par le SMAGE des Gardons. Par manque de temps, seuls la partie aval du Gardon d'Anduze et l'étang de la Capelle ont été parcourus.

■ En 2013, ces actions ont été confiées à des bureaux d'études ayant pour mission de parcourir ces cours d'eau à pied pour détecter et cartographier la jussie, mais aussi d'autres espèces ciblées par le plan de gestion pluriannuel (Myriophylle du Brésil, élodées, Égérie dense, Laitue d'eau, Renouée du Japon, Faux Indigo, Houblon du Japon).

■ Chaque année depuis 2013, 60 kilomètres de cours d'eau sont ainsi parcourus.
■ Cette action permet de limiter les risques d'extension des linéaires colonisés par la jussie, tout en assurant une mission de détection précoce sur d'autres espèces cibles.

Carte de localisation des linéaires de cours d'eau surveillés annuellement.

■ Le bilan est très positif. En 2014, une nouvelle station de Laitue d'eau (*Pistia stratiotes*) a été découverte à Moussac, à 60 km en amont du secteur connu jusqu'à présent, et en 2015, un mètre carré de jussie a été découvert dans la traversée d'Alès, à 15 km en amont du secteur connu. Ces deux secteurs ont été traités immédiatement et les plantes n'ont pas réapparu.
■ Il arrive cependant que les découvertes se fassent tardivement : en 2014, un plant d'Égérie dense a été découvert par hasard sur la Gardonnenque ; les recherches de 2015 ont permis de détecter l'herbier à l'origine de la dissémination sur l'aval, d'une surface de 1000 m^2 à Ners par deux mètres de fond, sur un secteur non prospecté jusqu'alors. Les surfaces étant importantes pour être traitées intégralement, seul un confinement est envisagé.

■ Révision de la stratégie d'intervention en 2015 (arrachage manuel et mécanique)

■ Toutes les actions du plan de gestion font l'objet d'un bilan annuel permettant d'estimer l'atteinte des objectifs et de réorienter éventuellement les travaux. Concernant la gestion de la jussie, l'évolution observée des superficies traitées a dès 2010 démontré l'impossibilité d'une élimination complète.
■ L'objectif retenu dans le cadre du plan intégrait une diminution rapide et importante des moyens financiers à mettre en œuvre pour assurer une gestion de long terme. La confirmation de la germination, mode de dissémination s'ajoutant au bouturage, et la forte implantation terrestre de la plante, n'ont pas permis d'atteindre cet objectif.
■ Malgré le bilan technique très positif des travaux (la jussie n'était presque plus visible sur les 50 km de rivière) et les sommes déjà engagées, la non atteinte de l'objectif économique visé couplée à la baisse des cofinancements et à la nécessité de recentrages budgétaires ont nécessité la réévaluation de la faisabilité de l'action. C'est pourquoi l'arrachage global a été stoppé en 2015.
■ L'action est recentrée sur la détection précoce, la sensibilisation, le confinement de l'espèce et la réduction locale de ses impacts écologiques et

économiques : l'arrachage n'est maintenu que sur les limites amont de l'implantation et les principales confluences (confinement), les zones humides fermées, les bras morts du Gardon (réduire l'impact écologique). Les principales plages et traversées urbaines sont également traitées (limitation des impacts sur les usages).

- Un bilan photographique annuel sur certaines zones caractéristiques a été engagé ; il permettra d'estimer la vitesse de recolonisation des sites traités et la pertinence d'actions de dégagement des zones d'eau libre réalisées selon une fréquence plus longue (trois à cinq ans).
- La jussie étant présente sur de nombreux plans d'eau privés répartis sur le bassin versant, son implantation au-delà des secteurs actuels de surveillance est à envisager. La sensibilisation devrait permettre de limiter les risques de dissémination involontaire et d'augmenter le nombre d'observateurs pour améliorer la détection et les possibilités d'intervention précoce.

Résultats et bilan

Bilan technique des travaux d'arrachage manuel

Tableau 1. Bilan technique des travaux

Note : les limites et les superficies traitées lors de travaux sur un tel linéaire sont par nature des éléments variables d'une année à l'autre (découverte de nouvelles annexes hydrauliques colonisées par exemple). Afin de permettre des comparaisons sur des secteurs cohérents, le tableau ci-dessous n'affiche pas les secteurs concernés par des superficies, souvent importantes, qui ont été ajoutées dans certains lots.

Bilan technique des travaux :		Arrachage manuel 2012		Arrachage manuel 2013		Arrachage manuel 2014	
LOT	Secteur géographique	Surface (m^2) effective arrachée	Volume extrait (m^3) phase unique	Surface (m^2) effective arrachée	Volume extrait (m^3) 2 phases*	Surface (m^2) effective arrachée**	Volume extrait (m^3) 2 phases**
1-2012	Amont méandre Ners	71	0,1	arrêté en 2013		arrêté en 2013	
1-2013	2e Gravière de Ners	340	22,5	250	8,0	Sans objet	2,0
2	Ners à Boucoiran	4 690	63,5	544	13,1	Sans objet	25,0
3	Boucoiran à Moussac	3 273	276	1 296	48,6	Sans objet	40,5
4	Moussac à St Chaptes	3 796	155,8	1 927	310,0	Sans objet	66,3
5	St Chaptes à Dions	490	14	108	3,2	Sans objet	7,8
6	Dions à Collias	515	5	0,1	1,3	Sans objet	5,1
7	Collias à Remoulins	1 775	56,6	935***	49,6	3 216,0***	106,4
8	Affluents du Bas Gardon	680	6,3	arrêté en 2013		arrêté en 2013	
TOTAL		15 630	599,7	5 060	433,8	so	253,0

** : le protocole d'arrachage a été modifié en 2013 et intègre deux à trois phases d'arrachages répartis sur quatre mois. Les volumes extraits en 2013 sont donc un peu plus importants.*
*** : après les travaux de 2012 et 2013, la jussie n'est plus présente par tâches uniformes mais par secteurs diffus le long des berges. Le calcul des surfaces a donc été arrêté car inadapté.*
**** : L'entreprise s'est révélée défaillante en 2013 (abandon des travaux). Un nouveau marché a été lancé en 2014 mais le retard pris a permis un développement très rapide des surfaces. Cette expérience montre la fragilité des acquis sur des travaux de cette ampleur.*

- L'arrachage manuel de jussie en rivière s'est révélé être très différent de celui réalisé en plan d'eau ou en canaux. L'expérience des entreprises pour des travaux en eaux peu courantes (matériels, coûts unitaires, temps de travaux) reste peu transposable et source de sous-estimations financières.

■ Les contraintes de la gestion en rivière (eau courante, difficultés d'accès et d'évacuation des rémanents, découvertes régulières de petites annexes hydrauliques « cachées », etc.) rendent les marchés difficiles à estimer et à suivre pour le maître d'ouvrage. Les moyens humains à mettre en œuvre sont importants et nécessitent une grande rigueur et une large autonomie des équipes d'intervention, et donc une confiance entre l'entreprise et le maître d'ouvrage.

■ La rareté des entreprises spécialisées et leur faible disponibilité a constitué une contrainte importante pour la réalisation des chantiers prévus sur de tels linéaires et a rendu difficile la définition de « prix de marché » cohérents.

■ La découverte de nouvelles zones, la défaillance d'une entreprise, une crue provoquant une dissémination massive, la remise en suspension et le transport des graines contenus dans les sédiments, etc.) matérialisent la fragilité des travaux menés en rivières sur de grands linéaires et des superficies importantes. Dans les milieux courants, peut-être plus que dans des eaux stagnantes sur lesquelles les conditions d'intervention sont mieux contrôlées, la planification des interventions doit anticiper des surcoûts financiers et humains conséquents. En cas de doute, l'abandon de certains secteurs trop colonisés peut devenir obligatoire.

■ Le temps de suivi des marchés d'arrachage par le SMAGE des Gardons a été important :

- 10 à 20 % d'ETP entre février et juin (consultation des entreprises et mise au point des marchés) ;
- 80 % d'ETP entre juin et octobre (suivi des travaux, avenants, etc.) ;
- 20 % d'ETP en novembre et décembre (rédaction des bilans, demandes de financements).

■ Bilan financier des travaux d'arrachage manuel

Tableau 2. Bilan financier des travaux d'arrachage manuel

Note : comme pour le bilan technique, les prix ont été recalculés pour permettre la comparaison de secteurs cohérents. Ce tableau n'affiche pas les secteurs concernés par des superficies qui ont été ajoutées.

		MONTANT € TTC		
LOT	**Linéaire/Annexe**	**2012**	**2013**	**2014**
1-2012	Linéaire Gardon amont méandre Ners	3 573		
1-2013	Gravière	6 099	3 137	2 970
2	Linéaire	53 613	41 238	6 979
3	Linéaire	37 269	53 127	19 612
4	Linéaire	55 891	77 266	82 548
5	Linéaire	8 721	7 375	3 984
6	Linéaire	15 393	12 916	3 780
7	Linéaire	28 274	11 565	59 388
8	Linéaire	16 074		
	TOTAL	224 911	206 624	206 624

Tableau 3. Bilan financier révisé des travaux d'arrachage manuel

Note : ce tableau présente les montants réellement dépensés, prenant en compte des évolutions importantes liées à la découverte de petits plans d'eau (en roselière ou ripisylves dense) fortement colonisés, qu'il était nécessaire d'intégrer pour limiter les risques de dissémination de graines lors des crues.

	MONTANT € TTC		
	2012	2013	2014
TOTAL	224 911	278 800	303 269

Valorisation des actions

- Un site internet cartographique destiné à la détection précoce a été créé et mis en ligne en 2013 : http://invasives.les-gardons.com
- Les travaux réalisés ont servi de support à différentes actions de sensibilisation : reportages télévision, radios locales, réunions locales, réalisation de plaquettes, affiches et de panneaux sur les lieux de chantier.

Perspectives

- Poursuite des actions selon la stratégie redéfinie en 2015 pour les années 2016 et 2017.

Rédaction : Emmanuelle Sarat, Comité français de l'UICN, Jean-Philippe Reygrobellet, Smage des Gardons et Alain Dutartre, expert indépendant. Septembre 2016.

11 - Site internet cartographique destiné à la détection précoce.
12 - Panneaux de présentation des actions et de sensibilisation installés sur toutes les zones de travaux.

Pour en savoir plus

- Site internet du Smage des Gardons : http://www.les-gardons.com
  Site dédié aux plantes invasives : http://invasives.les-gardons.com
- Smage des Gardons. 2011. Plan de gestion des espèces végétales invasives sur le bassin versant des Gardons. 72 pp. *
- Smage des Gardons. 2013. Bilan des actions menées en 2012 et 2013. 27 pp. *
- Reygrobellet J-Ph. et Dutartre A. 2013. Acte conférence ZNA à Toulouse. Plan de gestion des plantes aquatiques exotiques envahissantes à l'échelle du bassin versant. Mise en œuvre sur les Gardons (Gard-Lozère). 10 pp.*

** disponible sur demande*

Édition 2018

Jussies

***(Ludwigia* spp.)**

Gestion de la colonisation par les jussies d'un canal du Marais de Grande Brière Mottière

Parc naturel régional de Brière

■ Territoire labellisé par le ministère en charge de l'environnement en 1970 et géré par un syndicat mixte représenté par un comité syndical (composé de 20 communes adhérentes, de deux villes portes (Nantes et Pornichet), du département de Loire-Atlantique, de la région des Pays de la Loire, de la Commission syndicale de Grande Brière Mottière (CSGBM) et du Syndicat du bassin versant du Brivet (SBVB).

■ Ses missions :

- protéger le patrimoine, notamment par une gestion adaptée des milieux naturels et des paysages (marais, prairies humides, roselières, canaux, etc.) ;
- contribuer à l'aménagement du territoire ;
- contribuer au développement économique, social et culturel, et à la qualité de la vie ;
- assurer l'accueil, l'éducation et l'information du public ;
- réaliser des actions expérimentales ou exemplaires dans les domaines cités ci-dessus et contribuer à des programmes de recherches.

■ Contact : Jean-Patrice Damien, chargé de mission - jp.damien@parc-naturel-briere.fr

© PNR Brière

Légende

- Périmètre du parc
- Voie routière
- Réseau hydrographique des marais
- Marais de Grande Brière Mottière
- Forêts et milieux semi-naturels
- Terroires artificialiés
- Marais
- Marais salants

1 - Carte de localisation du PNR de Brière.

Commission syndicale de Grande Brière Mottière (CSGBM)

■ En charge de l'entretien du réseau hydraulique du marais de Grande Brière, de la gestion de sa biodiversité et des usages qui y ont lieu.

■ En charge de la maîtrise d'ouvrage de l'opération.

■ Contact : csgbm@orange.fr

Site d'intervention

■ Le Parc naturel régional (PNR) de Brière s'étend sur 55 000 hectares, avec environ un tiers de zones humides classées en site Ramsar (18 250 hectares).

■ Avec le marais de Donges, la Brière est classée Natura 2000 et ZNIEFF. Le site abrite de nombreuses espèces patrimoniales protégées (Butor étoilé, Guifette noire, Gorgebleue à miroir, Loutre d'Europe, etc.) ainsi qu'une flore remarquable notamment liée aux habitats de gazons amphibies et de prairies oligotrophes.

■ Au cœur du parc, le Marais indivis de Grande Brière Mottière occupe 7 000 hectares.

■ Deux espèces de jussies sont présentes dans les marais briérons : *Ludwigia grandiflora* y est identifiée depuis 1994 et *Ludwigia peploides* depuis 2016. Malgré les interventions d'arrachage manuel menées depuis plusieurs années, la colonisation du territoire est croissante.

Nuisances et enjeux

■ La colonisation des jussies entraine des modifications importantes des écosystèmes, dont des conséquences notables sur la diversité faunistique et floristique, ainsi que sur les usages du marais, à savoir :

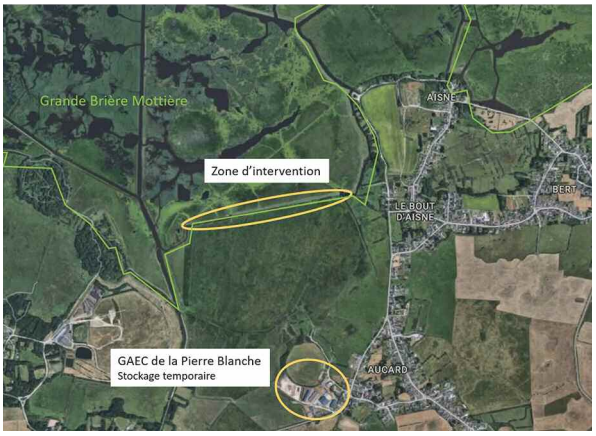
- des pertes de biodiversité indigène ;
- des contraintes et des pertes de productivité pour l'agriculture extensive du marais ;
- une fragilisation des activités traditionnelles du marais : pêche, chasse, promenades en barque ;
- une accélération de l'atterrissement des milieux aquatiques du marais, avec de potentielles conséquences sur les risques d'inondations des zones urbanisées limitrophes ;
- une dégradation du cadre de vie et de l'image du parc, avec des répercussions négatives sur le tourisme.

Interventions

■ Cette intervention a été programmée dans le cadre du « Pacte local de lutte contre le développement de la jussie », signé en novembre 2014 par l'ensemble des acteurs du territoire du PNR de Brière et des bassins versants le concernant (le Brivet, le Mès et l'étier de Pont Mahé) pour coordonner les actions entreprises pour limiter son extension.

■ L'envahissement des canaux par les jussies est encore limité en Grande Brière Mottière, mais leur extension y pose la question du recours à la récolte mécanique. Cette opération est un test d'évaluation de l'adaptation de matériel au contexte local, des coûts et de l'efficacité de ce type d'opération.

■ Le site d'intervention était un canal de 850 m de longueur, sur 13 m de largeur en moyenne, au sud du marais de Grande Brière, en limite cadastrale avec des parcelles privées, bordé par un chemin agricole sur un de ses côtés.



Carte de localisation de la zone d'intervention. Les envahissements prairiaux de jussie apparaissent en vert clair. © PNR Brière - Fond BD OrthoIGN 2013

■ Les jussies sont abondantes sur le canal et ses berges : sur 700 m du linéaire, elles occupent 90 à 100 % de la surface des eaux, et sur les 150 m restants de 1 à 2 m de largeur le long de chaque berge. Elles envahissent également les prairies et plans d'eau adjacents.

2, 3 et 4 - Canal colonisé par la jussie avant intervention.

Intervention d'arrachage

Les interventions se sont déroulées du 15 septembre au 2 octobre 2015 afin de profiter d'une meilleure stabilité du sol.

L'arrachage mécanique a été réalisé avec une pelle hydraulique munie de chenilles larges et d'un godet spécifique constitué de lames d'acier limitant la prise en charge de sédiments et d'eau.

L'opération n'a pas pris en compte les herbiers du haut des berges ni les vases du fond : leur enlèvement aurait supposé des extractions supplémentaires de sols et de sédiments, imposant des contraintes réglementaires au titre de la loi sur l'eau et des coûts surnuméraires.

Selon la densité des plantes extraites, elles ont été soit chargées directement dans une remorque agricole, soit rassemblées en berge puis chargées.

Les jussies étant largement répandues sur ce secteur du marais (sur le chemin et ses abords), il n'a pas été nécessaire de poser des bâches de protection au sol pour éviter la dispersion de fragments lors du chargement des déchets dans les bennes. Un ramassage manuel des fragments autour de la zone de chargement a toutefois été réalisé.

Pour limiter la dispersion des fragments dans le canal, un barrage filtrant (grillage synthétique type brise vent, avec maille carrée de 4 mm, fixé sur des pieux en châtaignier) a été installé à l'une des extrémités du chantier. L'autre extrémité était obstruée par un passage à gué asséché au moment de l'opération.

Gestion des déchets

Les plantes récoltées ont été stockées temporairement sur le site du groupement agricole d'exploitation en commun (GAEC) de la Pierre Blanche. Ce site a été retenu car il bénéficie d'avantages appréciables : bonne accessibilité des engins lourds, éloignement des habitations, faible risque d'implantation de la jussie (plateforme remblayée), accès interdit au public, et distance raisonnable du chantier (1 000 à 2 500 m selon la zone d'extraction et le trajet emprunté). Le site a été mis à disposition gracieusement par les responsables du GAEC.

Les plantes ont été déposées en un tas allongé, entouré d'un cordon de balles de paille pour filtrer l'eau de ressuyage et éviter la dispersion de fragments. Le tas a été retourné deux fois au cours des six semaines de stockage pour faciliter l'évacuation d'eau et le décompacter.

Les déchets ont ensuite été acheminés par camions-bennes pour être compostés au centre Terralys à Sainte-Marie-de-Redon (35).

5 - Godet utilisé pour l'arrachage.
6 - Stockage temporaire de la jussie, entourée par un cordon de paille.
7 - Exportation des déchets de jussie.
8 - Barrage filtrant mis en place sur le canal.

Résultats et bilan

Résultats 2015

En cinq jours d'intervention, 360 tonnes de biomasse fraîche égouttée ont été récoltées (45 rotations de tracteurs-remorques) et, après stockage temporaire, 186 tonnes ont été récupérées puis transportées.

Il s'est avéré difficile d'atteindre la rive opposée au-delà d'une distance de 10 m, ce qui a impliqué le déplacement des engins sur l'autre rive pour récolter.

La récolte a permis de libérer rapidement la voie d'eau. Cependant, des fragments de tiges et de rhizomes ont probablement dû subsister dans les sédiments, ainsi qu'une banque de graines. De plus, les herbiers présents en sommet de berges, non récoltés, pouvaient amorcer une recolonisation de la zone en eau.

■ Résultats 2016

■ Dès juin, les jussies étaient de nouveau présentes sur l'ensemble du linéaire, principalement en rive, sur 1 m à 1,5 m de large.

■ Le centre de la voie d'eau n'était pas nettement colonisé, mais des rosettes de jussie émergeaient localement.

■ En juillet, les herbiers se développaient en se densifiant et s'érigeant. Ils restaient localisés en berge et ne colonisaient pas l'ensemble de la section en eau. Les quelques plants au milieu du canal restaient peu nombreux, mais cependant en cours de développement.

■ Pour gérer la reprise de la dynamique d'envahissement six jours d'interventions en récolte manuelle en juillet et août ont permis l'enlèvement de 75 tonnes de biomasse fraîche égouttée avant son acheminement en centre de compostage.

■ Bilan

■ En 2015, 3 personnes ont été mobilisées sur cinq jours pour l'arrachage mécanique (un conducteur de pelle hydraulique, deux conducteurs de tracteurs).

■ En 2016, la récolte manuelle a mobilisé 10 personnes sur six jours d'intervention.

Tableau récapitulatif des coûts

2015	Coût (€)
Arrachage mécanique et export vers stockage temporaire	8 399,20
Transport vers le centre de compostage	2 505,60
Traitement en centre de compostage	7 710,30
Remise en état du site de stockage temporaire	297,10
Assistance à maîtrise d'ouvrage et suivis	1 750
2016	**Coût (€)**
Récolte manuelle	6 600*
Transport et traitement en centre de compostage	410*
TOTAL	27 672,20

**coût estimé car intégré dans une opération globale de lutte.*

■ Il est à noter que les conditions d'accès au chantier étaient particulièrement bonnes et induisaient une certaine maîtrise des coûts.

■ Ce test a permis d'établir une première estimation financière d'une récolte mécanique des jussies et une estimation de la quantité biomasse à enlever.

■ Il démontre une nouvelle fois la nécessaire complémentarité entre intervention mécanique et manuelle dans des sites fortement colonisés par les jussies. Comme il est maintenant admis que l'éradication de telles plantes n'est pas possible dans la plupart des sites ouverts où elles sont présentes, l'objectif de gestion est d'y maintenir un faible niveau de colonisation. Les interventions mécaniques permettent de retirer rapidement de grandes quantités de biomasse mais leur efficacité est de courte durée à cause des fragments laissés en place et des éventuelles banques de graines permettant une recolonisation progressive dès l'année suivant l'intervention. Les interventions manuelles régulières pouvant retirer ces fragments et les jeunes pieds de jussie produits annuellement permettent en revanche d'atteindre l'objectif d'une faible colonisation sans impacts significatifs.

■ Un stockage temporaire est utile car il permet de réduire la biomasse à transporter et les coûts de sa valorisation : division du tonnage par deux en six semaines de stockage pour une intervention mécanique, par 10 en 8 semaines pour une intervention manuelle.

Valorisation des actions

■ Pas d'action de valorisation particulière, hormis la diffusion d'informations sur l'intervention dans les instances des gestionnaires locaux dont celles du Pacte.

Perspectives

■ Étant donné la reprise observée des herbiers de jussie, le retour à la situation initiale en l'absence d'interventions manuelles ultérieures est estimé entre deux et quatre années après une intervention mécanique.

■ Pour éviter une reprise de la colonisation, un entretien manuel a été programmé annuellement. Il est attendu une diminution progressive de l'effort de récolte manuelle.

■ Un arrachage manuel plus précoce et en deux temps (mai, puis juillet) serait à privilégier afin de limiter les biomasses récoltées et augmenter l'efficacité des interventions.

■ Étant donné les coûts d'interventions mécaniques et l'effort régulier d'interventions manuelles nécessaires pour réduire de manière durable une forte colonisation d'un site par les jussies, il reste donc évident qu'éviter des colonisations denses sur de grandes superficies est à privilégier. Une gestion régulière par récolte manuelle dans les contextes de faibles densités est de nature à réduire les risques d'apparition de telles zones fortement encombrées de jussies.

Rédaction : Doriane Blottière, Comité français de l'UICN, et Jean-Patrice Damien, PNR Brière. Juin 2017.

Pour en savoir plus

■ Damien JP. 2015. Contrôle des plantes aquatiques invasives en Grande Brière Mottière par récolte mécanique. Action du Pacte local de lutte contre le développement de la jussie. Compte rendu d'intervention. PNR de Brière. 11 pp.

■ Pacte local de lutte contre le développement de la jussie : http://www.gt-ibma.eu/strategies-ou-en-sont-les-institutions/strategies-infranationales/pnr-briere/

Édition 2018

Jussies

***(Ludwigia* spp.)**

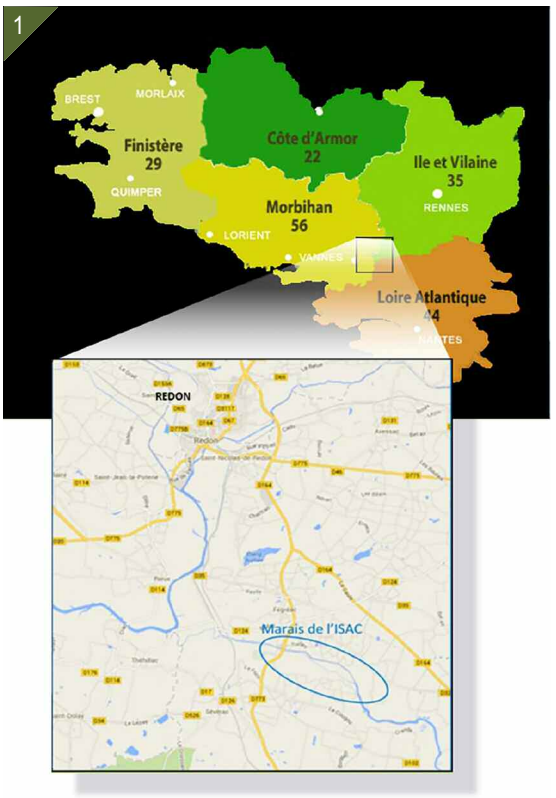
Expérimentation de restauration de prairies humides colonisées par la Jussie dans les marais de l'Isac (Loire-Atlantique)

Institution d'aménagement de la Vilaine (IAV)

- Collectivité territoriale créée en 1970 par les départements d'Ille-et-Vilaine, du Morbihan et de Loire-Atlantique. Cette structure interdépartementale a été labellisée établissement public territorial de bassin en 2007 (EPTB Vilaine).
- Son territoire d'intervention est celui du bassin hydrographique de la Vilaine, soit une superficie de plus de 10 000 km^2 et un linéaire d'environ 12 600 km de cours d'eau.
- Les principales missions de l'établissement sont la prévention des inondations, la production d'eau potable par la gestion du barrage d'Arzal et l'animation pour la mise en œuvre des dispositions du SAGE Vilaine (qualité et quantité d'eau). L'IAV est également animateur du site Natura 2000 des Marais de Vilaine.
- Les travaux ici présentés ont été réalisés dans le cadre du programme européen Interreg IVa transmanche WOW « WOrking Wetlands »
- Contact : Benjamin Bottner, chargé de mission biodiversité - benjamin.bottner@eptb-vilaine.fr

Site d'intervention

- Il se trouve sur le marais de l'Isac en Loire-Atlantique (44) au Sud-Est de Redon (environ 12 km), plus précisément sur les communes de Fégréac, Sévérac et Guenrouet, au sein du site Natura 2000 des marais de Vilaine (10 000 ha).
- Il occupe une superficie d'environ 600 ha. Le sol y est de nature gleyseuse (anciennes vases marines), avec une teneur en argile importante ; des lentilles tourbeuses sont également rencontrées. Le niveau topographique moyen se situe entre 1,90 m et 2,10 m NGF.
- Un réseau de fossés permet l'évacuation de l'eau jusqu'à la rivière Isac. Les niveaux d'eau y sont gérés à partir d'un vannage situé à la connexion avec la Vilaine : en hiver (décembre à février), le niveau est maintenu à la côte 2,40 m NGF ; en été, des pompages permettent de maintenir le niveau à 1,80 m NGF pour faciliter l'exploitation agricole (fauche tardive dominante).



© EPTB-Vilaine

1 - Carte de localisation du marais de l'Isac.

Nuisances et enjeux

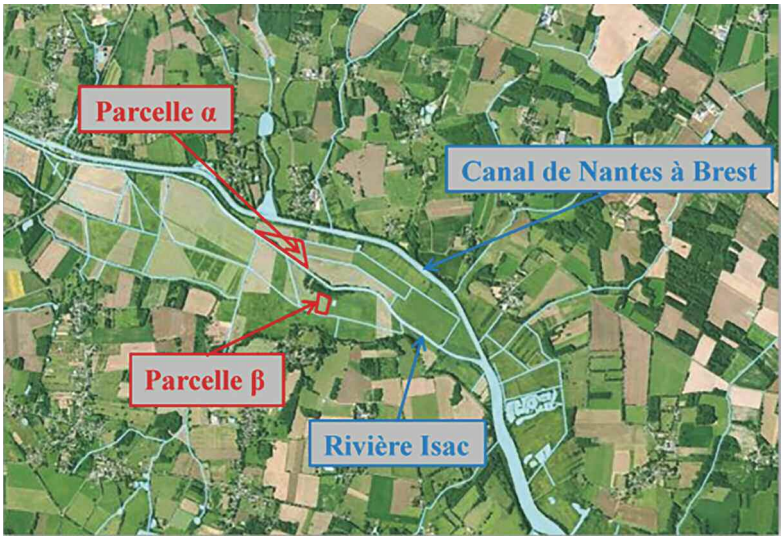
- La Jussie à grandes fleurs (*Ludwigia grandiflora subsp. hexapetala*) présente dans le réseau hydraulique y a également colonisé de larges superficies de prairie au détriment de la flore locale.
- Son expansion a un impact négatif sur la diversité floristique, mais également sur l'activité agricole, avec une triple conséquence pour les exploitants : diminution de valeur fourragère, obligation de retirer les superficies colonisées des aides PAC et impossibilité de souscrire aux mesures agri-environnementales (MAEC).
- De plus, en raison de la présence de cette espèce invasive, la gestion des niveaux d'eau en faveur de la reproduction du Brochet est compromise : en effet, pour favoriser la repousse des espèces locales au détriment de la jussie, la baisse des niveaux au printemps se fait de manière très précoce, ce qui impacte le développement des juvéniles de brochet qui ont besoin de niveaux d'eau stables à cette période.

Interventions

■ Objectifs : tester différentes modalités de gestion du sol avec des outils agricoles facilement disponibles pour restaurer un couvert d'espèces locales en remplacement de la jussie.

■ Les expérimentations ont eu lieu sur deux parcelles (carte ci-dessous) : la parcelle α en 2013 et la parcelle β en 2014, afin d'éviter les biais d'une année sur l'autre. Le secteur a été sélectionné car la colonisation par la jussie y était homogène, et l'exploitant a donné son accord pour l'utilisation de ses parcelles.

■ En 2013 et 2014, deux zones témoins ont été établies : l'une sans action (ni fauche, ni travail du sol) et l'autre avec uniquement une fauche (sans travail du sol).



Carte de localisation des parcelles d'expérimentation.
© EPTB-Vilaine

■ Interventions 2013

■ Plusieurs modalités de travail du sol associées à des semis d'espèces ont été testées pour restaurer le couvert en graminées.

■ Le travail a été réalisé sur des bandes de 25 m de long environ sur 3 m de large (largeur des outils de travail du sol).

■ Deux types d'expérimentations différentes ont été réalisés sur la parcelle α :

- un décapage (étrépage sur environ 10 cm comprenant les parties aériennes et racinaires accompagné du substrat) couplé à différents travaux du sol (herse de prairie ou vibroculteur) et à des semis ;
- une fauche couplée à un travail du sol (vibroculteur) et à différents semis.

■ Trois semis différents ont été réalisés : graines de Baldingère faux-roseau (*Phalaris arundinacea*), graines de Fétuque élevée (*Festuca arundinacea*) et épandage de foin de marais riche en Grande Glycérie (*Glyceria maxima*). Ces espèces ont été sélectionnées car elles semblaient adaptées à ces zones humides.

■ Le passage du vibroculteur permet un remaniement du sol jusqu'à 15 à 20 cm de profondeur. Cet appareil décompacte, assèche et remue la terre, ce qui permet de réactiver la banque de graines et d'obtenir une meilleure germination. La herse de prairie travaille seulement la couche superficielle du sol, c'est-à-dire jusqu'à environ 5 cm de profondeur.

■ Le passage du vibroculteur dans les bandes expérimentales a été réalisé de façon linéaire et en un seul passage.

2

3

4

5

6

2 - Zone d'expérimentation avant intervention.
3 - Zone d'intervention après décapage.
4 - Travail du sol au vibroculteur.
5 et 6 - Zones d'expérimentation juste après intervention.

■ Les travaux ont eu lieu durant les 15 premiers jours de juillet 2013 pour environ 50 h de travail au total (hors temps de préparation et de suivis préliminaires et ultérieurs).

Liste des modalités testées en 2013

Identifiant	Modalité 1	Modalité 2	Modalité 3
DECA	DECAPAGE	X	X
DECA	DECAPAGE	X	X
DECA-HP	DECAPAGE	HERSE DE PRAIRIE	X
DECA-HP-BALD	DECAPAGE	HERSE DE PRAIRIE	SEMIS BALDINGERE
DECA-HP-FETU	DECAPAGE	HERSE DE PRAIRIE	SEMIS FETUQUE
DECA-HP-FOIN	DECAPAGE	HERSE DE PRAIRIE	FOIN MARAIS
DECA-VIBR-FOIN	DECAPAGE	VIBROCULTEUR	FOIN MARAIS
DECA-VIBR-FETU	DECAPAGE	VIBROCULTEUR	SEMIS FETUQUE
DECA-VIBR-BALD	DECAPAGE	VIBROCULTEUR	SEMIS BALDINGERE
DECA-VIBR	DECAPAGE	VIBROCULTEUR	X
VIBR	FAUCHE	VIBROCULTEUR	X
VIBR-FOIN	FAUCHE	VIBROCULTEUR	FOIN MARAIS
VIBR-BALD	FAUCHE	VIBROCULTEUR	SEMIS BALDINGERE
VIBR-FETU	FAUCHE	VIBROCULTEUR	SEMIS FETUQUE
TEMOIN FAUCHE	FAUCHE	X	X
TEMOIN	X	X	X

■ Interventions 2014

■ Le travail a été effectué sur des placettes expérimentales de 4 m x 4 m, pour des outils de travail du sol d'une largeur de 3 m.

■ Le vibroculteur qui avait semblé apporter quelques résultats en 2013 a été de nouveau testé en 2014, avec des modalités différentes.

■ La disponibilité d'un autre outil aérateur du sol, l'actisol, a permis d'expérimenter son action. À l'aide de lames, il permet d'aérer l'horizon superficiel et de redynamiser l'activité biologique du sol. De plus, il est possible d'incliner l'axe supportant les lames pour une action plus ou moins importante.

■ Contrairement à 2013, le travail du sol par le vibroculteur a été testé de manière linéaire, mais aussi de manière croisée car cela semblait plus impactant pour le développement de la Jussie.

■ Il a également été étudié la différence entre un seul passage durant l'été et cinq passages, répartis une fois par semaine pendant cinq semaines.

■ Les travaux ont débuté le 22 juillet, c'est-à-dire plus tardivement qu'en 2013 en raison des conditions météorologiques. Le temps de travail a été d'environ 20 h de préparation (organisation, piquetage) et de 25 h de travail sur site (passage des outils).

7 - Suivi en octobre 2013.
8 - Utilisation de l'actisol.
9 - Repousse de la jussie en mai 2014 sur une zone traitée en 2013.
10 - Repousse de la jussie en juillet 2015 sur une zone traitée en 2014.

Liste des modalités testées en 2014

Identifiant	Modalité 1	Outil	Modalité 2	Modalité 3 (nombre de passages)
VIBR-1pass-Line	FAUCHE	VIBROCULTEUR	Passage linéaire	1
VIBR-1pass-croix	FAUCHE	VIBROCULTEUR	Passage en croix	1
VIBR-5pass-Line	FAUCHE	VIBROCULTEUR	Passage linéaire	5
VIBR-5pass-croix	FAUCHE	VIBROCULTEUR	Passage en croix	5
ACTI-1pass-0deg	FAUCHE	ACTISOL	Angle des lames nul	1
ACTI-1pass-Xdeg	FAUCHE	ACTISOL	Angle des lames max	1
ACTI-5pass-0deg	FAUCHE	ACTISOL	Angle des lames nul	5
ACTI-5pass-Xdeg	FAUCHE	ACTISOL	Angle des lames max	5
TEMOIN FAUCHE	FAUCHE	X	X	X
TEMOIN	X	X	X	X

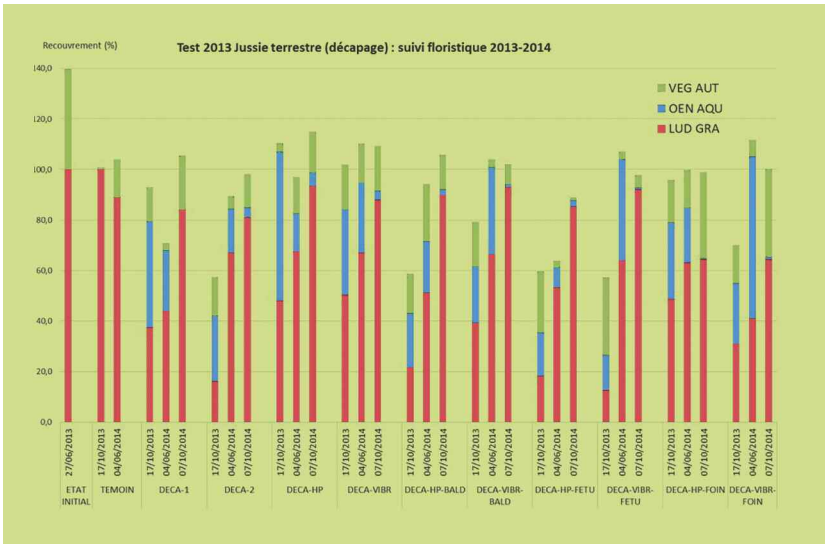
Résultats et bilan

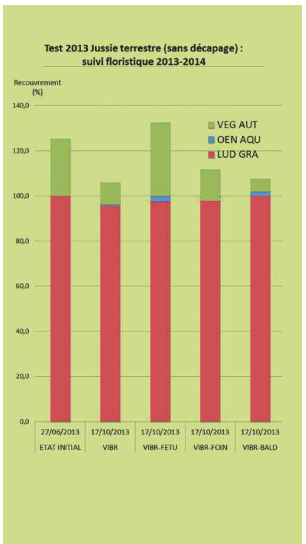
Résultats 2013

L'expérimentation 2013 n'a pas donné de résultats satisfaisants. Dans presque toutes les modalités d'action, et bien qu'un impact positif ait été observé en fin de saison, avec une baisse effective du recouvrement de jussie, l'espèce a retrouvé un fort recouvrement (> 80 %) lors de la saison suivante.

Seules les modalités DECA-HP-FOIN et DECA-VIBR-FOIN ont donné des résultats inférieurs en termes de recouvrement par la jussie (de l'ordre de 60 %). Cela est lié au recouvrement du sol sur ces placettes par la litière de foin et une colonisation par la glycérie flottante (*Glyceria fluitans*) proche de 30 %. Cette espèce a pu se développer en raison des conditions plus humides créées par le décapage qui a induit une topographie localement plus basse.

On notera aussi cet effet du décapage sur les développements de l'Œnanthe aquatique (*Œnanthe aquatica*) dès la fin de saison et en début de saison suivante. La banque de graines de cette espèce semble avoir été activée et les conditions hydriques plus favorables ont permis son développement.



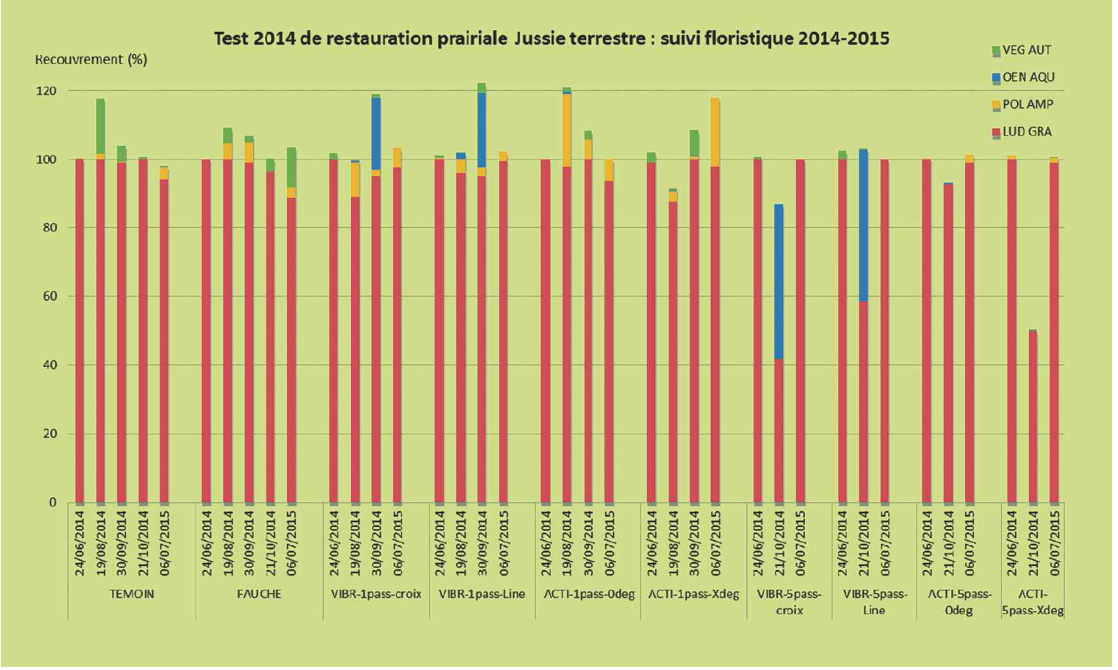


Résultats de l'expérimentation 2013.

Résultats 2014

Les résultats de l'expérimentation 2014 montrent l'inefficacité des différentes modalités de traitements, avec un retour à un recouvrement par la jussie supérieur à 90 %, seulement un an après les essais.

On remarque à nouveau le développement de l'Œnanthe aquatique (en bleu), mais aussi de la Renouée amphibie (*Persicaria amphibia*) (jaune) sur les secteurs à passage unique.



Résultats de l'expérimentation 2014.

Bilan financier

Tableau récapitulatif des dépenses (coût TTC €)

	2013	2014	2015*	TOTAL
Matériel et graines	913,07	187,20	-	1 100,27
Travaux	1 582,46	1 749,00	-	3 331,46
Suivi scientifique	7 355,40	7 380,00	-	14 735,40
Temps homme	1 433,60	1 183,60	215,20	2 832,40
TOTAL	11 284,53	10 499,80	215,20	21 999,53

**rédaction du rapport*

Le financement de ces actions s'est réparti comme suit :

– 50 % Fond européen Interreg ;

– 30 % Agence de l'eau Loire Bretagne ;

– 20 % Institution d'aménagement de la Vilaine.

Valorisation des actions

■ Ces actions menées dans le cadre du programme Interreg IVa transmanche WOW ont été valorisées dans le cadre des rapports liés à ce programme. Les résultats obtenus n'étant pas probants, les informations n'ont pas fait l'objet d'une autre diffusion.

Perspectives

■ L'absence d'efficacité des méthodes de restauration prairiale testées ici n'a pas justifié de poursuivre ces expérimentations.

■ La gestion des formes terrestres de jussie sur les marais de l'Isac n'est aujourd'hui effectuée qu'en adaptant la gestion des niveaux d'eau. La repousse printanière de la végétation locale est favorisée par une baisse plus précoce du niveau d'eau comparativement à ce qui serait fait en l'absence de jussie.

Rédaction : Benjamin Bottner, EPTB Vilaine. Juin 2017.

Pour en savoir plus

■ Site internet présentant le programme européen Interreg IVa transmanche WOW « WOrking Wetlands » : http://www.eptb-vilaine.fr/site/telechargement/ZonesHumides/COPIL2015-2/7-Partie_WOW.pdf

Édition 2018

Jussies

(*Ludwigia* spp.)

Test d'une méthode d'éradication de la jussie sur les étangs d'Acigné (Ille-et-Vilaine)

Union professionnelle du génie écologique (UPGE)

- Association fondée en 2008 fédérant des entreprises de génie écologique ou associées au génie écologique.
- L'UPGE a pour mission de structurer la filière du génie écologique et de développer son marché, notamment en stimulant l'innovation et favorisant les échanges entre les différents acteurs.
- L'opération a eu lieu dans le cadre de la mise en œuvre des mesures compensatoires du chantier de la ligne à grande vitesse Bretagne – Pays-de-la-Loire porté par Eiffage Rail Express.
- Contact : Thomas Redoulez - t.redoulez@genie-ecologique.fr

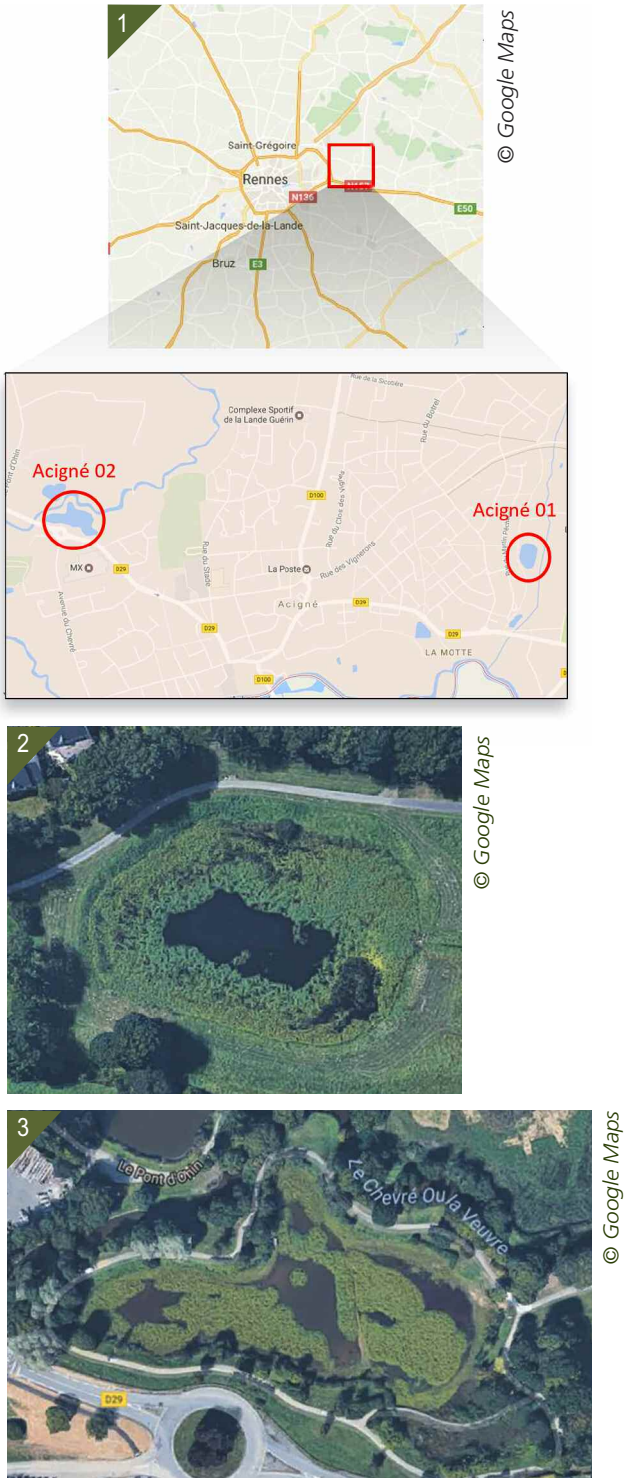
Dervenn compensation écologique

- Groupement *ad hoc* de l'entreprise de conseil, d'étude et de travaux en génie écologique Dervenn créée en 2002.
- Le groupement Dervenn compensation intervient pour la définition technique et la mise en œuvre des mesures compensatoires, comme la restauration et la création de zones humides ou cours d'eau.
- Contact : Vincent Guillemot, responsable études - v.guillemot@dervenn.com

Site d'intervention

- Les interventions ont été mises en œuvre sur deux plans d'eau colonisés par la Jussie à grandes fleurs (*Ludwigia grandiflora*) situés à Acigné, à l'est de Rennes :

- un bassin tampon de 6 000 m² (Acigné 01) alimenté par la nappe alluviale et par un fossé hydraulique au nord assurant l'acheminement des eaux de ruissellement d'un lotissement. Un ouvrage de régulation des débits permet l'évacuation des eaux jusqu'au ruisseau de Joval à environ 25 m au sud-est du site. Le ruisseau de Joval collecte un bassin versant de 2,6 km² et se jette dans la Vilaine environ 400 m en aval du site ;
- un étang d'agrément de 12 500 m² (Acigné 02), destiné principalement à la promenade, alimenté par la nappe



1 - Localisation des deux plans d'eau sur la commune d'Acigné.
2 - Vue aérienne du bassin tampon (Acigné 01).
3 - Vue aérienne de l'étang (Acigné 02).

alluviale de la rivière du Chevré localisée au nord du site et par la rivière, par l'intermédiaire d'un barrage à clapet permettant de remplir l'étang.

■ Ces plans d'eau ont été proposés par la commune d'Acigné comme site de compensation pour le chantier de la construction de la Ligne à grande vitesse Bretagne – Pays de la Loire à Eiffage Rail Express, maître d'ouvrage.

Nuisances et enjeux

■ Les deux plans d'eau étaient très fortement colonisés par la jussie (70 % sur Acigné 01, 90 % pour Acigné 02), ce qui limitait le développement de la faune et de la flore des sites.

■ La jussie ne constituait pas de gêne notable pour les activités humaines, bien que les abords des deux étangs, en particulier Acigné 02, constituaient des espaces de loisir pour la commune.

Interventions

■ Concertation

■ L'objectif des interventions était d'éradiquer la jussie sur les deux sites.

■ Une réunion de concertation a eu lieu en mars 2016 dans le cadre du Centre de coordination d'expérimentation et d'application du génie écologique (CCEAGE), afin de définir la méthode d'intervention. Elle a regroupé toutes les parties prenantes : le maître d'ouvrage (Eiffage Rail Express), la direction développement durable d'Eiffage, la commune d'Acigné, l'Institut d'aménagement de la Vilaine, Agrocampus Ouest, la DDTM 35, la ville de Rennes, les entreprises (Dervenn, Ouest Aménagement, CARDIN TP), et Louis Diard, botaniste, rédacteur de la Flore d'Ille-et-Vilaine.

■ Protocole d'intervention

■ Les travaux ont été effectués en mai et juin 2016.

■ Le protocole d'intervention prévoyait six étapes à mettre en œuvre sur chaque site : arrachage mécanique, vidange, curage, enfouissement des jussies arrachées, comblement et végétalisation du site.

■ Un étrepage (raclage de la terre pour arracher la plante avec ses racines) de la jussie accessible a été réalisé en utilisant des pelles mécaniques, à partir des berges.

■ Les jussies arrachées ont été temporairement stockées sur les berges.

■ Une vidange des plans d'eau a ensuite été réalisée en deux temps :

- une vidange gravitaire ;
- une finition par pompage avec un triple dispositif de filtrage en cascade : filtre à paille + filtre géotextile, fosse avec cage-grille + géotextile.

■ Un décapage au bulldozer de la biomasse et des vases restantes a été effectué au centre de l'étang, sur une profondeur de 30 cm.

■ Des fosses d'1,50 m de profondeur ont été créées au milieu et en bordure des étangs. La biomasse de jussie, les sédiments et la terre extraits y ont été enfouis, et recouverts par la terre prélevée pour le creusement des fosses.

■ Sur Acigné 01, un remblai a été effectué avec 80 cm de terre minérale et 20 cm de terre végétale. Les berges ont été reprofilées et une noue de conduite des eaux vers l'ouvrage de surverse a été réalisée. Un remplissage naturel très rapide par 40 cm d'eau a été observé en raison de la présence d'une nappe alluviale au fond de l'étang.

4 et 5 - Étang Acigné 02 avant intervention.
6 - Arrachage mécanique sur l'étang Acigné 02.
7 - Dispositif de filtration à la pompe sur l'étang Acigné 02.
8 et 9 - Curage sur l'étang Acigné 02.

■ Le plan d'eau d'Acigné 02 a quant à lui été comblé, sans que le niveau topographique initial soit réhaussé afin de conserver le caractère humide du site sans toutefois recréer un étang. Entre 50 et 70 cm de terre minérale puis 20 cm de terre végétale ont été utilisés pour le remblai.

■ Autour des deux sites, une végétalisation a été effectuée par l'implantation d'une roselière, et un semis prairial a également été mis en place autour de l'étang d'Acigné 02. Sur ce dernier, la roselière présente au sud-est devait être conservée et un arrachage manuel de la jussie y était prévu, cependant sa colonisation était trop étendue et cet espace n'a finalement pas pu être conservé.

■ Sur le site d'Acigné 02, un important orage lors des travaux, après arrachage de la jussie sur 80 % de la superficie, a mis en suspension et disséminé des fragments de tiges et de racines de jussie présents dans les vases sur les zones qui venaient d'être traitées. Certains de ces fragments ont pu développer des formes terrestres. Un arrachage manuel systématique avec une bêche a été mis en œuvre pour retirer ces plants.

10 - Roselière sur l'étang Acigné 02 (après intervention).
11 - Acigné 02 après végétalisation.

Résultats et bilan

■ Résultats

Tableau récapitulatif de l'extraction de la Jussie

	Superficie traitée (m^2)	Biomasse extraite (m^3)
Acigné 01	6 000	50
Acigné 02	12 500	150

■ Suivi en mai 2017 : sur le plan d'eau 01, aucune repousse de jussie n'a été observée. Sur le plan d'eau 02, une dizaine de repousses ont été observées.

■ Elles ont été arrachées manuellement.

■ Bilan

■ Financement à 100 % par Eiffage Rail Express dans le cadre de la mise en œuvre des mesures compensatoires. Le matériel représente environ 80 % du coût des travaux et les moyens humains 20 %.

■ Coût des interventions :

- étang Acigné 01 : 48 000 euros HT ;
- étang Acigné 02 : 77 500 euros HT.

■ Les travaux ont mobilisé trois personnes à temps plein pendant un mois.

■ Les détails du coût de la végétalisation et du suivi ne sont pas disponibles.

Valorisation des actions

■ Un panneau présentant le chantier a été mis en place sur chaque site avant les travaux, précisant le contexte et les interventions, accompagné de dessins naturalistes. Un second panneau a été mis en place après les travaux. Ce travail de communication a permis d'informer les habitants et d'éviter des retours négatifs sur les interventions mises en œuvre.

■ Articles dans la presse locale.

■ Publication sur le site internet et dans la lettre d'information de l'UPGE.

Perspectives

- Pour éviter une recolonisation par un foyer de jussie se trouvant en amont, il est préconisé d'agir à l'échelle du bassin du Chevré.
- La mairie avait prévu la création de mares, en complément de la remise en eau naturelle via la nappe alluviale, cependant il est nécessaire d'attendre avant de réaliser de tels aménagements, pour éviter que les fragments de jussie enterrés ne soient exposés à la surface. La mairie est d'accord pour attendre plusieurs années et à entreprendre les travaux de manière progressive afin de d'éviter toute reprise éventuelle de la jussie.
- Les sites seront suivis par Dervenn durant deux ans : un passage tous les 15 jours durant la première année sera effectué pour l'arrachage manuel des éventuelles reprises, puis tous les mois la deuxième année. La commune prendra ensuite le relai, avec une formation de ses services techniques réalisée par Dervenn.
- Un projet de sciences participatives porté par la mairie, qui souhaite sensibiliser ses administrés, est également envisagé pour permettre une détection rapide de toute repousse éventuelle de jussie.

12 - Panneau explicatif sur le site d'Acigné 02.

Rédaction : Vincent Guillemot, Dervenn, Thomas Redoulez, Union Professionnelle du Génie Écologique, et Doriane Blottière, Comité français de l'UICN. Octobre 2017.

Pour en savoir plus

- Groupe de travail Jussie – UPGE. www.genie-ecologique.fr/cceage-groupe-de-travail-sur-la-jussie
- Lutte contre la jussie – UPGE. www.genie-ecologique.fr/le-cceage-lutte-contre-la-jussie
- Les grands moyens contre la jussie – Environnement magazine. www.environnement-magazine.fr/article/48089-les-grands-moyens-contre-la-jussie

Édition 2018

© A. Hussner

Myriophylle hétérophylle

(Myriophyllum heterophyllum)

Classification	
Ordre	Haloragidales
Famille	*Haloragaceae*
Genre	*Myriophyllum*
Espèce	*M. heterophyllum* (Michaux, 1803)

Originaire du sud-est des États-Unis, introduit en Europe depuis les années 1940 pour l'utilisation en bassins d'agrément et en aquariophilie. Première observation en France en milieu naturel dans l'Adour à la fin des années 1990.

Descriptif

- Tige verte claire, souvent teintée de rouge foncé, avec des rhizomes et ramifications sur toute sa longueur, pouvant mesurer plus d'un mètre, parfois émergée
- Feuilles immergées verticillées par 4 à 5, profondément découpées, avec des folioles comportant normalement moins de 15 segments de 2 à 5 cm de long, leur donnant un aspect plumeux
- Feuilles émergées entières, épaisses et dentées, verticillées par 4 à 6, jusqu'à 3 cm de long
- Inflorescences sur la tige émergée, fleurs unisexuées verticillées par 4. Fleurs mâles en partie supérieure de l'épi, composées de 4 étamines et 4 pétales libres de quelques mm de long. Fleurs femelles en partie inférieure, composées de 4 stigmates roses vifs, duveteux et recourbés
- Fruits globuleux, bruns, d'environ 1 mm de long, avec 4 loges soudées. À maturité, séparation en 4 akènes, arrondis des deux côtés et avec 2 arrêtes finement tuberculées sur la face dorsale
- Confusion possible avec d'autres espèces de myriophylles

Écologie et reproduction

- Plante amphibie, pousse sur sédiments fins dans les eaux stagnantes ou faiblement courantes (canaux, lacs, étangs, fossés, bras morts de rivière, etc.)
- Préfère les eaux chargées en éléments nutritifs et la forte luminosité. Tolérant au pH, mais affectionne les eaux acides. Capable de passer l'hiver sous l'eau gelée
- Reproduction principalement végétative en Europe, par fragmentation des tiges et rhizomes
- Floraison de juin à août, rare en France

Documentation

- Anderson, L. 2015. Pest risk analysis for *Myriophyllum heterophyllum*. European and mediterranean plant protection organization. 31 pp.
- Lebreton, A. 2013. *Myriophyllum heterophyllum* Michaux [*Haloragaceae*] en Haute-Vienne (Limousin, France), et situation de cette plante invasive en France et en Europe. EPPO Bulletin, 43(1), 180–192.
- Global Invasive Species Database (2017) Species profile: *Myriophyllum heterophyllum*. [En ligne]. Disponible sur : http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Myriophyllum+heterophyllum

1

© K. Lauber

2

© V. Levy - CBNB

3

© P. Champion

Rédaction : Doriane Blottière, Comité Français de l'UICN

Myriophylle hétérophylle

(Myriophyllum heterophyllum)

Gestion du Myriophylle hétérophylle sur la Somme et ses canaux

Conseil départemental de la Somme

- Le Conseil départemental est propriétaire et gestionnaire du domaine public fluvial de la Somme depuis 2006. Il est chargé en particulier de l'entretien des canaux et de la gestion des infrastructures sur les cours d'eau (écluses, barrages).
- Dans ce cadre, il gère également les espèces exotiques envahissantes, animales et végétales, présentes sur les cours d'eau.
- Contact : François Bury - f.bury@somme.fr

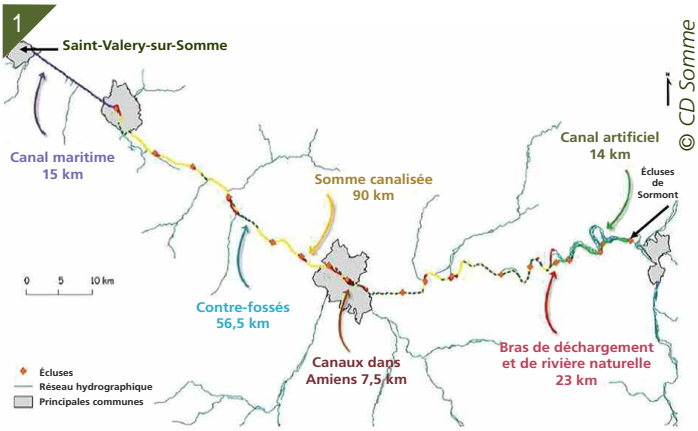
Site d'intervention

- Les interventions ont été réalisées sur le domaine public fluvial du département de la Somme. Il se compose du canal de la Somme, de la Somme canalisée ainsi que des bras de rivière naturelle et des contre-fossés. Ce domaine fluvial s'étend sur 720 hectares et 58 communes, et comporte 120 km de voie d'eau navigable.
- Depuis 2011, la Somme et ses canaux sont particulièrement impactés par la colonisation du Myriophylle hétérophylle (*Myriophyllum heterophyllum*).
- Les opérations de gestion ont lieu sur le canal de la Somme, de l'amont de l'écluse n°7 de Sormont à l'aval de l'écluse n°25 de Saint-Valery-sur-Somme.

Nuisances et enjeux

- Par sa densité et la formation d'une couche épaisse à la surface de l'eau, la présence du myriophylle gène considérablement la pratique de la pêche, des sports nautiques et de la navigation.
- En empêchant la croissance des plantes indigènes immergées, l'espèce représente une menace préoccupante pour le maintien de la biodiversité et de l'équilibre écologique. Elle peut nuire au succès reproducteur des poissons en limitant l'accès aux sites de frai.
- L'abondance de myriophylle peut également modifier les paramètres chimiques de l'eau, en augmentant le pH et en diminuant le taux d'oxygène dissous.

1



© CD Somme

2

© CD Somme

3

© CD Somme

1 - Cartographie du domaine public fluvial de la Somme sur lequel ont eu lieu les interventions.
2 et 3 – Zones colonisées par le Myriophylle hétérophylle.

Interventions

Faucardage (2011 – 2014)

Entre 2011 et 2014, des opérations de faucardage (coupe mécanique des tiges à environ 1 m de profondeur) ont eu lieu régulièrement au printemps et en été. Elles ont été réalisées sur le bief de la Breilloire (voir carte page suivante), première zone sur laquelle un important développement du myriophylle a été observé.

Ces opérations ont permis de dégager momentanément les voies d'eau, mais n'ont pas apporté de réponse durable au développement de l'espèce, en raison de la dispersion de fragments de plante à l'origine d'une recolonisation rapide.

Hersage (2014 – 2016)

Afin d'améliorer l'efficacité des interventions de gestion, des expérimentations de hersage ont été réalisées sur le bief de la Breilloire en 2014 et 2015.

Le hersage consiste à gratter le fond fluvial pour déraciner la plante à l'aide d'une herse installé sur une pelle hydraulique. Les opérations ont été réalisées depuis la berge, à l'aide d'une pelle hydraulique de 22 tonnes équipée d'une flèche de 15 m.

Cette méthode a l'avantage de retirer le système racinaire de la plante et d'éviter de piéger les alevins lors de l'extraction des plantes hors de l'eau, cependant le poids important du matériel utilisé peut entrainer une dégradation des digues, berges et chemins.

En 2014, 145 tonnes de végétaux ont été collectés sur 600 m^2 de cours d'eau. En 2015, 5,7 hectares ont été traités pour 710 tonnes de végétaux collectés.

L'opération a été reconduite en 2016 dans les sept secteurs les plus touchés par le myriophylle, soit une superficie totale de 14 hectares. Afin d'éviter de dégrader le corps de digue et la végétation en bords de cours d'eau, la pelle hydraulique sur laquelle était installée la herse a été cette fois-ci positionnée sur un ponton flottant, qui se déplaçait à l'aide d'un pousseur.

Les végétaux récoltés ont été chargés sur une barge et stockés provisoirement à proximité du site d'extraction.

Par mesure de protection, des filets ont été installés à l'aval de la zone traitée pour récupérer les fragments de myriophylle issus du chantier et éviter la dissémination de la plante.

Réunion du Comité technique

Compte tenu du développement très préoccupant de l'espèce, un comité technique a été mis en place et s'est réuni à plusieurs reprises en 2015 et 2016.

Il regroupe :

- la Fédération de la Somme pour la pêche et la protection du milieu aquatique ;
- le Conservatoire des sites naturels en Picardie (CSNP) ;
- le Conservatoire botanique national de Bailleul (CBNB) ;
- la Dreal, l'Agence française pour la biodiversité (AFB, ex-Onema), la DDTM, l'AMEVA (l'EPTB de la Somme) ;
- l'Agence de l'eau Artois-Picardie ;
- le Conseil départemental (la Direction de l'environnement et des énergies et l'Agence fluviale et maritime [AFM]) ;
- le Conseil régional des Hauts-de-France.

4 - Hersage depuis la berge.
5 - Hersage depuis le ponton flottant.
6 - Filets de protection sur le canal.

■ Suite au bilan des interventions de l'année 2016, la décision a été prise de poursuivre le hersage mécanique en 2017, et de le compléter par un arrachage manuel sur les risbermes (talus de protection sur des canaux) pour limiter la reprise de la colonisation et libérer durablement les voies d'eau.

■ Le comité a estimé qu'une intervention sur l'ensemble des sites devait à terme être réalisée.

■ Ce projet a fait l'objet d'un dépôt de dossier loi sur l'eau, conformément à la règlementation en vigueur.

■ Inventaires

■ En septembre et octobre 2016, un suivi scientifique a été réalisé par le CBNB, afin de préciser la répartition du Myriophylle hétérophylle sur l'ensemble du domaine fluvial.

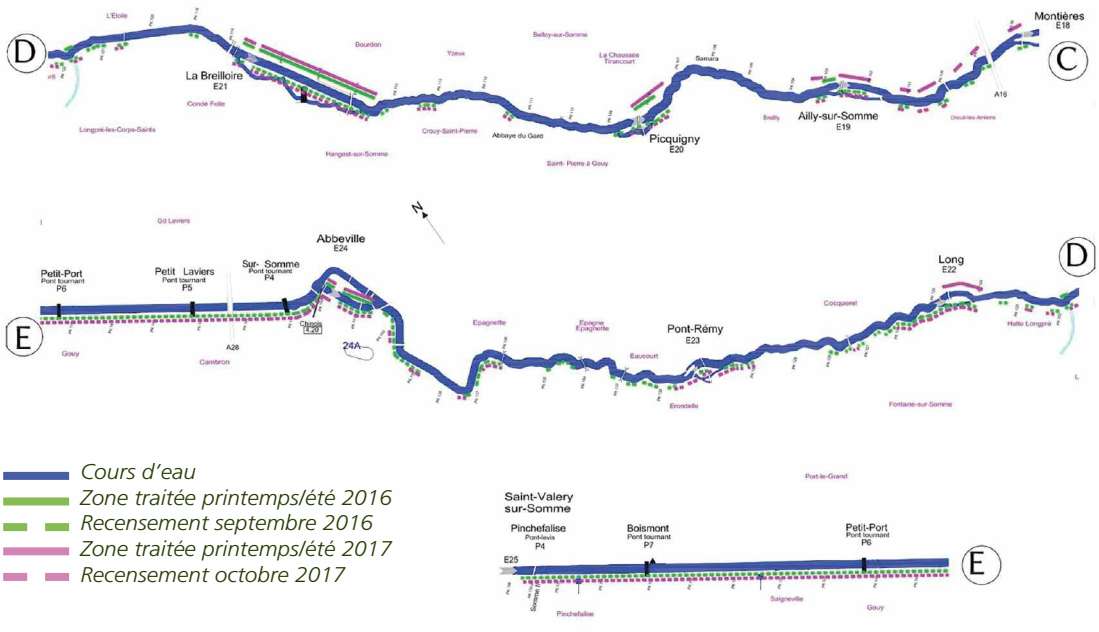
■ La distinction de l'espèce par rapport au Myriophylle verticillé indigène (*Myriophyllum verticillatum*) n'étant pas toujours évidente sur la base des critères morphologiques disponibles, une analyse génétique a été confiée au pôle d'écologie moléculaire de l'Université de Rennes.

■ Sur 98 échantillons, 13 correspondaient au Myriophylle verticillé, et tous les autres au Myriophylle hétérophylle. Les deux espèces ont été identifiées à l'amont du cours d'eau tandis qu'à l'aval seul le Myriophylle hétérophylle a été repéré. Il est particulièrement localisé à l'amont et l'aval immédiat des écluses où il forme d'importants herbiers.

■ En mars 2017, un repérage sur le terrain avant le démarrage des travaux a été effectué avec la collaboration du CBNB afin de cartographier le Myriophylle verticillé pour que ses herbiers ne soient pas concernés par les opérations de hersage, l'espèce étant protégée.

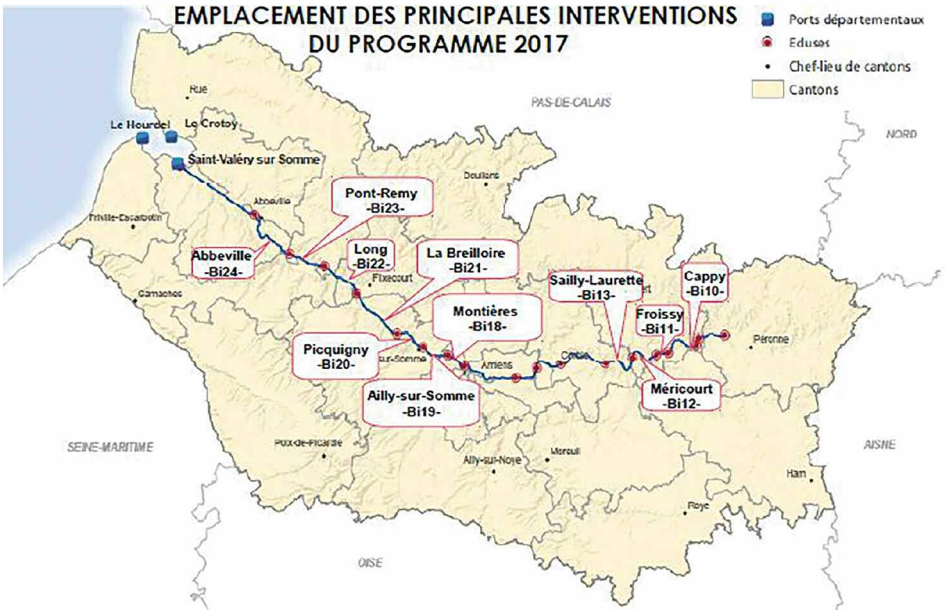
■ Neuf sites prioritaires pour l'arrachage mécanique et 11 sites pour l'arrachage manuel ont été identifiés pour les opérations de 2017.

7 - Échantillonnage du myriophylle.
8 - Arrachage manuel du myriophylle.



© CD Somme

Exemple de cartographie de la présence du Myriophylle hétérophylle sur les secteurs aval de la Somme.



© CD Somme

Localisation des principaux sites d'intervention en 2017.

■ Interventions 2017 : hersage et arrachage manuel

■ Les travaux d'arrachage mécanique ont eu lieu de début avril à mi-juillet et la période d'arrachage manuel sur la risberme s'est étendue de début avril à fin septembre. La navigation a été interdite pendant les travaux.

■ Le dispositif de hersage était le même que celui utilisé en 2016 : une herse sur une pelle mécanique positionnée sur un ponton flottant. Une attention particulière a dû être portée sur la zone canalisée, l'engin ne devant pas creuser le fond du canal afin de ne pas dégrader son étanchéité. Après extraction, les végétaux ont été transportés sur une barge vers une zone de dépôt provisoire, avant leur transport vers des sites de stockage.

■ L'arrachage de la plante avec ses racines s'est fait minutieusement à la main ou à l'aide d'outils adaptés (houe, bêche, râteau, etc.). La progression a été réalisée de l'amont vers l'aval.

■ Des filets ont été mis en aval du site et les fragments flottants ont été récupérés à l'épuisette durant les opérations d'arrachage, pour éviter leur dispersion.

■ Stockage et mise en dépôt

■ Les plantes extraites ont ensuite été acheminées vers des zones de stockage à proximité où, après ressuyage, assèchement et décomposition, leur utilisation avec un mélange de terre végétale est envisagée dans le cadre d'aménagements paysagers. Le mélange envisagé se compose de 20 % de végétaux décomposés pour 80 % de terre végétale (une analyse réalisée par le SATEGE (80) confirme cette possibilité).

■ Le volume résiduel sera transféré vers une plateforme de compostage du Département.

■ Mesures complémentaires

■ Ces opérations ont été complétées par l'installation de clapet anti-retour sur les canalisations en connexion avec le canal et de filets de protection pour éviter toute dissémination vers l'aval de l'espèce exotique envahissante, ainsi que d'un abaissement des plans d'eau sur les zones de connexion.

Résultats et bilan

■ Résultats

■ Au total, 860 000 m² ont été traités depuis le début des opérations.

■ Le myriophylle réapparait sur l'ensemble des zones traitées, avec des taux de recolonisation variables selon les secteurs (voir tableau ci-dessous).

Suivi des campagnes de hersage de 2016 et 2017 sur les biefs les plus impactés

Biefs	Superficies colonisées par le Myriophylle hétérophylle (en m²)				Commentaire
	Interventions printemps/été 2016	Recensement octobre 2016	Interventions printemps/été 2017	Recensement octobre 2017	
Abbeville	22 400	21 400	21 500	2 500	Recolonisation sur 10 à 15 % de la surface traitée en 2017
La Breilloire	39 500	57 300	60 600	6 500	Recolonisation sur 10 à 15 % de la surface traitée en 2017
Montières	37 400	2 900	43 000	8 800	Recolonisation sur 20 % de la surface traitée en 2017
Froissy	19 600	6 300	37 000	34 920	Recolonisation sur 95 % de la surface traitée en 2017
Cappy	11 000	25 000	71 900	118 150	Recolonisation sur 100 % de la surface traitée en 2017

■ Bilan

Année	Méthode	Superficies traitées (m²)	Quantité extraite (T)	Coût (€)
2011	Faucardage	40 000	60	Données non disponibles
2012	Faucardage	105 000	195	
2013	Faucardage	135 000	265	
2014	Faucardage	50 000	85	
	Hersage	600	145	
2015	Hersage	57 120	710	78 825
2016	Hersage	139 574	Donnée non disponible	211 975
	Étude génétique	-	-	7 302
2017	Hersage	312 000	Donnée non disponible	408 000
	Arrachage manuel	20 000	Donnée non disponible	124 800
	Suivi scientifique	-	-	10 000
TOTAL	-	**859 294**	Donnée non disponible	**840 902 (2015-2017)**

■ Les interventions ont été réalisées par des entreprises privées. Le montant du hersage a été évalué à 1,30 €/m² et celui de l'arrachage manuel à 5,20 €/m² (HT).

■ Le programme d'arrachage 2016 a été financé à 80 % par l'Agence de l'eau Artois-Picardie et 20 % par le Conseil départemental.

■ Les travaux 2017 ont été financés à 20 % par le Conseil départemental, à 47 % par l'Agence de l'eau Artois-Picardie et à 33 % par des fonds européens FEDER.

■ Le coût de l'étude génétique réalisée en 2016 s'élève à 7 302 € et le coût du suivi scientifique pour l'année 2017 est de 10 000 €.

Valorisation des actions

- Mise en place de panneaux d'information et de sensibilisation sur les sites de travaux.
- Articles de presse et reportages locaux (Courrier Picard, France 3 Hauts-de-France, etc.).

Perspectives

- Une réflexion est en cours sur l'implantation de végétaux en berge lorsque l'emprise le permet afin de créer des zones d'ombre sur la voie d'eau pour limiter le développement du myriophylle.
- L'ampleur du phénomène dépassant le seul domaine départemental, une action coordonnée doit être mise en place avec l'ensemble des acteurs de la vallée pour gérer efficacement le Myriophylle hétérophylle.
- La surface à traiter en 2018 a été évaluée à 363 000 m^2. Une réflexion est en cours sur les interventions qui seront mises en place.

Rédaction : Doriane Blottière, Comité français de l'UICN. Janvier 2018

Pour en savoir plus

- Canal de la Somme et Somme canalisée : Opération de traitement du Myriophylle hétérophylle par les techniques de l'arrachage mécanique et de l'arrachage manuel. Programme 2017. Dossier de déclaration Loi sur l'eau. Direction générale adjointe Equipement du Département, Direction de l'entretien des Infrastructures, Agence Fluviale Maritime. 125 pp.
- Caractérisation génétique des populations de myriophylles dans le canal de la Somme. Conservatoire botanique national de Bailleul, Conseil départemental de la Somme. 34 pp.
- Travaux d'arrachage mécanique et manuel de Myriophylle sur le domaine fluvial départemental, mémoire technique. Département de la Somme, Curages Dragages et Systèmes SAS. 69 pp.
- Lévy, V. 2017. Premier bilan des actions menées par le Conservatoire botanique national de Bailleul dans le cadre de l'assistance scientifique à la lutte contre le Myriophylle hétérophylle engagée par l'Agence départementale fluviale et maritime de la Somme. Conservatoire botanique national de Bailleuil. 8 pp.

Édition 2018

© Emilie Mazaubert

Baccharis à feuilles d'arroche

(Baccharis halimifolia)

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

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

1

© Steve Hurst (USDA-NRCS PLANTS)

2

© Jean-Jacques Milan

3

© Marie-Cathe Chaumet

4

© Emilie Mazaubert

Baccharis à feuilles d'arroche

(Baccharis halimifolia)

Régulation de la population de Baccharis à feuilles d'arroche sur le site Natura 2000 de la Ria d'Etel (Morbihan)

Syndicat Mixte de la Ria d'Etel

■ Créé en 2007, le Syndicat mixte de la Ria d'Etel (SMRE) met en œuvre des démarches répondant à des problématiques de qualité des eaux et des milieux naturels, sur les 18 communes du bassin versant de la Ria d'Etel.

■ Les missions du SMRE sont :

- la préservation de la qualité des eaux sur le bassin ;
- la gestion et la protection des milieux aquatiques (Contrat territorial milieux aquatiques) ;
- la mise en valeur du patrimoine halieutique ;
- le développement d'actions sur le littoral par une gestion intégrée des zones côtières (GIZC) ;
- la gestion des milieux naturels, dont le site Natura 2000 « Ria d'Etel », deux sites « espace naturel sensible » (ENS) du département et un site du Conservatoire du littoral.

■ Contact : Charlotte Izard, chargée de mission Biodiversité – Natura 2000 - charlotte.izard@ria-etel.com

Site d'intervention

■ Le SMRE est opérateur local du site Natura 2000 « Ria d'Etel » (Morbihan) (FR5300028). Ce site de 4 259 ha s'étend sur 10 communes riveraines de la Ria d'Etel.

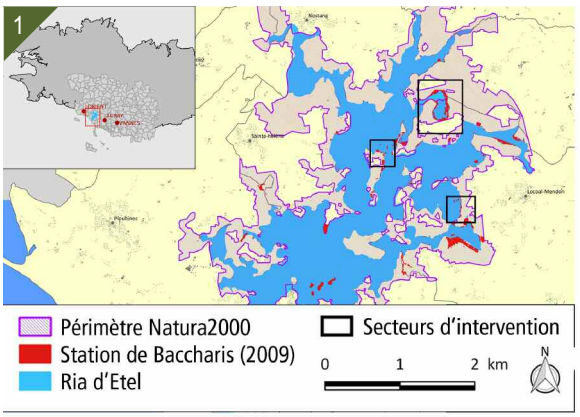
■ La Ria d'Etel est un bras de mer pénétrant la terre sur 15 km.

■ Elle présente une mosaïque de milieux naturels issue de la diversité et de l'imbrication des habitats marins, littoraux et terrestres.

■ Ce site, désigné au titre de la directive « Habitats, Faune, Flore » présente des enjeux de restauration et de gestion des principaux habitats d'intérêt communautaire pour lesquels il a été identifié : landes, prés salés, prairies humides, milieux marins. Il abrite aussi de nombreuses espèces faunistiques remarquables dont les habitats doivent être conservés : Loutre d'Europe, chauves-souris (Barbastelle d'Europe, Grand Murin, Murin de Bechstein), papillons (Damier de la Succise), etc.

Nuisances et enjeux

■ Approuvé en 2012, le document d'objectifs du site Natura 2000 « Ria d'Etel » place la gestion des espèces exotiques envahissantes, dont *Baccharis halimifolia*, parmi les enjeux de conservation prioritaires des habitats d'intérêt communautaire. En effet, cette espèce est présente dans toutes les communes du site, avec des superficies colonisées



© SMRE

1 - Localisation du site d'étude et des principaux secteurs d'intervention.

variables (de quelques dizaines de pieds à des fourrés denses importants).

■ *Baccharis halimifolia* colonise les habitats de prés salés d'intérêt communautaire, impactant ainsi leurs fonctions écosystémiques et contribuant à la fermeture et à la banalisation des paysages.

■ Les prés salés abritent une faune et une flore particulières. Ils jouent des rôles importants pour les oiseaux et les poissons (aires de repos, de nourrissage, frayère, etc.), et un rôle capital de production de matière organique. En effet, ils sont considérés comme des biotopes ayant une production primaire très élevée (de 20 à 40 tonnes de matière organique par hectare et par an, contre 10 à 13 pour un champ de maïs). L'essentiel de la matière produite est décomposée sur place par des bactéries et des petits invertébrés, dont dépendent de nombreuses espèces.

■ Ces milieux sont également le support direct ou indirect de nombreuses activités : chasse, randonnée, culture marine (production primaire), pêche à pied, pêche à la ligne (zone de croissance des juvéniles), etc.

Interventions

■ Objectif des interventions

■ Une partie importante du littoral atlantique et méditerranéen de métropole est déjà colonisée par *Baccharis halimifolia*. Il ne s'agit pas ici d'éradiquer cette espèce sur la Ria d'Etel mais bien de contenir son développement et d'éviter qu'elle ne colonise de nouveaux secteurs de prés salés.

Une des communes les plus concernées est la commune de Locoal-Mendon. Depuis 2010, le SMRE, en partenariat avec cette commune, teste différentes méthodes de gestion, notamment lors de chantiers bénévoles.

Concertation avec d'autres acteurs et partenaires

De nombreux acteurs sont associés à ces démarches : élus, chasseurs, associations de randonneurs, écoles (lycée agricole), associations de protection de la nature, collectif Agenda21, etc.

Description des techniques testées

	Pâturage par des moutons
Méthode	Pâturage extensif d'une zone de prés salés pouvant être clôturée. Deux périodes de pâturage : printemps et fin été / automne, pendant trois ans. Gyrobroyage annuel réalisé par le propriétaire de la parcelle avant la première période de pâturage Recours à des moutons assez rustiques
Prérequis	Une convention, d'une durée de trois ans, a été signée avec l'association pour la Gestion par le pâturage des espaces naturels (GEPEN), mettant à disposition des moutons pour le pâturage du baccharis La zone à pâturer étant une propriété privée, une convention avec le propriétaire a également été signée pour une durée de trois ans. Cette convention engageait la collectivité à réaliser les aménagements nécessaires à l'accueil des moutons (clôture). Le propriétaire s'engageait à réaliser un gyrobroyage annuel de la parcelle, à laisser l'accès aux parcelles et à ne pas détruire les milieux naturels
Matériel	Clôtures à mouton (grillage type Ursus® et piquets châtaigniers)
Animaux	Deux à quatre moutons (surface à pâturer d'environ 6 000 m^2)
Période et durée des pâturages	2010 à 2012 : - 30 jours de pâturage au printemps 2010 - 36 jours en automne 2010 - 56 jours au printemps 2011 - 35 jours automne 2011 2012, souhait d'augmenter la pression de pâturage : une seule période de pâturage d'avril à la fin de l'automne. À la fin de la période, le propriétaire a gardé les moutons (pâturage en continu depuis)
Suivi	Suivis photographiques avant et après chaque période de pâturage N B. : les suivis avant pâturage n'ont pas toujours pu être réalisés avant le gyrobroyage préalable

	Arrachage mécanique
Méthode	Arrachage d'un fourré de baccharis adultes (pieds d'environ deux mètres de haut) avec une mini-pelle, réalisé par une entreprise spécialisée Brûlage sur place des rémanents, sur zone pré-définie, suite à une autorisation spéciale de la préfecture du Morbihan. À l'heure actuelle, une valorisation semble difficile (réflexion sur le broyage sans solution actuellement)
Pré-requis	Accès au chantier par des plaques couvre-sol pour limiter la dégradation du pré salé Les prés salés de la Ria d'Etel étant cadastrés, l'accord préalable du propriétaire pour intervenir est nécessairement requis (signature de conventions)
Matériel	Mini-pelle sur chenille caoutchouc équipée d'un godet. Les pieds les plus petits autour des fourrés ont été arrachés à la main
Période et durée des interventions	Deux séries d'arrachages à la mini-pelle ont été effectuées (une personne à la mini-pelle et deux personnes pour l'arrachage manuel) : trois jours en juin 2010 et cinq jours en juin 2011
Suivi	Suivis photographiques avant / après

2 - Prés salés colonisés par le baccharis.
3 - Bénévoles sur un chantier d'arrachage.
4 et 5 - Pâturage par des moutons.
6 - Arrachage mécanique.

	Chantiers de bénévoles
Méthode	■ Arrachage manuel de pieds de baccharis de quelques centimètres à plus de deux mètres. ■ Depuis 2010, sur la commune de Locoal-Mendon : - en moyenne deux chantiers d'une demi-journée par an entre décembre et avril en faisant appel aux bénévoles locaux - au moins un chantier par an d'une journée avec des étudiants en formation "Gestion et protection de la nature" - un chantier avec les agents des services techniques ■ Des opérations ponctuelles avec des bénévoles ont aussi eu lieu sur d'autres communes du site Natura 2000 (Belz, Plouhinec, Nostang, Sainte Hélène), notamment en partenariat avec les associations d'entretien des sentiers de randonnées ■ En 2015, le désintérêt croissant des bénévoles habituels a nécessité de redynamiser les chantiers. Un partenariat est en cours avec l'Association Al Terre Breizh, spécialisée dans l'organisation de chantiers d'écovolontaires au niveau régional sur plusieurs jours. Le souhait est d'ancrer l'action dans une véritable démarche de développement durable ■ Afin d'assurer la convivialité des chantiers, un pot d'accueil est offert aux bénévoles par la commune
Prérequis	■ Pour les chantiers d'une demi-journée, un partenariat est établi avec la commune qui prend en charge l'organisation du chantier : les participants émargent en début de chantier afin d'engager la responsabilité civile de la commune en cas d'accident
Matériel	■ Lors des premiers chantiers en 2010, aucun matériel particulier n'a été utilisé. Les participants apportaient leur propre matériel : gants, pioches et bèches ■ La commune et les agents des services techniques ont ensuite mis à disposition des outils (pioches, coupes branches, etc.) et un camion benne (évacuation des déchets sur une plateforme de brûlage) ■ A partir de 2012, prêt d'une chèvre-trépied de levage télescopique et d'un palan à chaine (force de levage une tonne), par la commune de Locmariaquer ■ Acquisition de ce même matériel en 2013, par la communauté de communes de la Ria d'Etel pour une mise à disposition au syndicat mixte ■ En 2015, un outil spécifique a été inventé par Daniel Lasne (commune de Séné), le « baccharache », sorte de fourche à levier. Six « baccharaches » ont été mis à disposition des bénévoles lors d'un chantier d'écovolontaires ■ Lors de ce chantier, une entreprise de traction animale (Tout en traction : http://toutentraction.jimdo.com/) est venue faire une démonstration d'arrachage avec des chevaux
Période et durée des pâturages	■ Sur la commune de Locoal-Mendon : - une à deux demi-journée / an depuis 2010 - deux jours avec des étudiants en 2014 - deux jours consécutifs en 2015 ■ Autres communes : - un chantier ponctuel sur la commune de Belz (deux journées et demi avec une vingtaine de participants - un chantier sur la commune de Plouhinec avec les membres d'une association d'entretien de sentier (une journée et demi, 20 participants) - surveillance sur le terrain avec l'association d'entretien des sentiers de la commune de Nostang : veille, détection et intervention (arrachage ou coupe) sur les nouveaux pieds de baccharis lors de leurs travaux hebdomadaires - reconnaissance de baccharis et démonstration de manipulation de chèvre et palan avec l'association d'entretien des sentiers de la communes de Sainte Hélène (une journée et demi / cinq personnes)
Suivi	■ Suivis photographiques ■ Depuis 2014, un comptage des pieds arrachés est effectué lors de chaque chantier. Cette méthode a été proposée par des étudiants en BTS GPN au lycée de Kerplouz (56) dans le cadre d'un projet tutoré : sur une zone délimitée, quadrillée en carrés de 10 x 10 m, chaque pied a été compté. Lors d'un chantier ultérieur d'arrachage, un comparatif par maille entre les pieds comptés avant arrachage et le comptage effectué après arrachage a permis de valider la méthode de comptage. Ainsi, seul un comptage des pieds arrachés est effectué. Cette méthode nécessite la désignation d'un « compteur » (qui peut tourner durant le chantier) et une bonne information des participants au départ sur l'intérêt de ramener les pieds arrachés à un point de collecte où ils sont comptés au fur et à mesure

7

8

9

10

7 - Plaques couvre-sol pour limiter la dégradation du pré salé lors des interventions d'arrachage mécanique.
8 et 9 - Chantier d'arrachage réalisé par des bénévoles.
10 - Chèvre-trépied de levage télescopique.

Résultats et bilan

■ Résultats et bilan du pâturage par des moutons

■ Résultats insuffisants dus à une trop faible pression de pâturage sur des périodes trop courtes. Les effets sont plus visibles avec un pâturage permanent : à la fin de l'opération, le propriétaire de la parcelle a racheté les deux moutons à l'association et les a gardés sur la parcelle (un âne est également arrivé fin 2012) : il n'y a plus de baccharis sur la parcelle.

■ Importance du broyage mécanique annuel effectué par le propriétaire : maintien d'un niveau bas de colonisation, permettant aux moutons de manger les pousses de l'année plus appétantes que les rameaux des années précédentes.

■ Coût (HT) :

- fourniture et pose de clôture à mouton : piquets fendus de châtaignier tous les 2,5 m et grillage type Ursus® H : 1,20 m : 9,80 € par mètre linéaire ; (soit 4 454 € TTC au total)
- participation à l'entretien des moutons : 450 € (250 € la 1ère année, puis 100 € les deux années suivantes) ;
- gyrobroyage réalisé par un agriculteur et pris en charge par le propriétaire (durée : environ deux heures) ;
- total : 4 903,90 € (le poste « clôture » étant le plus important).

■ Moyens humains :

- un chargé de mission : mise en place de l'opération (recherche de site favorable, concertation propriétaire, mise en place des conventions…) : cinq jours ; suivi de l'opération (suivi photo, arrivée/départ des moutons, communication, échanges avec le propriétaire…) : deux jours / an ;
- surveillance et distribution de l'eau assurées par le propriétaire de la parcelle.

■ Financement : opportunité liée au financement de mesures compensatoires (maintien de la biodiversité) par la communauté de communes de la Ria d'Etel.

■ Bilan : technique apparemment peu adaptée à la gestion du baccharis sur la Ria d'Etel :

- proportion de prés salés clôturés trop faible par rapport à la superficie totale de prés salés sur la Ria d'Étel ;
- difficulté de disposer de moutons en grand nombre (pas d'élevage sur place, tous les moutons n'étant pas adaptés à ces milieux) ;
- incompatibilité du pâturage sur prés salés avec la présence de zones conchylicoles proches en raisons de contraintes sanitaires (risque de contamination bactériologique) ;
- dégradation de l'habitat « prés salés » si la pression de pâturage est trop forte (chargement trop important ou durée trop longue) : l'obione (*Atriplex* sp.), notamment, ne supporte pas le piétinement ;
- technique qui peut s'avérer intéressante dans des zones de marais endigués (voir réserve de Séné).

■ Résultats et bilan de l'arrachage mécanique

■ Les pieds arrachés n'ont pas été comptés après l'opération, l'entreprise devait arracher tous les pieds de trois fourrés (environ 250 pieds).

■ Coût (HT) :

- arrachage mécanique : 500 € par jour (comprend la location de la mini-pelle et le chauffeur) ;
- arrachage manuel : 200 € par jour pour deux personnes ;
- forfait brûlage : 600 € ;
- total : 8 491,60 €.

■ Moyens humains : prestation réalisée par une entreprise : arrachage mécanique : huit jours (trois en 2010 et cinq en 2011) à une personne + arrachage manuel : six jours (un jour en 2010 et cinq en 2011) à deux personnes.

11 - Arrachage manuel avec le « baccharache ».
12 - Démonstration d'arrachage de baccharis avec des chevaux.
13 - Reprise du baccharis brouté par les moutons.
14 - Arrachage manuel de petits pieds de baccharis.

■ Financement : opportunité liée au financement de mesures compensatoires (maintien de la biodiversité) par la communauté de communes de la Ria d'Etel.

■ Bilan : arrachage efficace et rapide, mais :

- ces opérations créent une zone mise à nue, très favorable aux germinations de baccharis, ce qui nécessite un chantier d'arrachage des jeunes pousses l'année suivante ou l'année d'après. L'arrachage des germinations est un travail très fastidieux ;
- les racines cassent facilement lorsque l'arrachage est réalisé au godet, entraînant un risque important de reprise ;

■ Résultats et bilan de l'arrachage mécanique

■ Bilan de la participation :

- 101 participations (quatre demi journées) réparties entre 53 bénévoles (certains ayant participés à deux voire trois chantiers) ;
- 60 % des participants aux chantiers bénévoles habitent Locoal-Mendon et environ 15 % viennent des communes voisines ;
- 118 scolaires (trois travaux pratiques : une journée en 2012, deux journées en 2014, une journée en 2016) ;
- Huit agents des services techniques ;
- 15 écovolontaires (venus des alentours mais aussi du Finistère, d'Angers, de la région parisienne, etc.) ;
- partenariat avec une association d'insertion : organisation d'un chantier d'une journée avec 20 participants.

■ Bilan des arrachages :

- deux secteurs d'intervention prioritaires ont été définis selon les critères suivants : colonisation du baccharis jugée encore maîtrisable, présence d'une espèce végétale de la liste rouge régionale de la flore vasculaire de Bretagne, le Troscart de Barrelier (*Triglochin barrelieri*), identité paysagère des sites caractéristique de la Ria d'Etel ;
- avant 2014 : pas de comptage : évaluation très approximative en m^3 arrachés (liés au remplissage du camion benne) : environ 50 m^3 en six demi-journées ;
- à partir de 2014, recensement du nombre de pieds arrachés, qui s'est avéré être un véritable outil de motivation des bénévoles, de sensibilisation des élus et citoyens ;

12/02/2014 : 65 étudiants : 2 688 pieds arrachés ;
26/03/2014 : 40 étudiants : 2 655 pieds arrachés ;
12 et 13/09/2015 : 15 écovolontaires + trois encadrants : 3 101 pieds arrachés.

■ Coût (HT) :

- petits chantiers bénévoles : un chargé de mission pour la préparation des chantiers (communication, coordination, etc.) un jour, présence lors du chantier : une demi-journée ;
- chantier écovolontaires : 6 000 € (comprend la nourriture, la logistique, la recherche de financements, le recrutement des bénévoles).

■ Moyens humains : un chargé de mission (gestionnaire), deux encadrants de chantier (Al terre Breizh).

■ Financement :

- animation dans le cadre de la mission Natura 2000 (en fonction des années, trois à cinq jours pour l'année 2015 avec le chantier d'écovolontaires sur deux jours) ;
- chantier écovolontaire : participation de la commune 1 000 €, participation des bénévoles 30 € (+10 € adhésion), fondation Nature et Découverte et fondation Nicolas Hulot : 3 000 €.

15 - Germination de baccharis après arrachage.
16 et 17 - Arrachage de baccharis avec un chèvre-trépied télescopique.
18 - Évacuation des déchets sur une plateforme de brûlage à l'aide d'un camion-benne.

■ Bilan du partenariat avec l'association Al Terre Breizh :
- apporte une sécurité supplémentaire en terme de responsabilité (l'association contracte une assurance spécifique pour les participants au chantier) ;
- permet un recrutement plus large des bénévoles (connections entre de nombreux réseaux associatifs) ;
- permet de créer un véritable évènement (réunion publique quelques jours avant le chantier, communication importante en amont du chantier et pendant avec l'organisation d'un point presse, etc.).

Valorisation des actions

■ Articles de presse.
■ Articles dans les bulletins municipaux.
■ Réunion d'information publique (avec parution d'articles de presse).
■ Vidéos (reportage amateur + reportage Tébésud) :
- http://ria-etel.n2000.fr/actualites/video-retour-sur-le-chantier-de-benevoles
- http://www.tebesud.bzh/?mode=numEmission&idFicheMere=74824&id=88928

Perspectives

■ Le chantier d'écovolontaires a permis de relancer une dynamique auprès des acteurs locaux :
- proposition des associations d'entretien des sentiers de consacrer une à deux demi-journées par an à la gestion du baccharis ;
- de nouveaux partenaires se montrent intéressés pour développer des chantiers d'arrachage : projet de partenariat avec une association d'aide aux bénéficiaires du RSA.
■ Pour 2016, le partenariat association / commune / syndicat devrait être reconduit et élargi à d'autres communes pour organiser un chantier sur un plus grand nombre de jours.

Rédaction : Charlotte Izard, Syndicat mixte de la Ria d'Etel. Mai 2015.

19

19 - Chantier d'arrachage bénévole.

Pour en savoir plus

■ Site Internet du site Natura 2000 Ria d'Etel : http://ria-etel.n2000.fr/

Édition 2018

Baccharis à feuilles d'arroche

(Baccharis halimifolia)

Gestion du Baccharis à feuilles d'arroche en Grande Brière Mottière

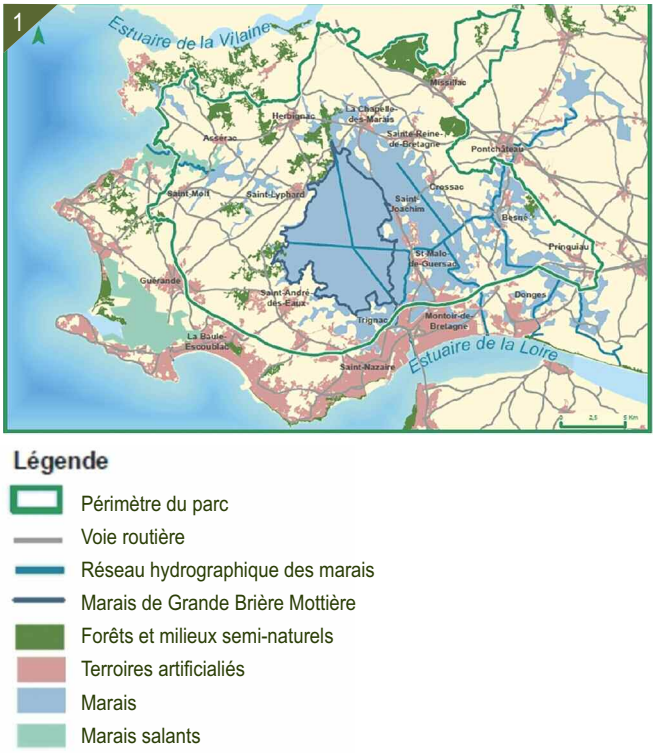
Parc naturel régional de Brière

■ Territoire labellisé par le ministère en charge de l'environnement en 1970 et géré par un syndicat mixte représenté par un comité syndical (composé de 20 communes adhérentes, de deux villes portes (Nantes et Pornichet), du département de Loire-Atlantique, de la région des Pays de la Loire, de la Commission syndicale de Grande Brière Mottière (CSGBM) et du Syndicat du bassin versant du Brivet (SBVB).

■ Ses missions :

- protéger le patrimoine, notamment par une gestion adaptée des milieux naturels et des paysages (marais, prairies humides, roselières, canaux, etc.) ;
- contribuer à l'aménagement du territoire ;
- contribuer au développement économique, social et culturel, et à la qualité de la vie ;
- assurer l'accueil, l'éducation et l'information du public ;
- réaliser des actions expérimentales ou exemplaires dans les domaines cités ci-dessus et contribuer à des programmes de recherches.

■ Contact : Jean-Patrice Damien, chargé de mission - jp.damien@parc-naturel-briere.fr



© PNR Brière

1- Carte de localisation du PNR de Brière.

Site d'intervention

■ Le Parc naturel régional (PNR) de Brière s'étend sur 55 000 hectares, avec environ un tiers de zones humides classées en site Ramsar (18 250 hectares).

■ Avec le marais de Donges, la Brière est classée Natura 2000 et ZNIEFF. Le site abrite de nombreuses espèces patrimoniales protégées (Butor étoilé, Guifette noire, Gorgebleue à miroir, Loutre d'Europe, etc.) ainsi qu'une flore remarquable notamment liée aux habitats de gazons amphibies et de prairies oligotrophes.

■ Au cœur du parc, le Marais indivis de Grande Brière Mottière occupe 7 000 hectares.

■ Le baccharis a été introduit pour l'ornement en 1915 sur la presqu'île guérandaise et s'est depuis largement dispersé dans les marais salants de Guérande (les pieds femelles peuvent produire jusqu'à un million de graines facilement dispersables à grande distance par le vent).

■ En Grande Brière Mottière, de rares pieds dispersés de baccharis étaient signalés avant 2000, mais une forte expansion a été observée à partir de 2005 (124 arbustes recensés en 2005, plus d'un millier en 2006 et 2007).

■ Les implantations sont localisées sur des surélévations de terrain comme les zones remaniées par des travaux (déblais de curage, remblais, etc.) mais rarement sur des buttes naturelles exploitées par l'agriculture.

■ Sur la plupart des stations, les pieds sont isolés et dispersés, cependant sur quelques stations l'espèce a formé des massifs de 5 à 36 arbustes : ces stations sont probablement les premiers sites colonisés.

■ La CSGBM, appuyée par le syndicat mixte, a décidé d'intervenir en 2007 pour limiter cette augmentation et détruire les pieds en place, par principe de précaution compte tenu du fort potentiel d'envahissement de l'espèce et de ses impacts négatifs potentiels sur la biodiversité.

Nuisances et enjeux

■ Impacts écologiques : fermeture du milieu entrainant la disparition d'espèces végétales indigènes et la dégradation des sites de nidification des laro-limicoles (Avocette élégante [*Recurvirostra avocetta*], Barge à queue noire [*Limosa limosa*], Vanneau huppé [*Vanellus vanellus*]).

■ Impact sur les usages et les activités : banalisation du paysage, diminution de l'attrait esthétique (zone touristique) et limitation de l'accessibilité à certains sites.

Interventions

■ Depuis 2007 une coopération existe entre la CSGBM et le Parc naturel régional pour lutter contre cette espèce exotique envahissante. La CSGBM conduit et finance l'opération d'élimination, le Parc naturel définit le programme, assure le suivi de l'espèce et des opérations, participe aux actions d'élimination et fournit le matériel nautique. La Fédération départementale des groupements de défense contre les organismes nuisibles (FDGDON) de Loire-Atlantique a été missionnée en 2007 pour la dévitalisation des souches, unique année où cette technique a été mise en œuvre.

■ Le baccharis est une des espèces ciblées par l'inventaire des plantes aquatiques exotiques envahissantes réalisé chaque année sur le Parc naturel depuis 1999.

■ Les interventions ont pour objectif de réduire très fortement sa présence en Grande Brière Mottière, voire de l'éliminer.

■ Deux types de traitement ont été réalisés en fonction de la taille des arbustes :
- jeunes arbustes (10 cm à 1,50 m de haut) : arrachage manuel avec enlèvement de l'intégralité du pied (en veillant à limiter au maximum la fragmentation racinaire qui pourrait engendrer une reprise du pied) incluant si besoin la motte levée à la bèche ;
- arbustes de plus de 1,50 m de haut : coupe du pied puis dévitalisation de la souche par l'application de sulfamate d'ammonium (*Attilex*) en automne, lors de la descente de sève (l'utilisation de cette substance est désormais interdite dans l'Union européenne).

■ Les arbustes arrachés ont dans un premier temps été laissés sur place pour limiter la dispersion des graines, et ont ensuite été incinérés en hiver. Les premières années, pour ne pas disperser les graines et étant donné les volumes importants, cette incinération était effectuée sur place. Par la suite, les baccharis ont été stockés en bordure des zones humides avant d'être mis en déchetterie.

■ En 2007, les interventions ont été réalisées durant trois périodes : en février, en été (de mai à juin) et en automne (fin octobre – début novembre). Il s'agissait d'une année d'essai pour acquérir les compétences techniques et observer la faisabilité et l'efficacité de la méthode.

■ Les années suivantes, l'opération s'est déroulée sur une seule période, généralement en parallèle des interventions sur la jussie pour bénéficier des mêmes moyens logistiques, financiers et humains. L'intervention est plus facile à la fin de l'été et au début de l'automne alors que les arbustes sont encore verts et donc plus faciles à repérer.

2 - Baccharis en bordure de canal en Brière.
3 - Graines de baccharis déposées au sol.
4, 5 et 6 - Arrachage manuel des jeunes plants.

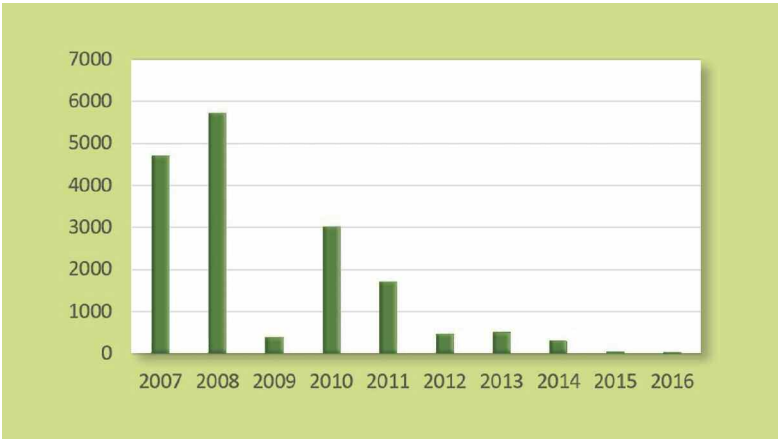
Résultats et bilan

Résultats

En 2007 : 4 372 arbustes arrachés + 324 dévitalisés = 4 696 pieds éliminés (99,7 % des pieds inventoriés). Cette année a représenté un effort intensif combinant les deux modalités d'intervention.

Depuis 2008, en l'absence de vieux arbustes, les pieds de baccharis ont été éliminés uniquement manuellement.

On observe une nette diminution des peuplements de baccharis au fil des années : cette intervention présente donc une efficacité indéniable à l'échelle de la Brière.



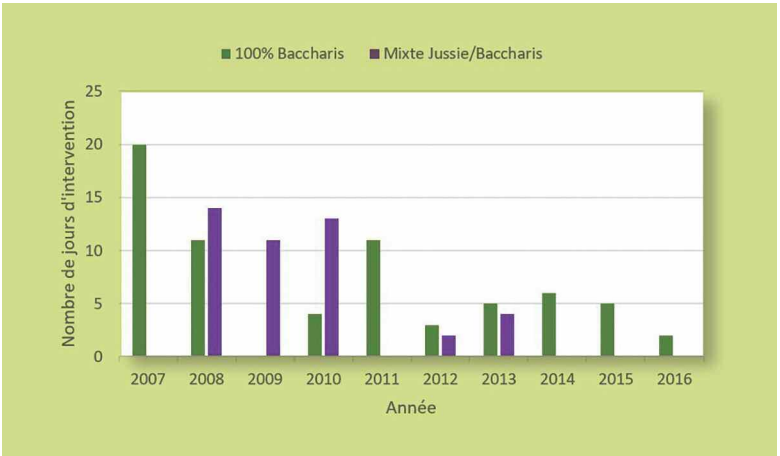
Nombre de pieds de baccharis éliminés par année depuis 2007.

Bilan

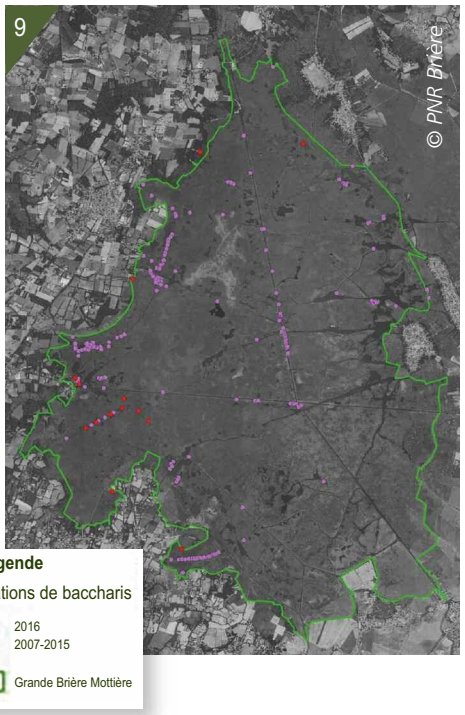
L'intervention sur le baccharis étant partiellement effectuée en même temps que l'enlèvement de la jussie, il est difficile de différencier le temps alloué au traitement de chacune des espèces. Cependant sur les quatre dernières années, l'essentiel de la récolte du baccharis a eu lieu lors de journées spécifiques.

Les dernières années, la plante est devenue peu présente mais les temps de repérage et de déplacement des agents se traduisent par un relatif maintien des coûts au regard de la réduction quantitative de la récolte.

Les financements proviennent du Conseil départemental de Loire-Atlantique, de l'Agence de l'eau Loire Bretagne et comportent une part d'autofinancement.



Répartition des journées d'intervention de gestion entre le baccharis et la jussie.



7 - Dévitalisation d'une souche fraîchement coupée.
8 - Souches un an après dévitalisation.
9 - Cartographie de recensement des peuplements de Baccharis hamifolia *en Grande Brière Mottière, (en violet 2007/2008, en rouge 2016).*

Tableau récapitulatif des interventions sur le baccharis de 2007 à 2016

Année	Nombre d'arbres éliminés	Nombre d'agents mobilisés	Nombre de jours d'intervention	Périodes d'intervention	Coût financier estimé (€)
2007	4 696	3 à 8	20	Février + mai à juin + octobre et novembre	6 130
2008	5 731	2 à 9	25	Août à novembre	6 000
2009	395	4	11	Septembre et octobre	1 000
2010	3 027	4 à 9	17	Mai à octobre	3 700
2011	1 728	2	11	Août et octobre	2 400
2012	469	3 à 12	5	Juillet à septembre	1 500
2013	524	2 à 12	9	Juin à août + décembre	2 200
2014	310	3	6	Septembre	2 000
2015	50	3	5	Octobre	1 600
2016	28	2	2	Octobre	450
TOTAL	16 958		111		26 980

Valorisation des actions

■ La gestion du baccharis a bénéficié de peu de valorisation propre, la gestion de la jussie étant prioritaire en Grande Brière. Elle est toutefois régulièrement mentionnée dans les différentes notes produites à destination des instances de gestion locales.

■ Elle a fait l'objet d'une présentation spécifique au colloque régional sur les plantes invasives en Pays de la Loire en mai 2011 : « Le baccharis du littoral aux marais de Brière, le point sur douze années de lutte » (Della Valle et Damien, 2011).

Perspectives

■ Des passages systématiques de vérification sont effectués sur les sites anciennement colonisés et dans leurs secteurs périphériques et les interventions annuelles d'arrachage se poursuivent.

Rédaction : Doriane Blottière, Comité français de l'UICN, et Jean-Patrice Damien, PNR Brière. Juin 2017.

Pour en savoir plus

■ Della Valle P. et Damien JP. 2011. Le Baccharis du littoral aux marais de Brière, le point sur douze années de lutte. Parc naturel régional de Brière. Présentation au Colloque régional sur les plantes invasices en Pays de la Loire les 10 et 11 mai 2011. 22 pp.

■ http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Gestion_du_Baccharis-Della_Valle_et_Damien.pdf

Édition 2018

Baccharis à feuilles d'arroche

(Baccharis halimifolia)

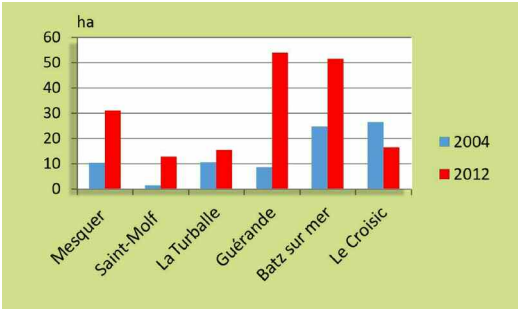
Expérimentation de gestion du Baccharis à feuilles d'arroche par le pâturage ovin dans les marais du Rostu (Mesquer, Loire-Atlantique)

Le Collectif Anti-baccharis

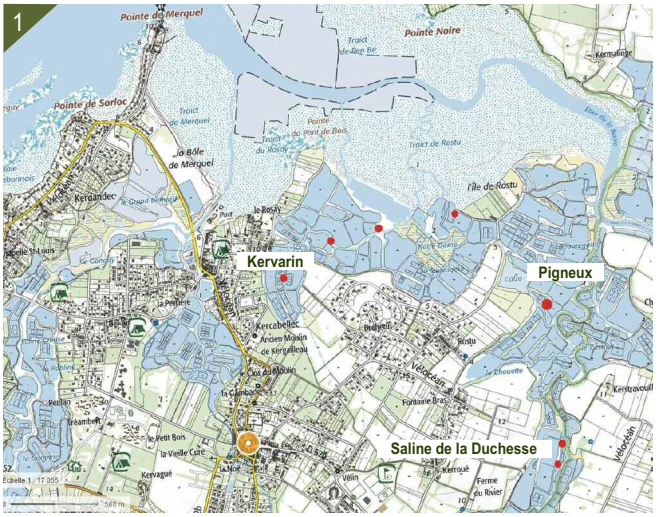
- Ce collectif est une association loi 1901 qui réunit des associations de protection de l'environnement du littoral atlantique préoccupées par le développement du Baccharis à feuille d'arroche.
- Il a pour objectif d'étudier et de mettre en œuvre toute action favorisant la réduction des superficies colonisées par la plante (chantiers de gestion, sensibilisation, etc.).
- L'association des Amis des sites de Mesquer, membre du collectif, est à l'origine de cette expérimentation de gestion par le pâturage.
- Contact : Patrice Pervez, président du Collectif Anti-baccharis et des Amis des sites de Mesquer - patrice.pervez@free.fr

Site d'intervention

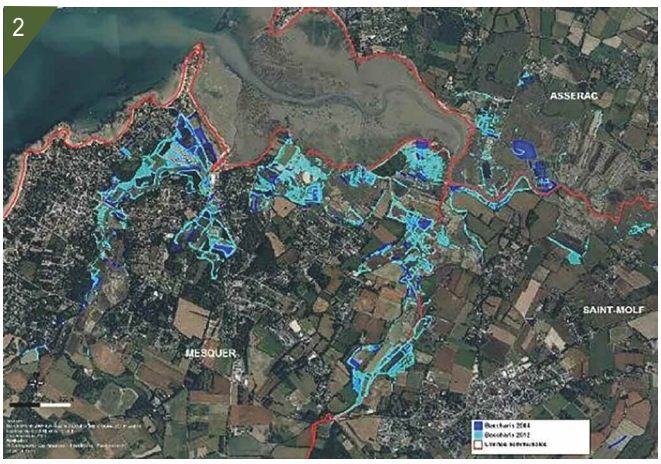
- L'expérimentation a été réalisée sur la commune de Mesquer (Loire-Atlantique), sur la zone Natura 2000 des marais du Rostu (FR1100315) appartenant au Conservatoire du littoral, et sur les marais salants exploités de la saline de la Duchesse. Ces sites présentent une végétation caractéristique de marais salants et hébergent de nombreuses espèces d'oiseaux (Aigrette garzette, sternes, avocettes, échasses, etc.)
- La gestion du site est opérée par la Communauté de communes Cap Atlantique, dans le but de maintenir les activités traditionnelles (saliculture, ostréiculture), préserver les habitats sensibles, favoriser l'accueil de l'avifaune et permettre la découverte du site au public.
- Introduit pour l'ornement en 1915, le baccharis montre une très forte progression sur la presqu'île guérandaise. Sur la commune de Mesquer, les superficies colonisées sont passées de 10 ha en 2004 à plus de 30 ha en 2008.



Évolution des superficies colonisées par le baccharis sur la presqu'île guérandaise (source Cap-Atlantique).



© Collectif Anti-baccharis



© Collectif Anti-baccharis

1 - Localisation des sites de pâturage (points rouges).
2 - Évolution de la colonisation du baccharis : en bleu foncé les zones de présence en 2004, en bleu clair celles de 2008.

Nuisances et enjeux

- L'espèce engendre d'importants impacts sur l'écosystème : des haies de baccharis de plusieurs mètres de haut ont colonisé les talus de marais, fermant le milieu, empêchant le développement des herbacées et appauvrissant localement la biodiversité.

Ces haies nuisent fortement à l'exploitation salicole. En brisant les vents qui jouent un rôle essentiel dans la production de sel, leur présence réduit fortement l'évaporation au sein des salines et empêche donc l'extraction du sel. Cette colonisation impose aux paludiers d'importants travaux d'entretien pour éliminer les repousses d'année en année.

Interventions

Historique

Tous les ans, des chantiers de coupe du baccharis étaient organisés par les collectivités locales pour tenter de le réguler. Les méthodes de coupe utilisées (à la débroussailleuse ou à la cisaille à main) étaient cependant inefficaces, la plante repoussant l'année suivante et continuant sa dispersion.

En 2015, les associations des Hiboux du Mès (paludiers) et des Amis des sites de Mesquer, en collaboration avec le responsable des espaces Natura 2000 de Cap-Atlantique et la commune de Mesquer, ont décidé d'expérimenter le pâturage ovin pour la régulation du baccharis.

Elles ont convaincu un ancien éleveur de moutons de réactiver son activité en la pratiquant désormais sur les talus de marais mis à sa disposition.

30 agnelles de race vendéenne ont ainsi été mises en pâture sur 21 ha des marais du Rostu. L'éleveur a pu constater une bonne appétence du baccharis et une croissance satisfaisante de ses agnelles. Aucun problème de toxicité n'a été constaté avec la plante.

Les résultats positifs de cette première opération ont conduit à la renouveler en 2016. Un contrat a alors été passé avec l'éleveur, précisant qu'il devait noter pour chaque parcelle, sa superficie, le nombre d'animaux présents et leurs dates d'entrée et de sortie.

Suivi des populations de baccharis

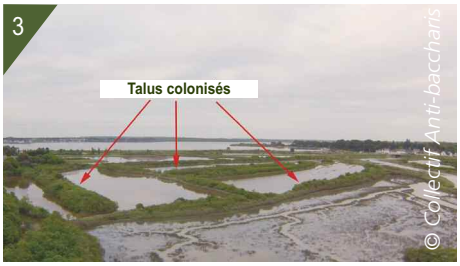
Les zones de comptage pour le suivi des populations de baccharis ont été positionnées en collaboration avec Cap-Atlantique, et un relevé des coordonnées GPS de chaque zone a été réalisé. Ce suivi concerne une zone non pâturée sur la saline de Pigneux, où des coupes du baccharis ont eu lieu en 2014, et les zones pâturées du marais de Kervarin et de la saline de la Duchesse.

Les comptages ont eu lieu sur des placettes circulaires de 10 m², matérialisées par un axe permanent constitué d'une tige (fer à béton tronçonné) sur laquelle vient s'enficher une balle de golf, pour le repérage ultérieur. La mesure se fait à l'aide d'une corde en nylon de 1,78 m munie d'une boucle à chaque extrémité.

Le comptage est effectué en dénombrant les différentes catégories de taille d'individus (jeune plant de l'année, plant inférieur à 50 cm, plant supérieur à 50 cm) le long de la corde lorsque l'observateur décrit progressivement un cercle. Un second observateur note les données annoncées.

Les premiers comptages ont été réalisés durant l'été 2015.

Au mois d'octobre 2016, sur les 12 zones de comptage initiales, seules sept ont pu faire l'objet de nouveaux comptages du fait d'interventions de terrassement pour restaurer les talus, ou d'arrachage des repères.



3 - Marais colonisé par le baccharis.
4 - Pâturage ovin sur les zones de marais.
5 - Comptage des pieds de baccharis.

Résultats et bilan

Résultats

En 2016 la superficie totale pâturée était de 21,20 ha pour 113 animaux. Le chargement annuel est de 0,80 unité gros bétail/ha, soit 5,33 brebis/ha.

Superficies des parcelles pâturées

Parcelles pâturées	Superficie (hectares)
La Saline Neuve	3,50
La Saline Creuse	3,30
Gougny et Grand Bernard	2,72
Le Marais rond	1,20
Le Goile	2,40
Notre Dame - Rostu	1,20
Kervarin Bréhérin	1,00
La Chouette	1,70
La Saline Rouge	1,70
La Duchesse	1,50
La Deudessé	1,30

6 - Pieds fortement défoliés après le pâturage.
7 - Les animaux consomment également les pieds sur les bords de talus.

Sur les zones pâturées en 2015, on constate l'absence de plants d'une taille supérieure à 50 cm. Tous les plants n'ont pas disparu mais ils sont chétifs et défoliés, ce qui affaiblit leur floraison et limite ainsi le risque de dispersion.

Sur le marais de Kervarin

La population initiale était très petite, avec de jeunes plants. Après une année de pâturage, plus aucun plant n'a été observé.

Sur la Saline de la Duchesse

Après deux années de pâturage, les jeunes plants de l'année et les pieds d'une taille supérieure à 50 cm ont disparu, ce qui correspond à 72 % du total des pieds de baccharis observés au début de l'intervention.

Sur la saline de Pigneux

Sur cette zone non pâturée, les baccharis avaient été coupés en 2014. Entre 2015 et 2016, la taille des individus a fortement augmenté, cependant les sujets les plus petits ont disparu.

Tableau récapitulatif des suivis 2015 et 2016

	Marais de Kervarin		Saline de la Duchesse		Saline de Pigneux (non pâturée, baccharis coupés en 2014)	
Dates des comptages	02/09/2015	27/10/2016	24/07/2015	27/10/2016	02/09/2015	27/10/2016
Jeunes plants de l'année	3	0	56	0	20	0
Plants < 50 cm	0	0	32	26	13	0
Plants > 50 cm	1	0	6	0	10	4
Nombre moyen de plants au m²	0,4	0	9,4	2,6	4,3	0,4

■ Bilan

■ L'éleveur a pris à sa charge les frais importants d'installation des clôtures. En contrepartie de l'opération, il a reçu de la Communauté de communes, de la commune de Mesquer et de l'association des Amis des sites de Mesquer, la somme de 5 000 € au total.

■ En 2017, la pose des clôtures pour l'extension de la zone de pâturage a fait l'objet de demandes de subvention auprès de la Région Pays-de-la-Loire (8 000 €), de la Mairie de Mesquer (500 €) et des Amis des sites de Mesquer (1 500 €) qui ont été accordées.

Valorisation des actions

■ Cette expérimentation a fait l'objet d'une présentation aux collectivités locales partenaires et aux associations de paludiers.

■ Une visite sur le terrain à l'intention du grand public a été organisée durant l'été 2016. Deux visites réunissant une trentaine de personnes ont également été organisées en 2017 avec la collaboration du CPIE Loire-Océan.

■ Les résultats de l'expérimentation ont également été publiés sur le site internet de l'association.

Perspectives

■ Les premiers résultats de cette expérimentation sont très encourageants et montrent une bonne efficacité du pâturage par les moutons dans la gestion du baccharis, ce qui présente une alternative efficace à la coupe manuelle des plants.

■ Il faut plusieurs années de pâturage pour obtenir une très forte régression sur les parcelles anciennement colonisées et présentant des sujets âgés. Dans les parcelles ne présentant que de jeunes pousses, la disparition est totale après une seule saison de pâturage.

■ Le pâturage ovin est maintenu sur les marais.

■ L'éleveur n'intervenant pas dans le cadre d'une activité subventionnée, et l'opération engendrant des frais importants (mises en place des clôtures), le Collectif a souhaité vérifier la rentabilité de cette activité. Une étude technico-économique sera réalisée en 2017 et 2018 avec la collaboration de la Chambre d'Agriculture de Loire-Atlantique.

Rédaction : Patrice Pervez, Collectif Anti-baccharis et Doriane Blottière, Comité français de l'UICN.

Janvier 2018.

Pour en savoir plus

■ Site internet du Collectif Anti-baccharis : www.collectif-anti-baccharis.org

Édition 2018

T. Foch ONF

Bambou commun

(*Bambusa vulgaris*)

Classification	
Ordre	Poales
Famille	*Poaceae*
Genre	*Bambusa*
Espèce	*Bambusa vulgaris* (Schrad. Ex J.C.Wendl., 1810)

Originaire du sud de l'Asie. Largement introduit au cours du XIX^e^ siècle et cultivé pour de nombreux usages : bois de construction, réhabilitation des sols (érosion), meubles, textiles, ornementation et consommation humaine. Il est aujourd'hui implanté dans la plupart des zones tropicales de la planète.

Descriptif

- Plante graminée rhizomateuse, vivace et ligneuse, pouvant atteindre 20 m de hauteur, coloration verte à jaune-marron, avec stries longitudinales
- Tige (chaume ou canne) ligneuse et creuse, 5-35 cm de diamètre, avec entre-nœuds espacés de 20 à 45 cm, jeune avec des poils sombres, devenant lisse et brillante avec l'âge
- Anneaux de racines aériennes sur les nœuds basaux, rhizomes traçants dans le sol
- Plusieurs branches garnies de feuilles aux entre-nœuds supérieurs, avec une gaine à la base
- Feuilles caduques, lancéolées, alternes et glabres, 6-30 cm de long, 1-4 cm de large, de couleur verte à jaune, poils urticants à la base des feuilles
- Inflorescences composées en épillets jusqu'à 3 cm de long, pas de production de fruits

Écologie et reproduction

- S'adapte à de nombreux types de sols, préférence pour les milieux humides (berges de rivières et lacs), supporte une inondation de courte durée, vulnérable au froid
- Cycle de vie de 20 à 40 ans
- Reproduction asexuée par les rhizomes, les tiges coupées peuvent également produire des racines et donner naissance à de nouvelles touffes
- Floraison grégaire, simultanée entre les pieds d'une même zone, et unique, après plusieurs années, suivie par la mort du pied

Documentation

- Foch T. & Van Laere G. 2016. Méthode pour réguler et éradiquer le bambou (*Bambusa vulgaris*). Fiche Technique. ONF & Parc national de la Guadeloupe, 11 pp.
- Invasives Species Compendium. *Bambusa vulgaris* (common bamboo) [En ligne]. Disponible sur http://www.cabi.org/isc/datasheet/8398
- Coudair K. 2005. Recherche des méthodes de contrôle et de valorisation du bambou dans la zone centrale du parc national de Guadeloupe. Rapport de stage. 56 pp.

Rédaction : Doriane Blottière, Comité français de l'UICN

Bambou commun

(*Bambusa vulgaris*)

Chantier expérimental de régulation du Bambou dans le cœur du Parc national de la Guadeloupe

Parc national de la Guadeloupe

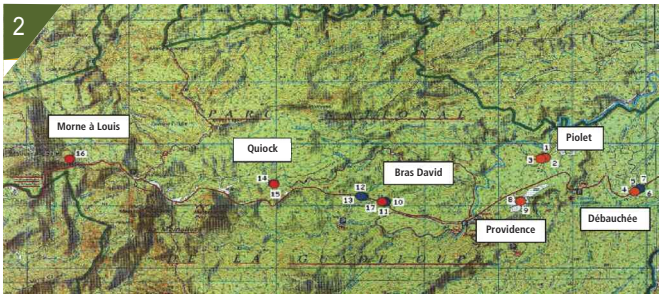
- Créé en 1989, le Parc national de la Guadeloupe est un établissement public, sous la tutelle du ministère en charge de l'environnement.
- Septième parc national français et le premier en milieu tropical, le Parc national de la Guadeloupe a été créé par décret interministériel du 20 février 1989, en vue de protéger les parties centrales et méridionales du massif montagneux de l'île de la Basse-Terre de l'archipel de la Guadeloupe.
- Le cœur du parc couvre 21 850 ha et son aire d'adhésion s'étend sur 81 900 ha, sur 16 communes. Le parc comprend également une aire maritime adjacente de 130 800 ha, équivalent en mer de l'aire d'adhésion, dans laquelle le parc peut développer des projets avec les acteurs du milieu marin (pêcheurs, plaisanciers, etc.).
- Contact : Hervé Magnin, Service Patrimoine - herve.magnin@guadeloupe-parcnational.fr

Office national des forêts

- L'Office national des forêts (ONF) est un établissement public à caractère industriel et commercial chargé de la gestion des forêts publiques, placé sous la tutelle du ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt et du ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer.
- À la Guadeloupe, l'ONF gère 37 796 ha de forêts publiques, comprenant notamment les forêts départementalo-domaniales, les forêts départementales, les forêts domaniales du littoral et certains sites du Conservatoire du littoral, depuis le massif volcanique de la Basse-Terre jusqu'aux falaises abruptes de la Grande-Terre ou des Iles du Sud. Dans ces espaces, les enjeux majeurs sont la préservation des milieux et l'accueil du public.
- Contact : Marc Gayot, pôle biodiversité - marc.gayot@onf.fr

Site d'intervention

- Le chantier de gestion du bambou s'est déroulé sur les abords de la route de la Traversée (D 23) qui comme son nom l'indique, permet de joindre la côte au vent à la côte sous le vent en passant par le massif montagneux boisé de Basse-Terre.
- Six sites répartis sur environ 5 km ont été choisis pour leur impact paysager important, leur relative accessibilité et pour leur diversité d'implantations du bambou (en haut de pente, en bas de pente, en bord de rivière, etc.).
- L'objectif était d'expérimenter l'élimination du bambou dans ces différents contextes.



1 - Carte du Parc national de la Guadeloupe.
2 - Carte du site d'intervention.

© PNR Guadeloupe

Nuisances et enjeux

- *Bambusa vulgaris* a été planté aux abords de la route de la Traversée lors de sa construction en 1960 et dans différentes zones montagneuses du massif de la Basse-Terre, pour consolider le terrain et embellir le paysage.
- Les racines du bambou sont traçantes et le poids des cannes a fragilisé les terrains imbibés d'eau.
- Les tiges ployant au-dessus de la route l'empêchent de sécher rapidement, encombrent la chaussée et réduisent la visibilité, augmentant le risque d'accident.
- L'entretien de ces bords de route engendre ainsi des coûts importants.

Interventions

■ Objectif des interventions

■ L'objectif était de tester une méthode d'élimination définitive du bambou compatible avec un parc national et donc sans recours aux phytocides ni au brûlage.

■ L'élimination devait permettre la recolonisation par des espèces autochtones sur les stations envahies.

■ Le chantier réalisé a servi d'opération pilote pour évaluer le coût moyen des opérations de gestion selon les différents contextes d'intervention. Cette évaluation doit servir de base de calcul pour estimer le coût d'opérations menées à plus large échelle et leur faisabilité dans la zone cœur du parc.

■ Cette opération a été portée par le Parc national de la Guadeloupe en réponse à un appel à projet du Ministère en charge de l'environnement dans le cadre de la stratégie nationale pour la biodiversité 2011-2020 « Lutte contre les espèces exotiques envahissantes terrestres et marines dans les départements et collectivités d'outre-mer »

■ Pour la mener à bien le Parc national de la Guadeloupe s'est assuré la collaboration de :

- l'Office national des forêts à qui il a délégué par convention la maîtrise d'œuvre du chantier ;
- Routes de Guadeloupe (Conseil départemental) qui a géré la circulation automobile sur la D 23 lors des travaux en bords de route.

■ Cartographie préalable

■ Une cartographie précise des secteurs colonisés par le Bambou a été réalisée sur le terrain.

■ Entre 100 et 120 touffes de bambou, de 80 cannes chacune en moyenne, ont été localisées le long de la route de la Traversée sur environ 15 km.

■ Parmi celles-ci, 17 touffes ont été retenues pour refléter la diversité des situations (pentes, accessibilité, proximité de la route, rivière, etc.).

■ Un gradient de difficulté d'exploitation a été attribué à chaque touffe (faible, moyen, fort). La difficulté a été estimée en fonction de la pente (nécessité de s'encorder), et de l'accessibilité (nécessité de débardage des cannes à la main), toute création de chemin d'accès ou de débardage étant interdite.

■ Des secteurs d'intervention prioritaire ont été définis en fonction de deux critères :

- impact visuel sur le paysage de la forêt dense humide : zones touristiques fréquentées ;
- risque pour la sécurité des usagers : zones en bords de route.

■ 10 touffes ont ainsi été retenues pour l'expérimentation.

■ Au préalable, ces touffes ont été inspectées pour détecter la présence éventuelle d'orchidées épiphytes qui auraient pu être impactées par les actions de régulation (*Epidendrum* diverses).

■ Les chantiers se sont déroulés pendant quatre semaines, du 28 mai au 21 juin 2013.

■ L'ONF et le Parc national ont assuré une présence quotidienne pour suivre le déroulement des chantiers.

■ La méthode est pratiquée en deux temps :

- la coupe à la tronçonneuse, suivie d'un ébranchage. Selon les cas, les cannes ont été évacuées à dos d'homme, stockées sur place pour valorisation ultérieure ou broyées sur place si elles n'étaient pas utilisables ;
- le bâchage : les souches sont coupées au ras du sol et une bâche est fixée sur la souche sur un rayon de 1,50 m autour de l'emprise de la touffe.

3 - Touffe de bambou avant abattage.
4 - Abattage des cannes.
5 - Ébranchage des cannes à la tronçonneuse.
6 - Broyage des branches en bord de route.

■ Matériel utilisé :
- tronçonneuse pour la coupe et l'ébranchage, accompagnée d'équipements de protection individuelle ;
- coutelas pour le dégagement du lieu de travail pour l'ébranchage ;
- broyeur de végétaux pour le broyage des branches et de toutes les cannes qui ne sont pas évacuées ;
- bâche opaque, non tissée, imperméable, d'au moins 140 g/m² ;
- piquets de fers tors et fil nylon pour fixer la bâche ;
- benne pour faciliter le stockage et le transport du matériel végétal extrait.

■ Évacuation et traitement du matériel extrait

■ Le bambou étant recherché pour de nombreuses utilisations (construction, artisanat, agriculture), il a été décidé de valoriser au mieux les produits issus de ces interventions.
■ En fonction de la situation, les cannes ont été entreposées sur place ou évacuées à dos d'homme.
■ Des dispositifs de stockage ont été construits sur place sur les sites où l'évacuation était difficile en raison de l'éloignement.
■ Ces dispositifs ont été surélevés afin d'éviter l'enracinement et la repousse des cannes coupées.
■ Les tiges évacuées et les copeaux issus du broyage ont été cédés gratuitement aux entreprises, associations et particuliers.
■ La cession de tiges a été organisée à côté du site de coupe, lorsque l'accès était propice et sécurisé, évitant ainsi le transport.

■ Suivi des bâches

■ Un suivi des bâches a été réalisé une fois par mois pendant les quatre premiers mois après intervention, puis tous les trimestres pendant un an.
■ Ce suivi était destiné à détecter les éventuelles repousses de bambou à travers la bâche ou en bordure de celle-ci. Les éventuelles repousses étaient coupées à chaque passage.
■ Ce suivi a permis d'observer que les bâches tissées finissent par laisser percer les repousses, elles sont donc à proscrire. De même certains types de bâche, sensibles aux UV se dégradent très rapidement sous le climat tropical et cèdent à la pression de la plante.

7 - Bâche imperméable fixée au sol à l'aide de fers à bêton et de fil nylon.
8 - Dispositif de stockage surélevé.
9 - Cannes vertes destinées à la cession.

Résultats et bilan

■ Résultats

Site		Morne à Louis	Piolet			Quiock	Débauchée		Providence	Bras David		TOTAL
Numéro de touffe		16	1	2	3	14	4	5	9	11	17	
Nombre de cannes exploitées		150	80	150	120	120	70	100	70	40	77	977
Temps de personnel par tâche effectuée (Heures)	Coupe canne	8	4	6	6	16	10	8	6	4	4	72
	Ebranchage	8	4	6	6	24	10	10	12,5	5	5	90,5
	Evacuation		10	6	12							28
	Broyage	2	1	2	2		15	15	5	10	15	67
	Préparation des souches	6	3	3	3	8	8	10	3	8	8	60
	Pose de bâche	2	2	2	2	7,5	7,5	5	5	7,5	10	50,5
	Installation du dispositif de stockage		2	4	4	22,5						32,5
TOTAL		26	26	29	35	78	50,5	48	31,5	34,5	42	400,5

Récapitulatif des actions menées et du temps de travail alloué.

■ Les 10 touffes retenues ont été traitées par deux entreprises ayant répondu à un marché à procédure adaptée.
■ Les coupes, les ébranchages et la pose de bâches ont été réalisés sur l'ensemble des souches.
■ 977 cannes ont été exploitées au cours de 400 heures de travail.
■ En février 2015, deux rejets ont été retrouvés sur une touffe sur le site Piolet (touffe 3) et Morne à Louis (touffe 16). Des rejets ont également été découverts sur un seul site de stockage, celui de Piolet. Ils ont été éliminés au coutelas.
■ Aucune des autres touffes traitées n'a émis de rejets et les bâches ont été évacuées en 2015.
■ En 2016, l'éradication est atteinte sur l'ensemble des sites. Seul celui de Morne à Louis est encore bâché car la première bâche, qui était de mauvaise qualité, a dû être remplacée en cours d'année.

10 - Touffe après traitement.
11 - Cannes entreposées en bord de route.

■ Bilan de la valorisation des produits de gestion

■ Un nombre total équivalent de cannes de bambou de 8 m de long a été évalué à partir du linéaire total et du nombre de mètres cubes de copeaux (un mètre cube comprenant l'équivalent de 5 cannes broyées). 1 100 cannes de 8 m de bambou ont ainsi été cédées suite aux opérations de gestion. Ces cessions ont été encadrées par le Parc national de la Guadeloupe (46 bons de cession signés).
■ La quasi-totalité des produits d'exploitation a ainsi été valorisée et seulement une petite partie des cannes et branches ont été laissées sur les dispositifs de stockage (sites de Piolet et Quiock), en relation avec les difficultés d'évacuation.
■ Le matériel végétal a été cédé aux entreprises d'espaces verts et aux agriculteurs (paillage), au CIRAD (expérimentation de paillage pour les plantations d'ananas), à des artisans (fabrication d'immobilier) et à un fabriquant de bateau (baume de canot à voile traditionnel).

■ Bilan humain et financier

Tableau récapitulatif des coûts d'intervention (année 2013)

	Entreprise A	Entreprise B
Coût total	9 821 €	30 081 €
Nombre de touffes traitées	4	6
Coût par touffe traitée	2 455 €	5 014 €
Nombre total de cannes coupées	500	477
Coût par canne	20 €	63 €
Nombre d'heures de travail	116	284,5

■ Hormis les coûts d'intervention des agents du Parc national de la Guadeloupe, le budget total de l'opération s'élève à 52 703,70 €, financés à hauteur de 40 000 € par le ministère en charge de l'écologie et 12 703,70 € par le Parc national de Guadeloupe (fonds propres).

Valorisation des actions

■ Une campagne de presse (communiqué et reportage sur Guadeloupe 1ère) a été réalisée par le Parc national de Guadeloupe afin d'informer la population sur les travaux en cours et pour prévenir les entreprises, associations et particuliers de la session gratuite de tiges de Bambou sur le chantier.

■ Un film de 25 minutes, « Le Bambou un ami encombrant » a été réalisé par Patrick Sardi (Les films de Lot'Bô).

Perspectives

■ Étant donné le coût élevé de ce type d'intervention, le Parc national et l'ONF envisagent de développer la récolte encadrée du bambou par les entreprises ou particuliers intéressés par le matériau.

■ Les sites pilotes de l'opération seraient définis sur la route de la Traversée, sur la route des chutes du Carbet.

■ Le Conseil départemental de la Guadeloupe qui a en charge l'entretien des routes départementales est intéressé par l'élimination définitive des touffes de bambou qui bordent ces routes.

■ En 2016, le département a financé sur la route de la Traversée, la coupe de huit touffes jugées très gênantes et situées en cœur de parc. Le Parc national de la Guadeloupe a financé de son côté l'achat et la pose des bâches pour les huit touffes.

Rédaction : Emmanuelle Sarat, UICN France, Thibaut Foch, ONF, Marc Gayot, ONF et Guy Van Laere, Parc national de la Guadeloupe. Mai 2017.

Pour en savoir plus

■ Site internet du Parc national de la Guadeloupe : http://www.guadeloupe-parcnational.fr/

■ Site internet de l'ONF Guadeloupe : http://www.onf.fr/guadeloupe/@@index.html

Édition 2018

© H. Zell

Canne de Provence

(Arundo donax)

Classification	
Ordre	Poales
Famille	*Poaceae*
Genre	*Arundo*
Espèce	*Arundo donax* (L. 1753)

Originaire d'Asie. Introduite probablement à l'époque Romaine. Cultivée pour de nombreux usages : fabrication d'instruments de musique (clarinette, saxophone, hautbois, etc.), de calames, de canisses, de paniers, aménagement paysager (brise-vent), bioénergie.

Descriptif

- Plante graminée rhizomateuse, vivace et ligneuse, pouvant atteindre 5 à 6 m de hauteur, durée de vie de plus de 10 ans
- Port touffu, dense et érigé
- Tige ligneuse et creuse, entre-nœuds réguliers, 2-3 cm de diamètre, aspect proche du bambou
- Système racinaire fibreux et pivotant, rhizome superficiel dans le sol
- Feuilles caduques pouvant persister longtemps, alternes, distiques (dans un même plan) et rubanées, de couleur vert bleuâtre, plates aux bords rugueux (2-8 cm de largeur) ; ligules très courtes mais longuement ciliés
- Fleurs en panicules dressés blanc-rosés thyrsoïde-oblongue sur la partie supérieure de la tige (30-70 cm de long)
- Fruits : épillets de 2-5 fleurs, souvent 3, de 12 mm de long

Écologie et reproduction

- Floraison de septembre à octobre
- Optimum de croissance en pleine lumière et forte chaleur
- Habitats préférentiels : zones humides, roselières, ripisylves, fossés, bords de routes, friches, lieux sablonneux des zones côtières ; adaptée aux sols pauvres et perturbés (forte rusticité)
- Reproduction uniquement asexuée :

- uniquement par la tige ou le rhizome : fort taux de bouturage et de reprises pour les fragments de rhizomes

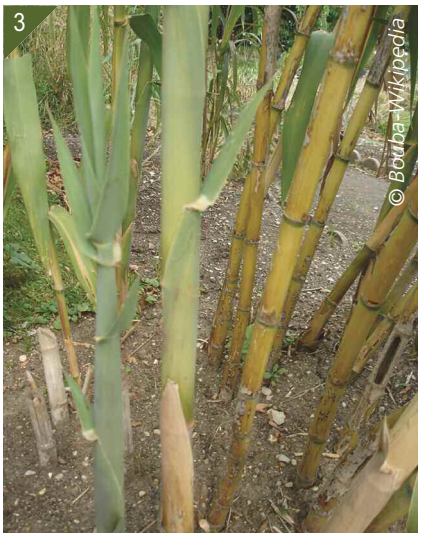
Documentation

- Fried G. 2012. Guide des plantes invasives. Belin, Paris, 272 pp.
- N. Mauric. Arundo donax - Canne de Provence. 2000. [En ligne]. Disponible sur : http://nature.jardin.free.fr/vivace/mc_arundo_donax.htm
- Concept.Cours.d'EAU. *Arundo Donax*. 2013. [En ligne]. Disponible sur : http://cceau.fr/invasions_biologiques/plantes_invasives/arundo_donax/
- INPN. *Arundo donax* L., 1753. [En ligne]. Disponible sur : https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/84173

Rédaction : Laurence Teyssier, Compagnie nationale du Rhône et Guillaume Fried, ANSES

1 © H. Zell

2 © Bouba-Wikipedia



3 © Bouba-Wikipedia

4 © G. Fried

Canne de Provence

(Arundo donax)

Expérimentation d'une technique mécanisée d'élimination rapide de la Canne de Provence

Syndicat mixte du bassin du fleuve Hérault (SMBFH)

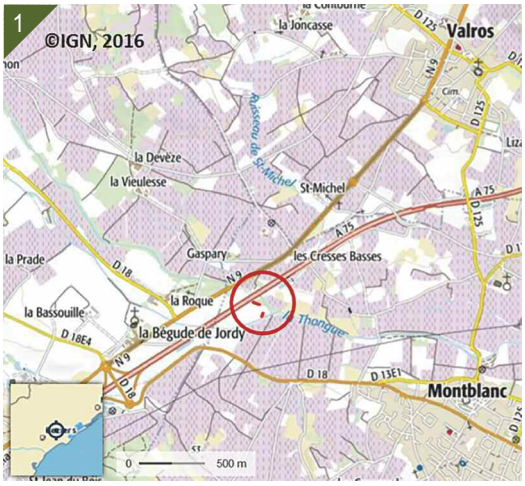
- Syndicat mixte créé en 2009 et labélisé établissement public territorial de bassin (EPTB) depuis 2011.
- Structure porteuse du SAGE, assurant des missions de coordination, d'animation et d'études pour une gestion globale équilibrée de l'eau et des milieux aquatiques sur le bassin versant du fleuve Hérault (bassin de 2 500 km^2, s'étendant sur 166 communes et recoupant les départements du Gard et de l'Hérault).
- Contact : Antony Meunier – antony.meunier@smbfh.fr

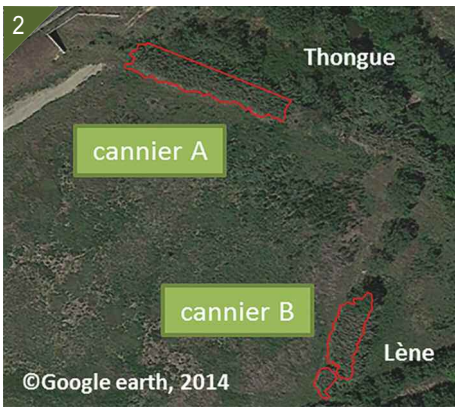
Concept.Cours.d'EAU (C.C.EAU.)

- Bureau d'études spécialiste des ripisylves et des plantes exotiques envahissantes (Savoie, 73).
- Principales missions sur les espèces exotiques envahissantes :
  - élaboration de stratégies de gestion ;
  - développement de méthodes de diagnostic via l'évaluation de stades invasifs ;
  - recherche et développement de techniques de gestion ;
  - maîtrise d'œuvre des chantiers d'élimination des plantes ;
  - sensibilisation et formation.
- Contact : Louise Barthod – contact@cceau.fr

Site d'intervention

- Ce chantier expérimental a été possible grâce à la communauté de communes du Pays de Thongue, maître d'ouvrage local de l'opération.
- La Thongue et la Lène sont deux rivières au régime hydrologique méditerranéen marqué, qui se jettent dans l'Hérault à quelques kilomètres en amont de son embouchure dans la mer. Elles ont été fortement aménagées et près de la moitié du linéaire de berges est occupé par des cannes de Provence.
- Le site expérimental comprend deux gros canniers[1] âgés de plus d'une douzaine d'années à la confluence de ces deux cours d'eau, en bordure d'anciennes parcelles agricoles abandonnées suite à la construction de l'autoroute A75 sur la commune de Montblanc (Hérault, 34) :
  - cannier A (500 m^2 - 50 m de long et 10 m de large) : le long du fossé drainant les écoulements de l'ouvrage de décharge du lit majeur sous l'A75 ;





© SMRE

1 - Localisation du site expérimental.
2 et 3 - Vues aériennes du site avant (2014) et après (2016) travaux.

- cannier B (230 m^2 - 30 m de long et 10 m de large) : sur un bourrelet de terres placé transversalement au sens d'écoulement des crues dans le lit majeur.

1- Cannier désigne ici un peuplement de Cannes de Provence.

Nuisances et enjeux

La Canne de Provence forme des structures buissonnantes très denses le long des berges des cours d'eau, qui ont des impacts écologiques importants sur les ripisylves. La très forte densité de tiges ligneuses (plusieurs dizaines par m^2) et leur taille élevée (six à sept mètres) lui permettent notamment d'entrer en compétition avec les espèces indigènes. De plus, l'accumulation importante de litière non dégradée à la surface du sol a un effet négatif sur la régénération par semis des autres espèces.

Ses tiges ligneuses arrachées par les crues peuvent aggraver les débordements et perturber les écoulements en formant des bouchons végétaux dans les rivières. Les canniers doivent donc souvent être débroussaillés de manière préventive pour limiter ce risque, ce qui génère des coûts d'entretien très importants pour les collectivités publiques. De même, leur présence complique et augmente le coût des opérations de restauration écomorphologique des cours d'eau (reprofilage en pente douce des berges, reméandrage des lits rectifiés, restauration des ripisylves, etc.).

4 - Arundo donax.

Interventions

L'objectif du chantier était de tester une technique mécanique simple à mettre en œuvre pour éliminer rapidement les canniers. La technique est une variante de celle dite du « concassage-bâchage » efficace sur les renouées asiatiques, autre plante exotique envahissante à rhizomes (cf. retour d'expérience de gestion http://www.onema.fr/sites/default/files/Renouees_asiatiques_R1.pdf). Les rhizomes de la Canne de Provence étant implantés plus superficiellement dans le sol que ceux des renouées, la méthode testée ne prévoyait pas de terrassements.

Le procédé consiste à broyer les terres envahies afin de fragmenter les rhizomes et de détruire leur système racinaire, puis à recouvrir ces terres concassées d'un film plastique noir pour empêcher un bouturage ultérieur des fragments de rhizomes.

Cette technique a été testée selon différentes modalités (saturation du sol en eau pour accélérer le pourrissement ou encore décapage superficiel du sol sur différentes épaisseurs pour permettre à l'engin de pénétrer plus profondément dans le sol). L'opération de « broyage/bâchage » seule ayant suffi pour obtenir des résultats satisfaisants, les autres modalités testées ne sont pas présentées ici (elles ont en effet abouti aux même résultats).

Dispositif expérimental

18 parcelles de 2 m^2 environ ont été délimitées et ont fait l'objet de différents traitements afin d'évaluer les effets du broyage et ceux de la durée de bâchage sur la mortalité des rhizomes.

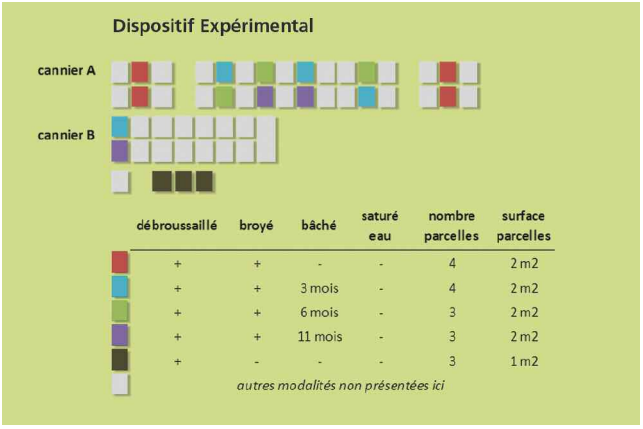


Schéma du dispositif expérimental.

■ Broyage du sol

■ Le chantier s'est déroulé du 13 au 17 avril 2015.

■ Afin de broyer le maximum de profondeur de sol, un débroussaillage et une évacuation de la litière végétale ont été préalablement réalisés sur l'ensemble des parcelles. Les rémanents ont été déposés sur la zone colonisée, non traitée, attenante aux parcelles.

■ Le broyage du sol a été réalisé par trois passages successifs d'un broyeur à pierres, à vitesse très lente (100 m/h pour la première passe et 200 m/h pour les suivantes).

■ Bâchage

■ Les terres ont été recouvertes à l'aide de deux épaisseurs de bâche plastique noire (200 microns) lestées avec des sacs de sable.

■ Différentes durée de bâchage ont été testées : 3, 6 et 11 mois.

■ Suivi et évaluation

■ Trois fosses pédologiques ont été réalisées afin de déterminer la position des rhizomes et la profondeur d'enracinement de la plante.

■ La profondeur de pénétration du broyeur dans le sol a été évaluée en observant la position de la « semelle de labour ».

■ À l'issue du broyage, 20 rhizomes concassés ont été prélevés et mis en culture dans des pots pendant 50 jours.

■ Quatre visites de site ont été réalisées en juillet et octobre 2015 ainsi qu'en mars et septembre 2016, au cours desquelles les opérations suivantes ont été réalisées :

- comptage du nombre de repousses par parcelles ;
- mesure de la hauteur des tiges dans le but d'évaluer la biomasse aérienne produite par la formule de Spencer *et al.*, 2006 ;
- fouille finale de certaines parcelles sur une surface d'environ 1 m^2 et une profondeur de 30 cm pour observer les rhizomes. En effet, certaines tiges ayant été broutées, cette opération a permis de conclure sur le taux de mortalité des rhizomes sur les parcelles où aucune repousse n'était visible.

Résultats et bilan

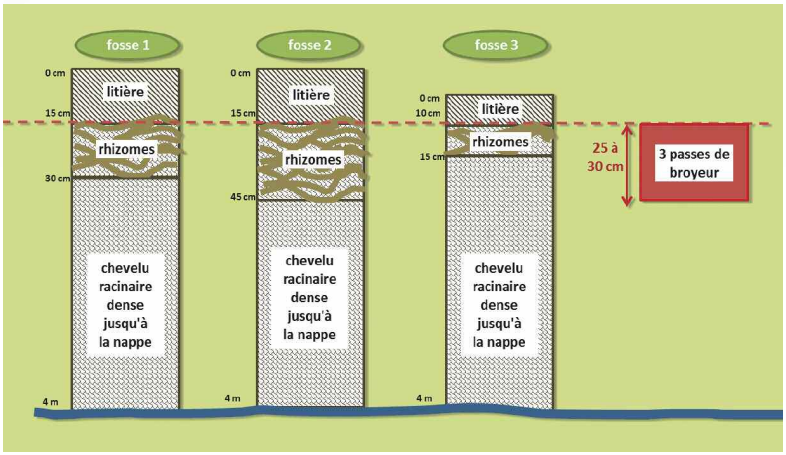
■ Capacité du broyeur à atteindre les rhizomes

■ Les observations des trois fosses pédologiques ont permis de mettre en évidence la présence :

- d'un plateau ondulé de rhizomes cespiteux charnus compris dans une épaisseur de sol d'environ 30 cm sous la litière végétale ;
- d'un chevelu racinaire fin et très dense, descendant jusqu'au niveau de la zone saturée située à environ 4 m de profondeur sur le site.

■ Après retrait de la litière de tiges mortes, trois passes de broyeur ont concassé une épaisseur de sol d'environ 25 à 30 cm. Pour l'ensemble des modalités décrites ici, le broyage a permis de fragmenter le plateau de rhizomes.

5 - Rhizomes fragmentés après le premier passage du broyeur ; la longueur moyenne est de 6,3 cm (écart-type = 2 cm, N = 150).
6 - Débroussaillage avec une épareuse montée sur le bras de la pelle mécanique.
7 - Retrait de la litière végétale après débroussaillage.
8 - Broyage du sol avec un broyeur à pierre monté sur un tracteur agricole.
9 - Parcelles expérimentales après bâchage.



© C.C.EAU

Comparaison entre la capacité de pénétration de l'engin dans le sol et la profondeur des rhizomes.

■ Effet du débroussaillage seul

■ Le débroussaillage seul ne permet pas de réduire le nombre de cannes. En effet, sur les parcelles uniquement débroussaillées, il suffit d'une saison végétative pour que le nombre de tiges retrouve sa valeur initiale.

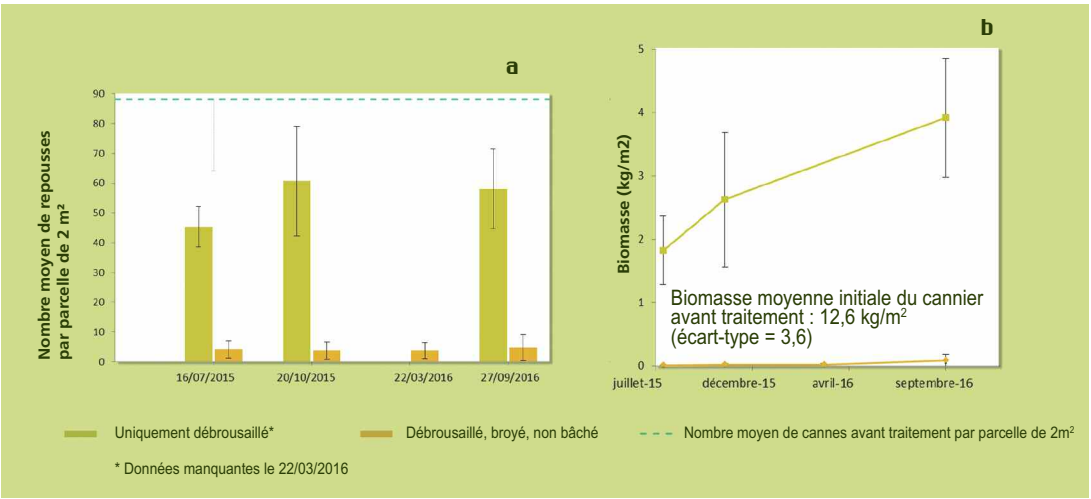
■ Cependant, la biomasse aérienne produite après deux saisons végétatives reste encore trois fois plus faible que celle du cannier avant débroussaillage. Les tiges n'ont pas encore atteint leur hauteur maximale.

■ Effet du broyage seul

■ Le broyage seul du sol provoque une forte mortalité des rhizomes. En effet, le nombre de repousses sur les parcelles broyées est dix fois plus petit que sur les parcelles uniquement débroussaillées et la biomasse est nettement plus faible. Ces résultats sont corroborés par les tests de mise en culture des rhizomes. Sur 20 rhizomes broyés, seulement 6 ont donné des pousses après 50 jours de culture.

■ Le broyage seul n'est pas suffisant pour éliminer la Canne de Provence : selon nos résultats, un cannier de taille équivalente à celle du cannier A (500 m^2) traité uniquement par broyage compterait l'année suivante environ un millier de repousses.

Effet du débroussaillage et du broyage seul sur le nombre de repousses et la biomasse.



■ Effet du bâchage seul

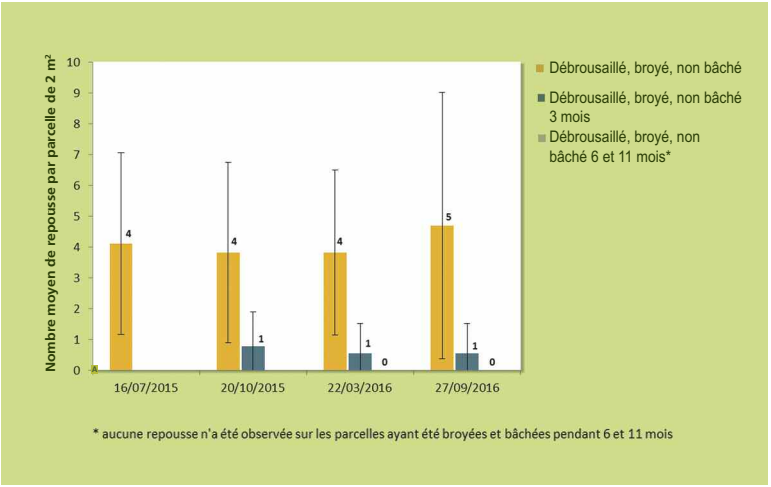
■ Le maintien de la bâche pendant 11 mois sur des parcelles non broyées ne permet pas d'éliminer la plante.

■ Effet du "broyage/bâchage"

■ Le bâchage des terres broyées permet de réduire fortement le nombre de repousses :

- après trois mois de bâchage, on dénombre en moyenne une seule repousse par parcelle de deux m^2. Cette durée de bâchage n'est néanmoins pas suffisante puisque, selon nos résultats, sur un cannier de 500 m^2, les repousses pourraient compter environ 250 tiges ;
- aucune repousse n'a été constatée sur les 6 parcelles de 2 m^2 ayant été bâchées pendant 6 et 11 mois. Un broyage des terres superficielles en début de saison végétative suivi d'un bâchage du sol pendant au moins 6 mois a donc provoqué 100 % de mortalité des rhizomes.

Effet de la durée du bâchage sur le nombre de repousses.



© C.C.EAU

■ La fouille des trois parcelles broyées et bâchées pendant six mois a permis de confirmer un taux de mortalité des rhizomes de 100 %. Ce résultat est significatif puisqu'en moyenne 307 rhizomes morts ont été récoltés par m^3 de sol (écart-type = 126) et qu'aucun rhizome vif n'a été repéré.

10 - Rhizomes toujours en vie après 11 mois de bâchage dans une parcelle non broyée.
11 - Aperçu des rhizomes morts récoltés dans les parcelles expérimentales après 6 mois de bâchage.

Modalité de traitement	Parcelle	Nombre de repousses	Densité estimée de rhizomes par m^3 de sol	Longueur des rhizomes (cm)	
				moyenne	écart-type
Débroussaillé, broyé et bâché 6 mois	1	0	440	4	1
	2	0	190	5	1
	3	0	290	4	1

Bilan

■ L'essai a été concluant sur les possibilités d'éliminer rapidement les canniers par une technique simple à mettre en œuvre. Sa réussite est surtout conditionnée par la profondeur de pénétration du broyeur dans le sol. De ce fait, il est primordial de :

- débroussailler préalablement le cannier et retirer la litière végétale ;
- réaliser plusieurs passages de l'engin (au moins trois) ;
- éviter les bourrages (vitesse très lente) ;
- vérifier que l'outil est descendu suffisamment profondément pour atteindre le plateau de rhizomes ; cela peut être plus ou moins difficile selon la nature du sol.

■ Par ailleurs, la période de réalisation de l'essai a probablement joué un rôle prépondérant dans sa réussite, car les six mois de bâchage ont eu lieu en période végétative avec de fortes températures en été. D'après les observations faites sur site, il semblerait que les rhizomes aient commencé par pourrir puis sécher. Dans le cas de travaux réalisés à d'autres périodes de l'année, il est possible que la bâche doive être maintenue plus longtemps.

Type d'intervention	Coût (€, HT)	Durée/délai
Préparation de l'essai Bibliographie Recherche d'un site et d'un maître d'ouvrage Visite initiale de site Définition du protocole expérimental Descriptifs des travaux et détail quantitatif	3 200	3 ans
Travaux Débroussaillage des cannes et retrait de la litière Sondages à la pelle mécanique Mise en place des parcelles (pelle mécanique) Broyage du sol au broyeur à pierres et autres modalités Bâchage	12 000	5 jours
Suivi des Travaux Suivi en continu des opérations pour mettre au point la technique Mise en culture des rhizomes	6 400	5 jours
Suivi de l'expérience Débâchage et suivi sur deux saisons végétatives des parcelles expérimentales (évaluation du nombre de repousses, mesure de la hauteur des tiges, déterrage des rhizomes, etc.) Prélèvements et mise en culture pour évaluer la cinétique de pourrissement des rhizomes Analyse des résultats et note technique	4 500	11 mois
Coût total de l'essai	26 100 31 320 (TTC)	

■ Estimation du coût de la technique :

■ Selon les contraintes des sites, il a été estimé que les coûts unitaires en conditions réelles de chantier classique (non expérimental) peuvent varier entre 15 € HT/m^2 et 75 € HT/m^2 (hors maîtrise d'œuvre) pour des surfaces de canniers comprises respectivement entre 5 000 et 500 m^2. La fourchette haute correspond aux surcoûts éventuels liés à des difficultés d'accès, à la nécessité de réaliser des déplacements de terres sur site pour remanier les talus et les berges ou encore à l'aménagement d'ouvrages simples en génie végétal. Cette fourchette de prix ne comprend pas les opérations de reboisement de la berge et l'évacuation éventuelle des rémanents.

Valorisation des actions

■ Échanges avec les techniciens de rivière de la région au cours d'une visite du site.

■ Information sur le site internet de la communauté de communes du Pays de Thongue : http://www.cc-pays-de-thongue.fr/Experimentation-sur-la-Canne-de.html

Perspectives

■ À l'issue de l'essai, la technique proposée consisterait à :

- au printemps, débroussailler le cannier, enlever la litière végétale, réaliser trois passages au broyeur à pierres à vitesse lente en vérifiant la profondeur atteinte, puis poser et lester une bâche plastique noire ;
- surveiller la bâche ou mettre en place une clôture (risque de dégradation par le passage de gros animaux) ;
- procéder à l'enlèvement de la bâche après l'avoir maintenue pendant six mois.

■ L'essai a montré que 11 mois de bâchage seul n'était pas suffisants pour détruire la plante sans broyage du sol, mais il est possible qu'un bâchage plus long le permette.

■ Le risque de bouturage des fragments de tiges issues du débroussaillage et retirées du cannier avant le broyage du sol n'a pas été étudié dans l'essai. Ce risque étant, *a priori*, très faible pour les périodes de travaux proposées, le stockage de ces rémanents sur site peut être envisagé sous réserve de vérifier l'absence de repousses et de prévoir de les éliminer si le cas se présentait. Il est aussi possible d'envisager de broyer les tiges issues du débroussaillage, puis de les déposer sur les surfaces de sol traitées avant de les bâcher. Cette modalité devra faire l'objet d'un suivi spécifique étant donné qu'elle n'a pas été testée pendant l'essai. Enfin dans le cas où une évacuation des tiges hors du site serait nécessaire, les filières de gestion de ces déchets devront être étudiées au cas par cas.

■ La technique offre des perspectives très intéressantes de restauration rapide des ripisylves en zone méditerranéenne : travaux sur les canniers au printemps, enlèvement de la bâche à l'automne et reboisement immédiat de la berge.

■ Des aspects pratiques de mise en œuvre ont cependant encore besoin d'être précisés. Il s'agit essentiellement de la profondeur de travail des broyeurs à pierres et des adaptations éventuelles selon les types de sols pour être certain d'atteindre le plateau de rhizomes.

■ Le suivi des travaux réalisés en conditions réelles de chantier est encore nécessaire pour valider cette technique et en préciser les coûts dans différentes configurations possibles rencontrées en bord de rivière ou ailleurs.

Rédaction : Louise Barthod et Mireille Boyer, C.C.EAU. Février 2017.

Pour en savoir plus

■ Site Internet de Concept.Cours.d'EAU : www.cceau.fr

■ Site internet du syndicat mixte du bassin du fleuve Hérault : www.fleuve-herault.fr

■ Spencer, D. F., Liow, P. S., Chan, W. K., Ksander, G. G., and Getsinger, K. D. 2006. Estimating *Arundo donax* shoot biomass. Aquatic Botany, 84(3), 272-276.

Édition 2018

© Mark A. Garland

Houblon du Japon

(Humulus japonicus)

Classification	
Ordre	Rosales
Famille	*Cannabaceae*
Genre	*Humulus*
Espèce	*H. japonicus* (Sieblod & Zucc., 1846)

Originaire d'Asie orientale tempérée. Introduit en 1880 au jardin des Plantes de Paris. Première observation dans le milieu naturel dans le Gard, en 2004.

Descriptif

- Plante annuelle à germination printanière, formant une liane longue de 2,5 à 6 m
- Peut former de grandes « draperies » monospécifiques couvrant le sol : un seul individu peut couvrir 50 m^2
- Tige ramifiée à 6 angles
- Pilosité à poils durs, accrochants
- Feuilles opposées (7-10 cm), à long pétiole (plus long que le limbe) :
  - vert clair
  - palmatilobées (5-7 voire 9 lobes)
  - nervures de la face inférieure munies d'une pubescence à poils durs
- Inflorescence mâle et femelle sur des individus différents (plante dioïque)
  - inflorescences femelles pendantes en forme de cône ovoïde
  - inflorescences mâles jaune verdâtre pâle érigées en panicule ramifiée
- Akènes brun, marbrés de noir, de 2-3 mm au sein de cônes constitués de nombreuses bractées à texture de papier, couvertes de poils glanduleux
- Système racinaire légèrement pivotant à nombreuses racines secondaires

Écologie et reproduction

- Habitats : berges exondées des rivières, friches
- Affectionne les sols riches en matière azotée, plutôt humides mais est indifférente au pH
- Reproduction uniquement sexuée, pollinisation par le vent et par les insectes
- Pollen très allergène, considéré d'un niveau comparable à celui de l'Ambroisie à feuille d'Armoise en Corée

Documentation

- Fried G. 2012. Guide des plantes invasives. Belin, Paris, 272 pp.
- Smage des Gardons. Plantes invasives des Gardons. Fiche espèce sur le Houblon japonais. http://invasives.les-gardons.com/wikini/wakka.php?wiki=HumulusJaponicus

Rédaction : Emmanuelle Sarat, Comité français de l'UICN et Guillaume Fried, Anses

1, 2 © J.-Ph. Reygrobellet, SMAGE des Gardons

© Mark A. Garland

Houblon du Japon

(Humulus japonicus)

Expérimentation de méthodes de gestion du Houblon du Japon dans 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 km^2 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 ».

■ Un plan de gestion pluriannuel a été mis en place en 2012.

Contact : Jean-Philippe Reygrobellet - smage.jpr@les-gardons.com

Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses)

■ Établissement public à caractère administratif placé sous la tutelle des ministères chargés de la santé, de l'agriculture, de l'environnement, du travail et de la consommation.

■ Le laboratoire de la santé des végétaux mène des missions de veille, d'alerte et conduit des expertises collectives dans le but d'évaluer les risques liés aux organismes nuisibles pour la santé des végétaux cultivés et forestiers.

■ Il réalise également des travaux d'évaluation des risques posés par les nouvelles plantes introduites et potentiellement invasives.

■ Contact : Guillaume Fried - guillaume.fried@anses.fr

Site d'intervention

■ Le Gardon s'écoule au cœur de la région Languedoc-Roussillon. Le Gardon et ses affluents prennent leurs sources au cœur des Cévennes dans le département de la Lozère. Ils traversent ensuite le département du Gard pour rejoindre le fleuve Rhône. Le bassin versant des Gardons

© Smage des Gardons

1 - Carte de répartition des populations de Houblon japonais recensées sur le territoire du Smage des Gardons. http://invasives.les-gardons.com

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, le Castor d'Europe, l'Aigle de Bonelli, l'Alose, l'Anguille, ou encore l'Orchis punaise ou la Spirante d'été.

■ En 2004, un site de 500 m^2 de Houblon du Japon est détecté par le Conservatoire botanique national méditerranéen sur les rives du Gardon, à Saint-Anastasie (Gard), seule implantation de cette espèce connue en milieu naturel métropolitain.

■ L'Organisation européenne de protection des plantes (OEPP) a inscrit l'espèce sur sa liste d'alerte en 2007, puis après évaluation rapide par son protocole de hiérarchisation, le Houblon du Japon a été inscrit sur la liste des espèces invasives en 2012.

■ Un grand nombre d'espèces invasives a été recensé sur les cours d'eau du bassin versant (jussie, Myriophylle du Brésil, Laitue d'eau, renouées exotiques, Buddleia de David, Amorpha, etc.). 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 (2012-2017), cofinancé par l'Agence de l'eau, le syndicat mixte départemental, le Conseil général du Gard et l'Europe (pour 2012).

Nuisances et enjeux

■ Impacts sur l'écosystème

■ Formation de peuplements denses monospécifiques couvrant entièrement le sol sur plusieurs centaines de mètres carrés et éliminant localement certaines espèces par compétition.

■ Impacts sur la santé

■ Pollen à très fort potentiel allergisant (potentiel comparable à celui de l'Ambroisie à feuilles d'Armoise).

■ Impacts économiques

■ Le Houblon du Japon tolérant peu le stress hydrique, les risques de concurrence avec les cultures agricoles ont été estimés très faible en contexte méditerranéen. Ce constat devrait être réévalué en contexte plus humide.

Synthèse des études menées par l'Anses

■ Le plan pluriannuel de gestion des espèces végétales invasives sur les Gardons intègre une action d'amélioration des connaissances sur le Houblon du Japon avec pour objectif de mieux connaître sa biologie, ses impacts et les possibilités de gestion. Pour mener à bien cette action, deux études ont été confiées à l'Anses.

■ Étude de la plasticité écologique du Houblon du Japon (2012-2013)

■ Objectifs :
- identifier la position écologique du Houblon du Japon vis-à-vis d'autres espèces végétales ;
- quantifier l'impact du stress hydrique sur cette espèce ;
- analyser le potentiel allergène et la viabilité, la production et la dispersion des graines.

■ Résultats :
- en région méditerranéenne, la niche écologique du Houblon du Japon est étroite et localisée aux berges de rivières dénudées et aux dépressions restant inondées jusqu'au début du printemps ; il s'installe moins bien dans les zones végétalisées (banquette herbeuse à *Agrostis stolonifera*) et les ripisylves intacts réduisant l'incidence lumineuse ;
- tolérance moyenne au stress hydrique : adaptation morphologiques (baisse de la taille), il se maintient dans le milieu mais perd en compétitivité ;
- fort taux de germination des graines (95 % après une semaine de stratification au froid (4°C) et une semaine dans du sable humide) ;
- quantité de graines émise annuellement par un plant estimée à plus de 1 000, longévité des semences estimée à trois ans, dispersion à longue distance par les crues automnales, à courte distance par les animaux (morceaux d'inflorescences contenant les graines accrochés au pelage).

■ Etude du caractère opportuniste du Houblon du Japon (2013-2014)

■ Objectifs : comparer les performances du Houblon du Japon à une espèce indigène présente dans les mêmes sites et présentant un port lianescent : le Gaillet gratteron (*Gallium aparine*).

■ Résultats :

- réponse positive des deux espèces à une augmentation de la fréquence d'arrosage (taille et biomasse), mais seul le houblon valorise un apport plus important d'azote (biomasse plus élevée). Dans les milieux peu productifs, la biomasse du gaillet et du houblon sont similaires, ce qui pourrait indiquer que ce dernier n'aurait pas la capacité d'exclure certaines plantes indigènes mieux adaptées dans ces conditions. En revanche il présente des performances très supérieures dans les milieux riches en ressource comme les berges de rivières (hauteur, biomasse, traits foliaires) ;
- l'impact du houblon par exclusion compétitive est fort et s'explique par une couverture rapide du sol empêchant la germination de nombreuses annuelles des berges de rivière. La baisse de diversité végétale atteint 55 % en cours de saison (mai) et jusque 100 % en fin de saison (septembre).

2 - Zone d'herbacées colonisée par le Houblon du Japon.
3 - Zone d'orties colonisée par le Houblon en cours d'arrachage.
4 - Tapis de plantes rampantes colonisé par le Houblon japonais.

Interventions

■ Inventaires

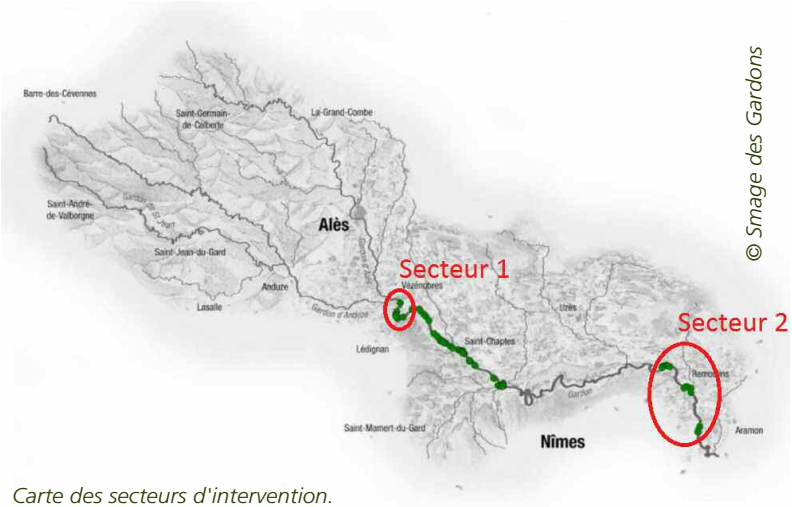
■ Des inventaires ont été menés entre 2012 et 2014. Afin d'optimiser les coûts et les intérêts de cette recherche, le Houblon du Japon a été intégré à une liste d'autres espèces invasives concernées par le plan de gestion :

- les trois taxons de renouées asiatiques : Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*), Renouée de Sakhaline (*Reynoutria sachalinensis*), Renouée hybride (*Reynoutria X bohemica*) ;
- le Buddleia de David (*Buddleja davidii*) ;
- le Faux Indigo (*Amorpha fructicosa*) ;
- le Myriophylle du brésil (*Myriophylum aquaticum*) ;
- les Jussies (*Ludwigia* sp.).

■ Ce sont près de 150 km de cours d'eau qui ont été inventoriés.

■ Toujours dans le but d'optimiser les coûts, et considérant la faible tolérance du houblon à l'ombrage, seul le lit mineur, les bancs de graviers à nu et les 10 premiers mètres de ripisylves ont été parcourus par les bureaux d'études. Les recherches ont en lieu principalement durant l'été afin de s'assurer d'un développement conséquent des plantes et faciliter leur détection.

■ Toutes les stations ont été relevées et caractérisées au GPS.



Carte des secteurs d'intervention.

■ Tests de méthodes d'intervention

■ Les essais de traitement de l'espèce ont été menés sur deux secteurs (identifiés sur la figure précédente) :

- secteur 1 : arrachage manuel de l'ensemble du font amont de colonisation sur plus de deux km (Vézéobre – Ners), caractérisé par des implantations de petites surfaces, afin d'étudier le potentiel de recolonisation après arrachage en l'absence de dévalaison de graines ;
- secteur 2 : arrachage de quelques surfaces très fortement colonisées, situés à l'aval du bassin versant, selon différentes techniques. Il s'agissait ici d'estimer le temps de travail selon la technique utilisée.

■ Trois méthodes ont été testées sur différents types de milieux (herbacées basses, zone colonisée par la Canne de Provence, roselière et tapis de plantes rampantes).

6 - Lame broyeuse et rendu.
7 - Couteau faucheur et rendu.

■ Arrachage manuel

Type de milieu	Herbacées basses	Zone à orties	Canne de Provence	Roselière
Description de la méthode employée	■ Arrachage manuel ■ Traitement du pied de berge pour obtenir une zone de dépôt, puis déroulage à partir du haut de berge ■ Tri des racines pour conserver les espèces autochtones. ■ Évacuation des principales racines de Houblon japonais uniquement	■ Arrachage manuel ■ Déracinage des pieds de Houblon japonais (pieds facilement identifiables parmi les orties) ■ Dépôt sur une zone identifiée et exempte de Houblon japonais	■ Arrachage manuel ■ Déracinage des pieds de Houblon japonais (pieds facilement identifiables parmi les cannes) ■ Présence de Houblon commun qui a ralenti l'arrachage. Les deux espèces ont été arrachées lorsqu'entremélées.	■ Arrachage manuel ■ Identification des pieds de Houblon japonais au ras du sol (hauteur des phragmites rendant l'identification difficile) ■ Précautions à prendre lors de l'évacuation du houblon (casse facile des phragmites)

■ Débroussaillement mécanique :

- le débroussaillement mécanique a été réalisé sur une station où le Houblon du Japon colonise un tapis de plantes rampantes ;
- une moitié de la station (200 m^2) a été traitée avec un débroussailleur équipé d'une lame broyeuse ;
- la deuxième zone (250 m^2) a été traitée par une débroussailleuse équipée d'un couteau à taillis à environ 15 cm du sol.

Résultats et bilan

■ Résultats

■ Résultat des inventaires :

- confirmation de la forte extension du Houblon du Japon depuis 2004 ;
- présence généralisée sur 80 km de linéaire du cours d'eau principal (le Gardon) ;
- extension naturelle engagée sur l'aval du bassin, espèce probablement déjà présente sur le Rhône après la confluence avec le Gardon.

Points vert : Houblon du Japon.
Notes :
- un plant isolé a été détecté et arraché à l'aval d'Alès en 2014. La limite amont n'est donc pas définitive ;
- les gorges du Gardon (secteur sans donnée) ne font pas l'objet d'un suivi détaillé.

Répartition du Houblon du Japon sur le bassin versant des Gardons en 2013.

8 - Résultats de l'arrachage manuel sur berge (zone d'herbacées).
9 - Résultats du broyage juste après traitement.

■ Résultats des tests des méthodes de gestion : le type de végétation associée au Houblon du Japon ne semble pas avoir un impact sur le temps passé à la gestion de l'espèce, à l'exception des milieux colonisés par la Canne de Provence qui impose un arrachage manuel (dureté des tiges) et les milieux à phragmites ou typhas (préservation des roselières).

■ Traitement manuel : en raison des fortes crues de l'automne 2014 ayant considérablement modifié l'état des lieux, l'efficacité de l'arrachage manuel n'a pas pu être évaluée.

■ Interventions mécaniques : une analyse des surfaces fauchées a été effectuée en octobre 2014 avec l'Anses :

- broyage : observation d'une quantité négligeable de repousses mais absence de fleurs ;
- fauchage : houblon uniformément présent (densité cependant moindre que sur les secteurs non traités) et présence de graines permettant d'affirmer que cette technique ne limite pas le risque de libération de pollen ou de dissémination des graines.

Le fauchage simple est donc à écarter des techniques de gestion envisageables.

■ Bilan financier

■ Le coût des trois méthodes de gestion du Houblon japonais testées en 2014 ont fait l'objet d'une estimation.

■ À partir de ces estimations, un coût au m² de 6 € HT a été retenu pour estimer des coûts de gestion sur l'ensemble de la zone colonisée sur le bassin des Gardons. Il prend en compte la diversité des méthodes à employer (certains milieux naturels sensibles ou difficiles d'accès ne permettent pas le recours au broyage mécanisé) et une baisse inévitable de rendement lors d'opérations répétitives effectuées sur près de 80 km de cours d'eau.

Technique de gestion	m²/personne/h	Coût (€) horaire HT*	Coût (€) par m² de surface traitée (HT)
Arrachage manuel 33 heures x 3 personnes = 340 m²	3,4	35,7	10,4
Fauchage (débroussailleuse avec disque étoile) 1,6 heures x 3 personnes = 250 m²	55,6	35,7	0,6
Broyage (débroussailleuse avec disque broyeur) 1,5 heures x 3 personnes = 150 m²	33,3	35,7	1,1

**le coût horaire est estimé à partir d'un coût de journée ouvrier de 250 € HT.*

■ Il est nécessaire d'ajouter à ce coût le temps de parcours et de recherche de plants de Houblon japonais. Ce dernier est estimé à 3 km / jour / équipe de deux personnes, soit 167 € / km de cours d'eau.

■ L'estimation a ainsi intégré la réalisation des interventions de gestion sur 80 km du Gardon colonisé, entre Ners et Comps et une recherche approfondie du Houblon japonais sur les affluents pendant deux ans.

■ Remarque : le Houblon du Japon étant une espèce annuelle, des sites isolés sont observés. Les actions sur ces sites du fait d'une concurrence accrue ou d'une modification du milieu, ne sont pas reconduites l'année d'après, au profit d'autres sites où des graines ont germé. La localisation des sites isolés varie donc d'une année sur l'autre alors que les sites vastes (quelques 100ème de m²) est beaucoup plus stable.

Surfaces (m²) relevées en 2012 et 2013	Surfaces (m²) estimées en 2015	Coût des travaux année N* (€ HT)	Coût des travaux année N + 1 (€ HT)	Maîtrise d'oeuvre (€ HT)	Divers et imprévus** (€ HT)	Budget sur 2 ans (€ HT)	TVA	Budget sur 2 ans € TTC
19 949	29 924	191 378	57 413	57 413	44 017	484 187	96 837	**581 024**

**le coût horaire est estimé à partir d'un coût de journée ouvrier de 250 € HT.*
*** Divers et imprévus : publicité légale, coordination, sécurité, suivi et communication*

Valorisation des actions

■ Information des syndicats de rivière voisins par diffusion d'une note d'information et d'une fiche identification de l'espèce.

■ Information des partenaires techniques et financiers du plan de gestion sur les conclusions de l'étude menée pendant 2 ans et la décision de ne pas gérer le Houblon du Japon sans décision collective préalable.

■ Diffusion d'un bilan des études et des expérimentations de gestion réalisées auprès de différentes structures susceptibles de se positionner sur l'opportunité d'une action de gestion d'ampleur sur cette espèce invasive émergente.

■ Page internet dédiée sur le site internet du Smage des Gardons : http://invasives.les-gardons.com/wikini/wakka.php?wiki=HumulusJaponicus

Perspectives

■ Arrêt des actions de gestion de l'espèce en raison de son aire de répartition dépassant le territoire de compétence du SMAGE des Gardons et des coûts de gestion incompatibles avec les capacités de la structure.

■ La reprise de la gestion de cette espèce pourrait être envisagée dans le cadre d'une action concertée à l'échelle régionale ou nationale et impliquant l'ensemble des gestionnaires concertés.

■ Finalisation de l'étude sur son écologie (analyses de sol, de la banque de graines cette année) et de son impact (2e année sur les mêmes sites pour intégrer la variabilité) et publication de ces deux études par l'ANSES.

Rédaction : Emmanuelle Sarat, Comité français de l'UICN, Guillaume Fried, Anses et Jean-Philippe Reygrobellet, Smage des Gardons. Mai 2015.

Pour en savoir plus

■ Site internet : http://invasives.les-gardons.com/wikini/wakka.php?wiki=Humulus Japonicus

■ Pinston A. 2013. Etude de la plasticité écologique d'une plante invasive, *Humulus japonicus*. Mémoire de stage de master 1, Université de Bourgogne, 35 pp.

■ Mahaut L. 2014. Le Houblon du Japon (*Humulus japonicus*), une espèce locomotrice ou une simple passagère du train des changements ? Mémoire de stage de master 2, Université de Montpellier 2, 44 pp.

■ Smage des Gardons / Entreprises DEHAPIOT- DIAZ. 2014. Test de 3 méthodes de traitement d'*Humulus japonicus* : arrachage manuel, fauchage, broyage. 11 pp.

■ Smage des Gardons. 2014. Bilan de 2 années d'études sur le Houblon japonais (*Humulus japonicus*). Appel à décision sur l'opportunité d'une gestion. 9 pp.

Édition 2018

© M.Bravenboer

Lysichite jaune

(*Lysichiton americanus*)

Classification	
Ordre	Alismatales
Famille	*Araceae*
Genre	*Lysichiton*
Espèce	*L. americanus* (Hultén & H. St John, 1931)

Originaire du nord et de l'ouest des États-Unis, de l'Alaska à la Californie. Introduit en Europe au début du XX^e siècle pour l'ornementation.

Descriptif

- Plante herbacée pouvant atteindre près d'un mètre de hauteur à maturité
- Feuilles basales très larges, vert vif, à nervures épaisses, apparaissant après la floraison
- Rhizome tuberculeux
- Inflorescence en épi, appelé spadice, de 10 à 15 cm, se développant sur de grandes bractées jaunes appelées spathes, rappelant la floraison des *Arum*. Les spadices dégagent une odeur de musc pour attirer les insectes
- Fruits sous forme de baies vertes

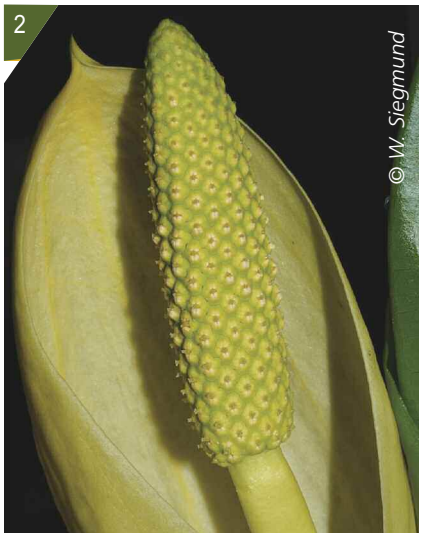
Écologie et reproduction

- Plante vivace, à développement lent, pouvant vivre jusqu'à 80 ans
- Zones humides (tourbières, marécages), forêts riveraines et ripisylves Préfère les sols au pH acide à neutre
- Floraison à la fin de l'hiver, maturité des graines en été. La tige du spadice s'affaisse ensuite pour libérer les graines au pied de la plante mère
- Graines viables dans le sol jusqu'à 9 ans

Documentation

- Lebreton A. 2007. Présence du Lysichite jaune ou Faux arum, *Lysichiton americanus* Hultén & St John (*Araceae*), en France. Symbioses, nouvelle série, n° 20 : 60– 64.
- Lebreton A, Gibernau M. 2015. Lysichite jaune : *Lysichiton americanus* Hultén & St John, 1931. Espèces exotiques envahissantes des milieux aquatiques et associés en France métropolitaine: recueil de fiches d'identification. Onema: pp. 25-26. http://www.gt-ibma.eu/wp-content/uploads/2015/04/Lysichiton-americanus_-Lysichite-jaune.pdf
- GT IBMA. 2016. *Lysichiton americanus*. Base d'informations sur les invasions biologiques en milieux aquatiques. Groupe de travail national Invasions biologiques en milieux aquatiques. UICN France et Agence française pour la biodiversité. http://www.gt-ibma.eu/espece/lysichiton-americanus/
- Invasive Species Compendium. 2017. Species profile: *Lysichiton americanus.* [En ligne]. Disponible sur : http://www.cabi.org/isc/data-sheet/31580

Rédaction : Doriane Blottière, Comité français de l'UICN



Lysichite jaune

(*Lysichiton americanus*)

Interventions de gestion du Lysichite jaune sur la station de Saint-Léonard-de-Noblat (Haute-Vienne)

Pôle d'équilibre territorial et rural du Pays Monts et Barrages

■ Le Pays Monts et Barrages est un regroupement de trois collectivités territoriales de Haute-Vienne : les communautés de communes de Noblat, Portes de Vassivière et Briance Combade.

■ Dans le cadre de la préservation et la valorisation des ressources environnementales, ayant pour but de renforcer l'attractivité du territoire, le Pays s'est engagé cette année dans la mise en place d'une stratégie de gestion des plantes exotiques envahissantes.

■ Contact : Cécilia Malraison, chargée de mission - environnement@monts-et-barrages-en-limousin.fr

© Google Maps

1 - Cartographie de localisation du site.

Site d'intervention

■ Inscrit sur la liste des espèces préoccupantes pour l'Union européenne, le Lysichite jaune n'est pour le moment présent que sur deux stations en France (Haute-Vienne, Vosges).

■ Dans la station de Haute-Vienne, quatre plants ont été découverts en 2005 par Alexis Lebreton (Office national de la chasse et de la faune sauvage, ONCFS) dans une saulaie, sur les berges d'un étang connecté au réseau hydraulique.

■ Cette station se trouve sur la commune de Saint-Léonard-de-Noblat, au lieu-dit Ancien Moulin du Repaire, en queue d'étang, sur le ruisseau du Nouhaud (bassin versant de la Loire).

■ Depuis sa découverte, la station a fait l'objet d'un suivi annuel. En avril 2017, on dénombrait une centaine de pieds adultes de lysichite. De très jeunes plantules également présentes n'ont pas été comptabilisées.

Nuisances et enjeux

■ L'espèce présente un potentiel invasif avéré, pouvant former des populations très denses, avec un recouvrement important, ce qui nuit aux espèces végétales indigènes. Elle est également susceptible de modifier les communautés faunistiques, en particulier l'entomofaune.

Interventions

■ Depuis sa découverte en 2005, aucun arrachage n'avait encore été effectué sur cette station, bien qu'une opération de destruction des spadices (graines) ait été menée chaque printemps de 2008 à 2010 pour limiter sa propagation.

■ L'objectif des interventions réalisées en 2017 était d'éradiquer la plante de la station.

■ Une concertation a été effectuée au préalable avec les différents acteurs et partenaires, en particulier le Conservatoire botanique national du Massif central et l'ONCFS. Lors de la journée de suivi en avril 2017, deux plants adultes ont été arrachés à titre expérimental, afin de préparer la méthode à mettre en œuvre.

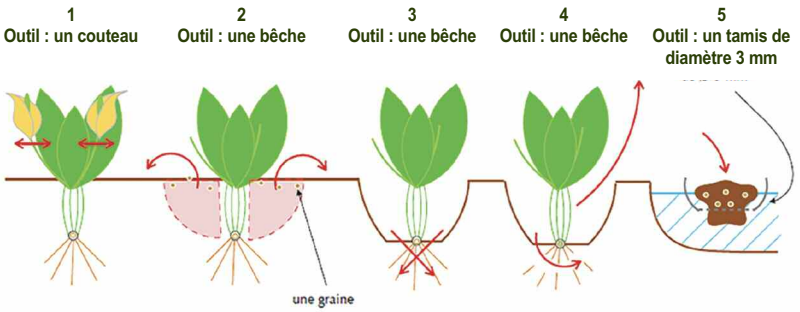
■ Par la suite, deux chantiers d'arrachage d'une demi-journée ont été effectués, début mai puis début juillet 2017.

■ L'arrachage manuel des pieds entiers, rhizome compris, a été réalisé à l'aide de pelles bêches et de couteaux (voir figure page suivante). Les inflorescences des pieds matures non arrachés en mai avaient été coupées afin d'éviter la floraison en attendant qu'ils soient arrachés lors du deuxième chantier.

■ Les déchets verts récoltés ont été laissés à proximité du lieu d'arrachage pour éviter de prendre le risque de disperser la plante lors du transport. Ils ont été placés dans un trou de chablis bloqués par une butte à quelques mètres du chantier. Il s'agit d'un milieu beaucoup plus sec, où la plante n'aura pas possibilité de repousser et se décomposera. Le rhizome a été fendu en deux sur chaque plant pour affaiblir un peu plus la plante et s'assurer qu'elle ne se développe pas de nouveau.

■ Un tamisage de la terre a été réalisé lors du premier chantier pour la récupération des éventuelles graines qui seraient tombées au sol, cependant aucune graine n'a été récoltée lors de l'opération.

Méthode d'arrachage de Lysichiton americanus.



© A. Lebreton et J. Charon, avril 2017

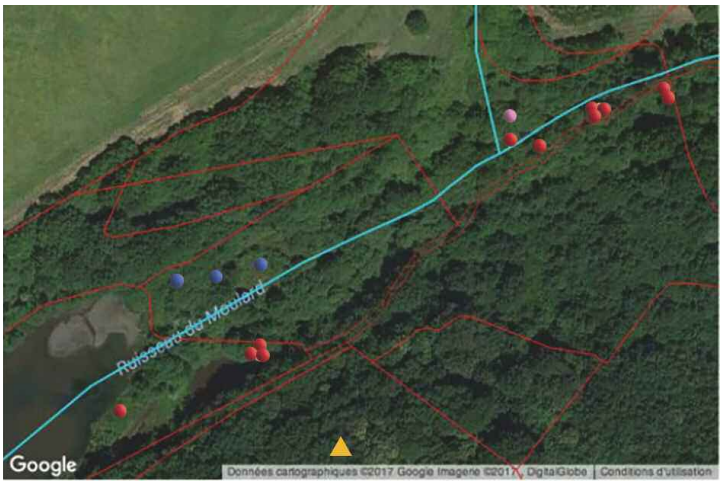
Étape 1 : *Par précaution, couper les inflorescences avant de commencer à extraire le pied.*
Étape 2 : *Avec une bêche, creuser tout autour de la base de la plante pour dégager le sol jusqu'au rhizome*
Étape 3 : *À coups de bêche, sectionner les racines sous le rhizome*
Étape 4 : *Pour finir, glisser la bêche sous le rhizome et faire levier jusqu'à sortir la totalité de la plante de terre. Les déchets verts sont exportés à proximité, dans un milieu plus sec où ils vont pourrir.*
Étape 5 (test) : *Dans la rivière, tamiser les 5 premiers cm de terre (extraits à l'étape 2) autour de chaque pied pour éliminer un maximum de graines avant de reboucher les trous. Cette étape devrait permettre un épuisement plus rapide de la banque de graines.*

Résultats et bilan

■ Résultats

■ Au total, 102 pieds de lysichite ont été arrachés en 2017 : 75 pieds lors du premier chantier en mai (représentant environ 0,6 m^3 de déchets verts) et 27 pieds lors du second chantier en juillet.

■ Cinq pieds non matures n'ont pas été arrachés faute de temps, ainsi qu'un pied mature difficile d'accès (sous un tas de branches). Ils seront arrachés en 2018 lors du suivi.



© J. Charon

Répartition des individus de Lysichiton americanus *suite au second chantier d'arrachage.*

- Réseau hydrographique
- Pieds arrachés (en juillet)
- Individus immatures restants
- Individu mature restant
- Zone de dépôt

2 - Une partie de la population de Lysichyte jaune sur la station.
3 - Pied adulte de lysichyte.
4, 5 et 6 - Arrachage du lysichite.

Bilan

■ L'opération a seulement nécessité l'achat d'un tamis (11 €), le reste du matériel était déjà disponible en interne.

■ Elle a mobilisé les deux chargés de mission du Pays Monts et Barrage, ainsi que la stagiaire du programme (financée par le programme LEADER) et deux volontaires bénévoles.

Valorisation des actions

■ L'opération a été relayée par le bulletin d'information du CBNMC et sur le site internet du Pays Monts et Barrages.

■ Un article destiné à une revue scientifique est en cours de rédaction.

Perspectives

■ Un suivi de la station est prévu sur 10 ans, il sera réalisé en partenariat entre le Pays Monts et Barrages et l'ONCFS une fois par an, au printemps. Si nécessaire, des arrachages auront lieu en même temps et ce tant que des repousses réapparaîtront, à partir de fragments de rhizomes oubliés sur place ou de la banque de graines.

Rédaction : Jennifer Charon, PETR du Pays Monts et Barrages et Doriane Blottière, Comité français de l'UICN. Novembre 2017.

7 - Dépôt des déchets de lysichites.

Pour en savoir plus

■ Klingenstein F, Alberternst B. 2010. NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Lysichiton americanus*. Online Database of the European Network on Invasive Alien Species - NOBANIS www.nobanis.org.

■ Lebreton A. 2007. Présence du Lysichite jaune ou Faux arum, *Lysichiton americanus* Hultén & St John (*Araceae*), en France. Symbioses, nouvelle série, n° 20 : 60– 64

■ Lebreton A, Gibernau M. 2015. Lysichite jaune : *Lysichiton americanus* Hultén & St John, 1931. Espèces exotiques envahissantes des milieux aquatiques et associés en France métropolitaine: recueil de fiches d'identification. Onema : pp. 25-26.

■ Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes. 2006. *Lysichiton americanus*. Data sheets on quarantine pests. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 36, 7–9.

UNION EUROPEENNE
Fonds Européen Agricole pour le Développement rural. L'Europe investit dans les zones rurales.

Pays Monts& Barrages

Édition 2018

UICN Comité Français
AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT
GT IBMA GROUPE DE TRAVAIL NATIONAL Invasions biologiques en milieux aquatiques
PaysMonts&Barrages

© Guillaume Koch

Renouées asiatiques

(*Reynoutria* sp.)

Classification	
Ordre	Polygonales
Famille	*Polygonaceae*
Genre	*Reynoutria* (Houtt, 1777)

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

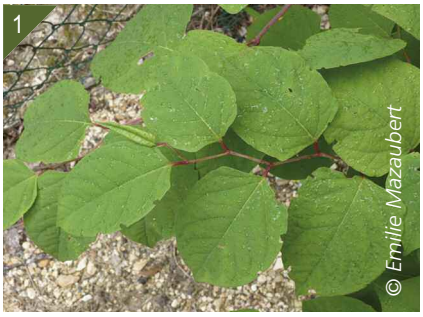
- Plantes dioïques à floraison automnale
- Plantes herbacées vivaces de grande taille (jusqu'à quatre mètres) et à port buissonnant
- Tiges aériennes, robustes, creuses, vertes ou tachetées de rouge sombre selon l'espèce
- Feuilles entières, alternes avec une gaine entourant la tige autour des nœuds, 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.



*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.

Rédaction : Emilie Mazaubert, Irstea

Renouées

(*Reynoutria* sp.)

Gestion de la Renouée du Japon à la confluence de la Luye et de la Durance

Syndicat mixte d'aménagement de la vallée de la Durance (SMAVD)

■ Établissement public territorial de bassin (EPTB) créé en 1976 regroupant 78 communes riveraines de la Durance, les départements du Vaucluse, des Bouches-du-Rhône, des Alpes-de-Haute-Provence et des Hautes-Alpes, ainsi que la région PACA. Concessionnaire de la gestion du domaine public fluvial de la Durance depuis 1982, le SMAVD œuvre essentiellement dans les domaines suivants : la gestion des crues, l'amélioration de la sécurité, le transport solide, la préservation et la gestion du patrimoine naturel, la gestion des différents usages.

■ Les actions de préservation et de la gestion du patrimoine naturel du SMAVD passent par l'entretien et la mise en valeur de la ripisylve, la création de milieux humides, la mise en place de protections de sites naturels remarquables, le suivi scientifique de ces sites, la mise en place de passes à poissons (seul ou en collaboration avec EDF), etc. Le SMAVD est depuis 2006 opérateur du site Natura 2000-Durance.

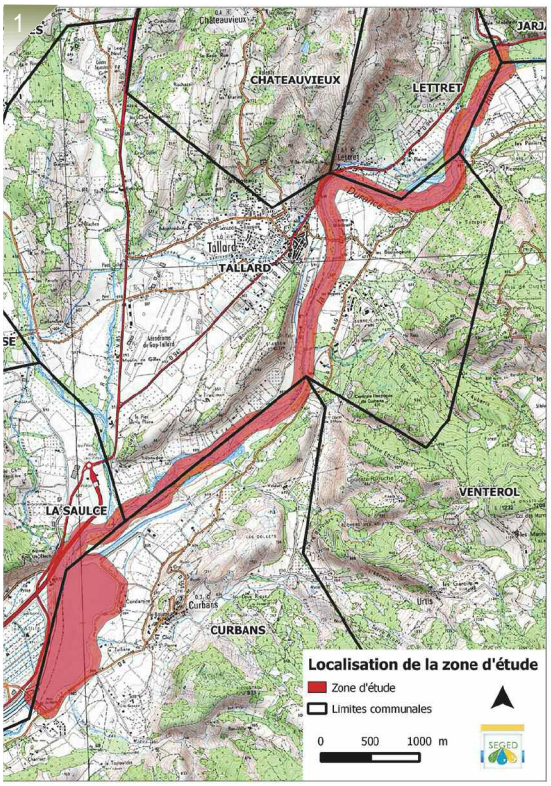
■ Contact : Laure Moreau - laure.moreau@smavd.org

Site d'intervention

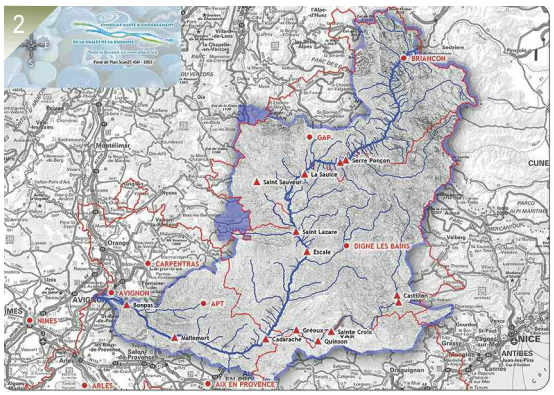
■ La Durance prend naissance au col de Montgenèvre et se jette dans le Rhône 305 km plus loin. Son bassin versant représente une superficie d'environ 14 280 km², (soit la moitié de la superficie de la région PACA) et s'étend sur les six départements de la région et sur une petite partie du département de la Drôme.

■ Depuis 2004, la Durance, au droit de la confluence avec la Luye, est fortement colonisée par la Renouée du Japon, introduite dans la région de Gap. Les crues de la Luye ont disséminé la renouée jusqu'à la confluence de la Durance. Le régime hydrologique de la Durance a permis de ralentir la colonisation de la renouée, mais le régime hydrologique plus soutenu et les lâchers d'eau importants réalisés depuis 2008 ont entraîné des érosions de berge dont certains secteurs étaient colonisés par la renouée. L'espèce a alors été disséminée sur 5 km en aval de la Luye.

■ La zone d'intervention se situe sur les communes de Curbans et de Venterol dans le département des Alpes-de-Haute-Provence et dans les communes de la Saulce, Tallard, Lettret et Jarjayes dans les Hautes-Alpes. Des



© SMAVD



© SMAVD

1 et 2 - Cartes de localisation des sites d'intervention.

habitats d'intérêt communautaires sont présents sur la zone d'intervention : galeries d'aulnes blancs et saulaies blanches. Ces habitats abritent un nombre important d'espèces d'intérêt communautaire, comme le Milan noir ou le Castor d'Europe. De nombreuses espèces exotiques envahissantes sont également recensées : Solidage géant, Impatiente de Balfour, Érable negundo, Vigne-vierge commune, Souchet vigoureux, Ailante et Buddleia de David.

Nuisances et enjeux

■ Impact sur la flore autochtone et les habitats

■ La Renouée du Japon peut éliminer localement les autres espèces par compétition et réduction de l'ensoleillement. Les grands massifs de renouée provoquent une réduction de la diversité des habitats. Pas de régénération de la ripisylve dont les repousses sont concurrencées : l'habitat et sa fonctionnalité pour les espèces sont fortement dégradés.

■ Impact sur le paysage et les activités humaines

■ Uniformisation du paysage, accès et circulation difficiles sur les berges des cours d'eau.

Interventions

■ Campagne de gestion menée en 2011

■ Une première campagne de gestion des renouées a été menée en 2011. Après un diagnostic cartographique réalisé par EDF en 2010, l'éradication prioritaire a été lancée sur les massifs les plus érodés par les crues et sur les chenaux d'écoulement des crues qui permettent la dispersion de la plante dans la ripisylve. En avril 2011, des extractions mécaniques suivies d'un « concassage-bâchage » des terres ont été réalisées. Des clôtures ont été posées pour fermer les accès en ripisylve. Un total de 2 075 m^3 a été extrait et traité.

■ En 2012, un arrachage manuel des plantules de l'année a été effectué sur les bords des bras en eau dans le secteur de la confluence jusqu'au barrage de la Saulce. En 2013, l'hydrologie printanière n'a pas permis de réaliser cette deuxième campagne d'arrachage manuel. En 2014, quelques plants de renouée étaient présents en dehors des zones bâchées et en bordure des pistes d'accès, malgré les précautions prises par les entreprises.

■ Inventaire réalisé en 2014

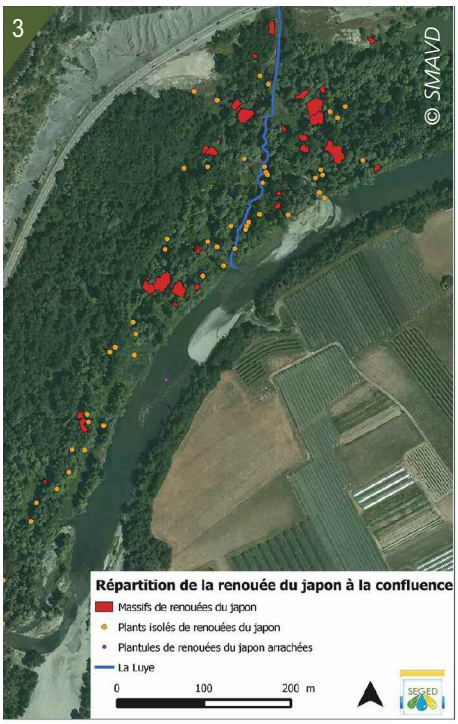
■ Les prospections ont eu lieu sur neuf jours, par deux écologues, durant les mois d'avril, mai et juin 2014. La méthode de prospection consistait à arpenter chaque pied de berge ainsi que les iscles (bancs de sables au milieu du cours d'eau) de la zone d'étude. Les stations de renouées ont été localisées à l'aide d'un GPS. Le diamètre et la hauteur moyenne des tiges ainsi que le type de milieu colonisé ont été renseignés. Les massifs ont été balisés à l'aide de piquets. 28 massifs et 59 tiges ont été piquetés.

■ Sur la Luye, de nombreux massifs de renouées sont présents en amont de la zone prospectée et représentent un risque de contamination, qui engendre une forte concentration de Renouée du Japon au niveau de la confluence Luye-Durance. La densité des renouées est décroissante vers l'aval de la confluence. La station la plus en aval se trouve à 6 km de la confluence.

■ En comparaison des inventaires menés en 2011, le nombre global de stations a diminué, notamment sur la rive droite de la Luye avec l'apparition de nouvelles stations sur la partie amont de la Luye. Des reprises ont été constatées sur plusieurs zones, notamment sur la partie aval de la Durance, et une station de renouée, non recensée en 2011, a été observée sur la partie aval de la Durance.

■ Excavation mécanique, excavation manuelle et abattage d'arbres

■ Les résultats de la première campagne d'éradication étant encourageants, il a été décidé de mettre en œuvre une deuxième phase de travaux d'éradication



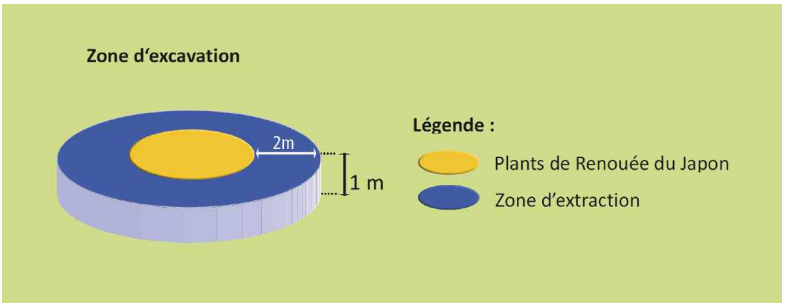
3 - Répartition de la Renouée du Japon sur le site d'étude en 2014.
4 - Renouée du Japon présente dans la ripisylve.

sur la zone suite à l'inventaire mené en 2014. Plusieurs modalités techniques d'intervention ont été examinées :

- excavation mécanique ;
- excavation mécanique associée à l'excavation manuelle ;
- excavation mécanique associée à l'excavation manuelle avec abattage ciblé des arbres présents dans la zone d'excavation ;
- excavation ciblée ;
- non-intervention.

■ Après comparaison de ces différentes modalités, l'excavation mécanique associée à l'excavation manuelle avec abattage ciblé des arbres présents dans la zone d'excavation a été retenue. L'excavation mécanique consiste à prélever la terre en surface sur deux mètres au-delà des dernières tiges et sur une profondeur de un mètre.

Schématisation du procédé d'excavation mécanique.



■ Avant le démarrage des travaux, des aires de nettoyage des engins doivent être installées pour éviter tout risque de dissémination d'espèces exotiques envahissantes. Le type d'engin est défini en fonction des accès : pelle-chenille, tracteur avec attelage de remorque, chargeur, tombereau.

■ La présence de plants de renouée à proximité immédiate d'arbres dans la ripisylve constitue un frein pour réaliser cette excavation mécanique et implique un abattage d'arbres sur certains sites, le plus limité possible afin de ne pas créer de trouées de lumière. Un abattage sélectif est ainsi réalisé dans un rayon de un mètre autour des dernières tiges du massif et arbres mêlés dans ce massif. Les arbres en bordure de fosse et dans un rayon au-delà de un mètre autour des dernières tiges des massifs sont conservés dans la mesure du possible. Sur ces zones, l'extraction est réalisée finement de manière mécanique et manuelle pour extraire le plus de rhizomes sans endommager l'arbre, à l'aide de pelles et de pioches avec une brouette mécanisée pour charger et déplacer les matériaux.

■ Cette méthode permet de limiter les impacts sur la ripisylve en limitant l'abattage d'arbres et limite le risque de colonisation par d'autres espèces invasives en diminuant l'ouverture des milieux dus aux abattages et à la création de pistes. Avant l'abattage, une vérification de la présence de cavités favorables aux chiroptères est réalisée par un écologue et des nichoirs artificiels sont installés. Au total :

- 28 massifs et 39 plants sont concernés par l'excavation mécanique ;
- 20 plants sont concernés par l'excavation manuelle ;
- un volume total de terre à excaver a été estimé préalablement à 3 363 m^3.

5 - Rhizomes à traiter.
6 - Plateforme de stockage.

Nombre de stations de Renouée du Japon sur la zone d'étude et volume de terre à extraire

	Extraction mécanique						Extraction manuelle					
	Rive gauche Luye			Rive droite Luye			Rive gauche Luye			Rive droite Luye		
	Nombre	Surface à excaver (m^2)	Volume à excaver (m^3)	Nombre	Surface à excaver (m^2)	Volume à excaver (m^3)	Nombre	Surface à excaver (m^2)	Volume à excaver (m^3)	Nombre	Surface à excaver (m^2)	Volume à excaver (m^3)
Massifs	13	1 305	1 305	15	1 549	1 549	0	0	0	0	0	0
Plants isolés	10	125,6	125,6	29	364,24	364,24	8	8	8	12	12	12
Total		1 430,6	1 430,6		1 913,24	1 913,24		8	8		12	12

■ Gestion des déchets et traitement des terres contaminées

■ Les terres sont traitées par « concassage-bâchage ». Les terres sont broyées à l'aide d'un broyeur à pierre afin de fragmenter et blesser le chevelu de rhizomes :
- régalage sur 10 cm (les terres doivent être séchées avant) ;
- broyage croisé puis stockage des terres en tas de 1,20 m de hauteur ;
- nettoyage des engins systématique avant de quitter le chantier.

■ Les terres sont ensuite recouvertes par une bâche opaque et perméable, bloquant la photosynthèse et assurant ainsi le pourrissement des rhizomes, pendant plusieurs mois :
- mise en place d'une bâche double épaisseur ;
- recouvrement des bâches sur une bande de un mètre environ ;
- dépôt de matériaux sur la bâche pour la maintenir ;
- pose de clôture à grande faune pour éviter toute dégradation.

■ Deux zones de stockage des terres, en rive gauche et droite de la Luye sur le domaine public fluvial, respectivement de 3 047 et 3 900 m^2. En fin de travaux, des rhizomes témoins ont été mis en place sur chaque site de stockage pour vérifier leur état de pourrissement. Chaque témoin comprendra 5 rhizomes avec deux nœuds et 5 rhizomes avec un nœud, enterrés à 10 cm de profondeur dans les terres concassées et bâchées.

■ Plantation de saules

■ En complément des interventions décrites ci-dessus, des plantations de boutures de saule sont réalisées pour :
- restaurer les communautés végétales natives (saulaie blanche) ;
- limiter le risque de colonisation des surfaces excavées par les espèces invasives en installant un couvert végétal sur les zones mises à nu ;
- concurrencer la renouée sur ces zones et notamment en cas de présence de rhizomes résiduels ;

■ Les boutures doivent être plantées au printemps ou en automne, avant les périodes de gel, avec une densité de 4-5 boutures par m^2. Le Saule pourpre, le Saule à trois étamines, le Saule drape et le Saule blanc sont les espèces préconisées pour le bouturage.

■ Calendrier des travaux

■ Juillet-août 2015

Préparation des chantiers : aménagement des plateformes, débroussaillage des pistes d'accès, abattage d'arbres et contrôle des arbres cavitaires.

■ Septembre 2015

Excavation mécanique et manuelle, broyage des terres, broyage des souches.

■ Octobre 2015

Bâchage des terres, mise en sécurité du site, repliement des installations de chantier et réalisation du plan de récolement.

■ Avril 2016

Première reprise des zones excavées (arrachage manuel des plantules) et plantation de boutures de saule, contrôle des zones de stockage.

■ Octobre 2016

Seconde reprise.

■ Avril 2017

Troisième reprise et vérification de la croissance des saules.

Résultats et bilan

■ Bilan technique des travaux

■ 31 massifs et 59 plants isolés ont été traités pour une surface de près de 4 000 m^2 (trois massifs supplémentaires ont été découverts et traités lors du chantier). Le volume excavé est proche des 4 000 m^3. 100 arbres ont été abattus. Le choix et l'adaptation des travaux ont permis d'éviter l'abattage de 210 arbres sur le site d'intervention.

■ Il a finalement été décidé de ne pas replanter des boutures de saule dans certains sites, certaines excavations présentant un intérêt écologique lors de leur mise en eau : création d'un réseau de mares. Certaines grandes excavations ont fait l'objet d'un bouturage partiel, pour maintenir certaines zones en ensoleillement. Les pistes d'accès ont été remises en état et replantées. La clôture a été vérifiée et les câbles retendus. La bonne tenue des bâches a également été contrôlée.

■ En 2016, un suivi a été réalisé du 5 au 7 avril sur les zones excavées, les stocks de terre contaminée par la renouée, les pistes et les autres secteurs remaniés :

- sur les rives droite et gauche de la Luye, quelques rhizomes ont été soigneusement récoltés sur le fond des excavations. Un plus grand nombre de repousses dans la végétation se développant sur les talus verticaux des excavations a été trouvé. Leur présence se poursuit bien au-delà des 2 m des massifs de renouée délimités par les piquets. Ceux-ci ont été prélevés jusqu'à leur extrémité. Sur les pistes, 5 fragments de rhizome ont été récoltés ;
- sur les points isolés de la Durance, l'ensemble des 12 points isolés a été contrôlé. Quelques fragments de rhizome ont été récoltés puis incinérés.

■ Deux stades de développement végétatif ont été constatés. Un développement très faible, juvénile, sur de petits fragments de radicelle de rhizome et un stade plus avancé (tige de 20-40 cm de hauteur) sur les rhizomes sectionnés sur les talus des excavations. Compte tenu de ce décalage, un suivi prolongé des secteurs semble nécessaire. L'ensemble des sites a de nouveau été prospecté en juin 2016. Un volume de renouées équivalent à 15 sacs de 80 litres a été enlevé, essentiellement sur les talus des excavations et dans le système racinaire des arbres.

7 - Zone de stockage.
8 et 9 - Zone d'extraction.
10 - Reconstitution de mares.
11 et 12 - Repousses de renouées à partir des rhizomes existants dans le sol – juin 2016.

Bilan financier

Les travaux ont été réalisés dans le cadre du contrat de rivière Val de Durance et se sont élevés à la somme de 138 000 € TTC.

Source des financements : Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse (30 %), Région PACA (30 %), autofinancement SMAVD (40 %).

Désignation	Coût total HT €
Travaux préparatoires	21 796
Terrassement et broyage des matériaux	54 137
Bâchage, ensemencement et plantation	19 451
Gestion et traitement des éventuels déchets découverts lors des travaux	3 305
Suivi et reprise	3 920
Récolement	2 450
Clôture et plateforme	9 470
TOTAL	114 799

Valorisation des actions

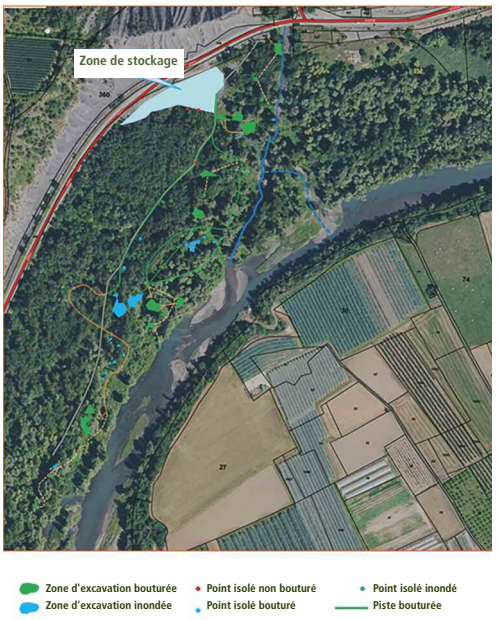
Les deux campagnes d'éradication ont fait l'objet d'articles dans la presse locale. Une visite du chantier à l'attention des élus locaux s'est déroulée en février 2016.

Perspectives

Le traitement des repousses sera réalisé en 2017 à la suite d'un nouveau diagnostic. La remise en état des zones de stockage sera effectuée en 2018.

Rédaction : Emmanuelle Sarat, Comité français de l'UICN, Laure Moreau et François Boca, SMAVD. Février 2017.

13 Plan de Récolement des zones et pistes bouturées: *Rive droite de La Luye*



13 - Plan de récolement des zones bouturées sur la rive droite de la Luye.

Pour en savoir plus

- Site internet du SMAVD : http://www.smavd.org/
- SMAVD. 2015. Éradication de la Renouée du Japon à la confluence Luye/Durance. Rapport de fin de chantier 2015. 7 pp.
- SEGED-SMAVD. 2015. Éradication de la Renouée du Japon à la confluence Luye/Durance : dossier de projet. 89 pp.

Édition 2018

Renouées asiatiques

(*Reynoutria spp.*)

Expérimentations de gestion de la Renouée du Japon sur l'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon

Direction des territoires, de l'alimentation et de la mer de Saint-Pierre-et-Miquelon (DTAM 975)

- Le programme de gestion des renouées asiatiques a été financé par le ministère en charge de l'environnement (localement, la DTAM).
- La DTAM de Saint-Pierre-et-Miquelon est une direction interministérielle de l'État placée sous l'autorité du préfet.
- Son objectif principal vise à la protection du patrimoine naturel et du cadre de vie dans l'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon.
- Missions principales :

- améliorer la connaissance sur les espèces exotiques envahissantes (EEE) et les milieux naturels et assurer la protection et la conservation des espèces et des écosystèmes ;
- lutter contre l'expansion des EEE à Saint-Pierre-et-Miquelon ;
- informer et sensibiliser la population sur les actions engagées.

- Contact : Frank Urtizberea, Service agriculture, alimentation, eau et biodiversité (SAAEB) - frank.urtizberea@equipement-agriculture.gouv.fr

Site d'intervention

- Saint-Pierre-et-Miquelon est un archipel de sept îles (Saint-Pierre, Miquelon, Langlade, Colombier, île aux Marins, île Pigeon, île Vainqueur) d'une superficie totale de 242 km^2 localisé au sud de Terre-Neuve à moins de 20 km.
- L'archipel abrite une biodiversité importante et héberge la seule forêt boréale française, mais aussi des marais, tourbières, formations herbeuses, landes et sapinières.
- Le sol est en général pauvre, acide, usé par l'érosion glaciaire et le climat.
- Les importations de fourrages, bois, végétaux d'ornement et la très forte dépendance vis-à-vis du Canada voisin sont à l'origine de l'introduction de nombreuses espèces végétales. 136 plantes vasculaires ont ainsi été introduites, représentant près de 30 % de la flore de l'archipel.
- Le milieu boréal est très sensible à ces perturbations. Le contexte climatique et la qualité du milieu constituent cependant un frein aux invasions végétales et seulement une vingtaine d'herbacées présentent un caractère potentiellement envahissant. Néanmoins, le phénomène de changement climatique est susceptible d'amoindrir ce frein.

© SPM Frag'îles

1 - Carte de répartition de la renouée sur Saint-Pierre.

Nuisances et enjeux

- Sept espèces de renouée sont présentes à Saint-Pierre-et-Miquelon : la Renouée du Japon *(Reynoutria japonica)*, la Renouée de l'Himalaya (*Polygonum polystachum*), la Renouée des oiseaux (*Polygonum aviculare*), la Renouée à feuilles de patience (*Polygonum lapathifolium*), la Renouée persicaire (*Polygonum persicaria*), la Renouée sagittée ou gratte cul (*Polygonum sagittatum*), et la Renouée liseron (*Polygonum convolvulus*).
- La Renouée du Japon a été introduite en 1940 sur l'archipel et a progressivement colonisé de nombreuses zones.
- Les observations montrent que la surface colonisée par l'espèce est en augmentation, notamment en lien avec des perturbations du milieu par les activités humaines dans les sites péri-urbains et naturels.
- La nature humide et peu ombragée des sols facilite également l'implantation de l'espèce.
- Sur l'archipel, sa colonisation est responsable d'une diminution locale de la diversité animale et végétale.
- La décomposition lente de la litière qu'elle produit forme un épais plancher organique et empêche la germination des espèces indigènes.

Interventions

■ Objectif des interventions

■ Le travail engagé visait à proposer, expérimenter et mettre en place des méthodes de gestion des renouées asiatiques en vue de l'éradication de l'espèce (*R. japonica*).
■ Ces objectifs étaient également accompagnés d'actions de sensibilisation, d'information et de prévention de l'implantation et de la dissémination de nouvelles EEE végétales dans l'archipel.

■ Concertation avec d'autres acteurs et partenaires

■ Le travail a impliqué une association locale de protection de la nature (SPM Frag'îles) ainsi qu'un entrepreneur local qui a pu mettre à disposition les engins et matériels nécessaires.

■ Cartographie et suivis

■ Une cartographie préalable précise des secteurs colonisés par les renouées (du Japon et de l'Himalaya) a été réalisée sur l'ensemble des terrains publics de Saint-Pierre, Miquelon-Langlade et l'île aux Marins.
■ Le terrain a été parcouru par une équipe de 4 personnes équipées d'un GPS, un mètre-ruban et un pH-mètre durant la période estivale (du 23 juin au 1er juillet 2010)
■ La localisation des massifs de renouée, leur superficie et le pH du sol ont été relevés. 497 massifs de renouée ont été répertoriés, couvrant une surface totale de 25 231 m² (tableau 1).

Tableau 1. Bilan du nombre et de la superficie de massifs de renouée cartographiés

Localisation	Nombre de massifs répertoriés	Surface (m²)
Saint-Pierre	435	22 315
Miquelon	28	575
Langlade	5	428
Ile aux Marins	29	1 918
TOTAL	497	25 231

■ Les relevés pH métriques, réalisés sur l'ensemble des massifs, ont donné des valeurs s'échelonnant entre 4,5 et 7, avec une moyenne de 6,4, témoignant de la préférence des renouées pour les sols faiblement acides.
■ Un suivi temporel de la croissance de la Renouée du Japon a également été réalisé sur une parcelle pendant 47 jours.

■ Identification de zones prioritaires

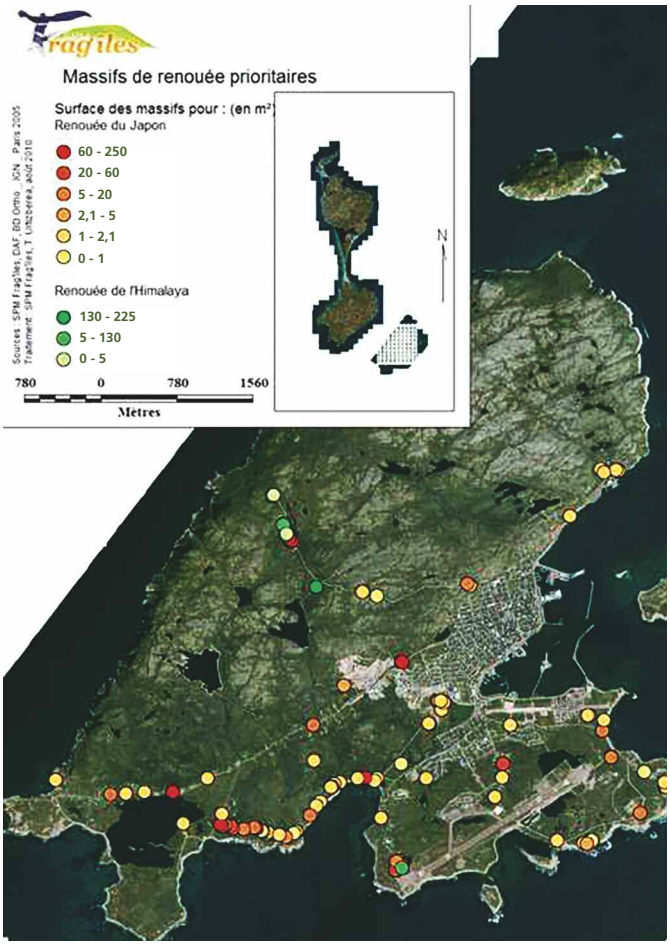
■ Un degré de priorité d'intervention a été défini pour chaque massif cartographié, à l'aide de deux critères :
- proximité du massif avec le milieu naturel (exemple : massif en bordure d'étang, à proximité d'un cours d'eau, d'une lisière de forêt, etc.),
- taille du massif (gestion moins coûteuse et plus efficace pour un massif de petite taille).

2, 3 et 4 - Paysages typiques de Saint-Pierre et Miquelon.
5 - Massif de renouée.

Au total, sur les 497 massifs de renouée répertoriés sur l'archipel, 151, d'une superficie cumulée de 3 800 m², ont été identifiés comme prioritaires (tableau 2). La présence de renouée sur Miquelon-Langlade étant encore très limitée, tous les massifs recensés y ont été définis comme prioritaires.

Tableau 2. Bilan des massifs de renouée identifiés comme prioritaires

Localisation	Nombre de massifs prioritaires	Surface (m²)
Saint-Pierre	117	2 787
Miquelon	28	575
Langlade	5	428
Ile aux Marins	1	1
TOTAL	151	3 786



Exemple de carte de répartition des massifs de renouée prioritaires réalisée sur Saint-Pierre.

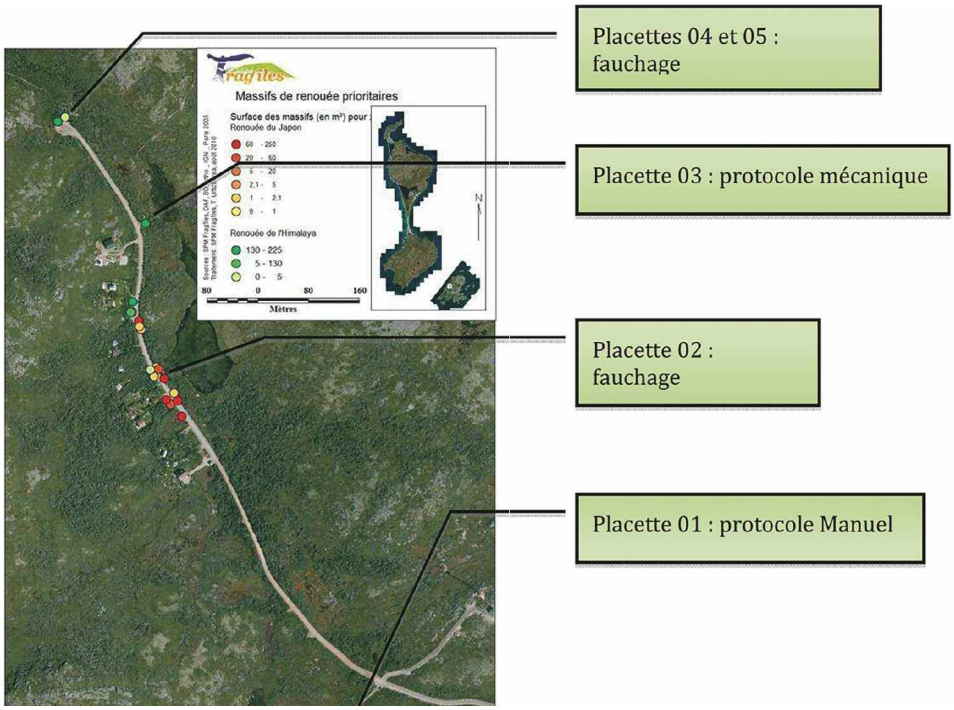
6 et 7 - Relevés sur le terrain.
8 - Fauche manuelle des renouées.

Description des interventions

Après avoir analysé et comparé les différentes méthodes expérimentées en France, Suisse et Grande-Bretagne, la fauche et l'arrachage manuel et mécanique sont les modalités retenues pour être testées sur la Renouée du Japon.

Sur Saint-Pierre, ces modalités ont été testées sur 5 placettes.

Sur Miquelon, seul le protocole d'arrachage manuel a été testé.



Dispositif expérimental mis en place sur Saint-Pierre.

■ *Protocole d'arrachage manuel :*

- fauche manuelle des renouées, ramassage du produit de fauche, ratissage et collecte des résidus de plante, stockage dans des sacs de collecte des végétaux ;
- arrachage et collecte des rhizomes, stockage sur bâche puis dans des sacs de collecte des végétaux. Les déchets ont été exportés par l'entreprise spécialisée Impermembrane (mise en déchetterie) ;
- remise en état de la zone avec plantation à l'automne d'espèces autochtones (aulnes et sapins) ;
- matériel utilisé : 2 râteaux, 1 pelle, 2 pioches, une barre à mine, sacs de collecte des végétaux, équipements de protection individuelle ;
- moyens humains : 4 ouvriers.

■ *Protocole d'arrachage mécanique :*

- fauche manuelle, ratissage et évacuation des déchets (comme décrit dans le protocole d'arrachage manuel) ;
- extraction de la couche superficielle du sol à la mini-pelle (étrepage sur 40 cm de profondeur), passage de la terre en tamis (maille 5 x 5 cm) pour récupérer les rhizomes restants ;
- les abords de la zone sont traités manuellement (difficultés d'accès) ;
- exportation des déchets pour traitement par l'entreprise spécialisée ;
- remise en état de la zone avec plantation en automne d'espèces autochtones ;
- matériel utilisé : mini-pelle, 2 râteaux, 2 pelles, une grande grille servant de tamis, 2 pioches, 2 brouettes, sacs de collecte des végétaux, équipements de protection individuelle ;
- moyens humains : 4 ouvriers et 1 conducteur d'engin.

■ Des précautions particulières ont été prises pour éviter la dispersion des renouées par les actions de gestion : stockage et brûlage des déchets, limitation des déplacements d'engins et de matériel, imposition d'un nettoyage rigoureux des engins et du matériel avant départ du site.

■ Un schéma décisionnel a été élaboré pour choisir le type de méthode à appliquer pour chaque massif (schéma ci-dessous).

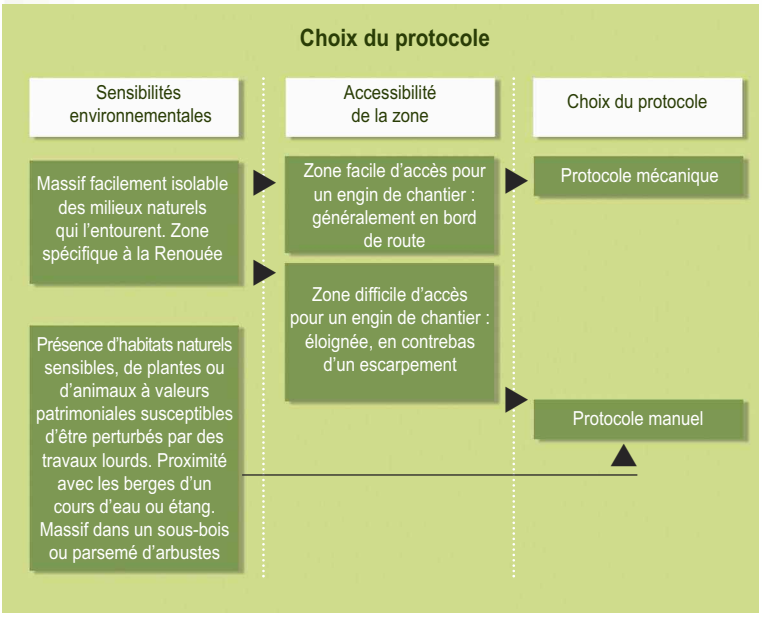


Schéma de choix du protocole à appliquer en fonction de la sensibilité environnementale et de l'accessibilité de la zone.

■ Suivi des parcelles

- Un suivi annuel des parcelles est réalisé pendant au moins deux ans.
- Toutes les éventuelles repousses sont arrachées au cours de ces suivis.
- Le volume de déchets exportés des placettes n'a pas été quantifié.

Résultats et bilan

■ Résultats

Les expérimentations ont montré leur efficacité sans toutefois réussir à faire disparaître totalement la renouée : baisse importante de la densité sur les superficies traitées, seules subsistaient quelques pousses.

On peut espérer qu'au bout de 4-5 ans d'interventions on atteigne un seuil de présence de renouée suffisamment faible pour que les interventions réalisées prennent une connotation d'entretien.

■ Bilan humain et financier

Poste de dépense	Coût (euros)
Salaire du responsable de mission (2 mois)	6 000
Salaire des chargés de l'arrachage (4 personnes x 1,5 mois)	12 000
40 sacs de collecte des déchets végétaux (avec fermeture)	1 000
Location service de benne / camionnette pour transport des déchets vers la décharge	500
GPS (précision 5 m)	400
Instrument mesure hygrométrie et pH du sol	300
Achat de l'outillage et gants pour « arrachage »	1 000
Consommables (informatique, cartographie, rapport, etc.)	300
Déplacements sur l'archipel au cours de la période de cartographie et suivi de l'arrachage	500
Total	22 000

Tableau récapitulatif des coûts d'intervention (année 2010).

9 - Stockage dans des sacs de collecte.
10 - Arrachage, collecte et stockage des rhizomes.
11- Exportation des déchets.
12 - Etrepage à la mini-pelle.
13 - Tamisage de la terre.

Valorisation des actions

- Réalisation d'une plaquette de communication à destination des particuliers.
- Panneaux de communication sur les lieux de chantier, présentant les renouées, leurs impacts et le protocole appliqué.

Perspectives

- Faute de financement, les expérimentations de gestion ont été interrompues en fin de première année d'expérimentation.

Rédaction : Emmanuelle Sarat, UICN France et Frank Urtizberea, DTAM975 SAAEB. Mai 2017

© SPM Frag'îles

© SPM Frag'îles

14 et 15 - Exemples d'outils de sensibilisation réalisés.

Pour en savoir plus

- Claireaux M., Hacala A., Quedinet P., Urtizberea T. et Lemallier E. 2010. Lutte contre les espèces exotiques envahissantes végétales sur l'archipel de Saint-Pierre-et-Miquelon. SPM Frag'îles. 41 pp + annexes.
- Soubeyran Y. 2008. Espèces exotiques envahissantes dans les collectivités françaises d'outre-mer. État des lieux et recommandations. Collection Planète Nature. Comité français de l'UICN, Paris, France.

Édition 2018

UICN Comité Français — AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT — GT IBMA GROUPE DE TRAVAIL NATIONAL Invasions biologiques en milieux aquatiques — Préfet de Saint-Pierre et Miquelon — Direction des Territoires de l'Alimentation et de la Mer

© G. Mittelhauser

Spartine alterniflore

(Spartina alterniflora)

Classification	
Ordre	Cypérales
Famille	*Poaceae*
Genre	*Spartina*
Espèce	*S. alterniflora* (Loiseleur, 1807)

Originaire des États Unis et du Canada, l'espèce aurait été introduite en France au 19e siècle, via les transports maritimes et les eaux de ballast.

Descriptif

- Graminée vivace de 30-60 cm, glabre
- Feuilles dressées, gris-vert, planes ou canaliculées, pouvant mesurer de 20 à 55 cm de long pour 5 cm de large
- Tige de 60 cm à 2,5 m de haut et jusqu'à 2 cm de diamètre à la base
- Panicule de 10 à 40 cm de long formée de nombreux épis compacts
- Grains allongés de 0,5 cm à 1 cm de long
- Rhizomes traçants produisant des stolons

Écologie et reproduction

- Se développe sur différents types de zones humides du littoral (zone intertidale) : prés salés, vasières (slikkes), lagunes
- Tolère le sel et l'immersion quotidienne
- S'implante sur des substrats variés : sables, limons, graviers
- Dispersion par les graines issues de la reproduction sexuée
- Propagation par extension des touffes grâce aux stolons

Documentation

- Hudin S., Vahrameev P. *et al.*, 2010. Guide d'identification des plantes exotiques envahissant les milieux aquatiques et les berges du bassin Loire-Bretagne. Fédération des conservatoires d'espaces naturels, 45 pp.
- Télabotanica. 2016. Fiche e-flore de *Spartina alterniflora*. http://www.tela-botanica.org/bdtfx-nn-65440-synthese

Rédaction : Emmanuelle Sarat, Comité français de l'UICN

1

© J. DiTomaso

2

© A. Larzillière

3

© M.Lovit

Spartine alterniflore

(Spartina alterniflora)

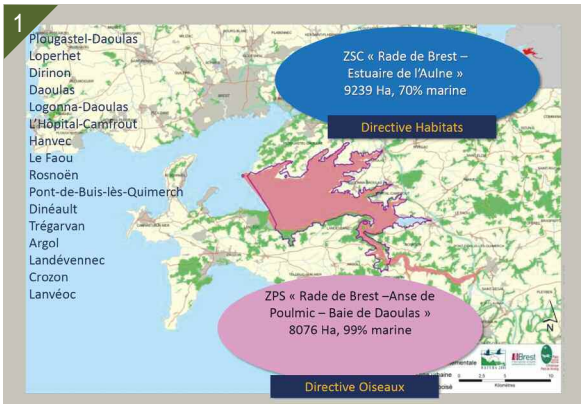
Gestion de la Spartine alterniflore en rade de Brest (Finistère)

Parc naturel régional d'Armorique

■ Créé en 1969, le parc couvre un territoire de 130 000 ha sur 44 communes du Finistère, allant des îles de la mer d'Iroise jusqu'à l'est des Monts d'Arrée.

■ Ses missions sont de protéger et valoriser le patrimoine naturel et culturel par une gestion adaptée des milieux naturels et des paysages, contribuer à l'aménagement du territoire, au développement économique, social, culturel et à la qualité de la vie, assurer l'accueil, l'éducation et l'information du public, réaliser des actions expérimentales ou exemplaires dans les domaines ci-dessus et contribuer à des programmes de recherche.

■ Contact : Agathe Larzillière - agathe.larzilliere@pnr-armorique.fr



© PNR Armorique.

1 - Localisation des sites d'intervention (ZPS : zone de protection spéciale, ZSC : zones spéciales de conservation).

Site d'intervention

■ Les interventions de gestion se déroulent sur le site Natura 2000 « Rade de Brest – estuaire de l'Aulne » et « Rade de Brest – Baie de Daoulas – Anse de Poulmic » dont le Parc est opérateur.

■ Cinq communes sont concernées par les interventions : Plougastel – Daoulas, Daoulas, Logonna-Daoulas, Hanvec, Rosnoën.

■ Sur ce site, le réseau hydrographique est dense et se jette dans le bassin sud de la rade de Brest, d'où la présence de nombreuses rias constituées de vasières et prés salés dans l'estuaire de l'Aulne.

Nuisances et enjeux

■ Les prés salés d'intérêt communautaire du site sont menacés par la prolifération de la Spartine alterniflore (*Spartina alterniflora*).

■ Originaire des États Unis et du Canada, l'espèce aurait été introduite au 19e siècle, via les transports maritimes et les eaux de ballast.

■ Cette graminée à souche rhizomateuse colonise les milieux au détriment de nombreuses plantes indigènes des prés salés.

■ Sa propagation en vase molle peut atteindre jusqu'à un mètre par an. Un unique plant de spartine peut ainsi créer en quelques décennies une vaste prairie monospécifique de plusieurs hectares.

■ Cette colonisation a pour conséquence la disparition des plantes de prés salés typiques de la rade de Brest (Obione *Halimione portulacoides*, salicornes *Salicornia* sp., Aster maritime *Aster tripolium* L.), mais également de la Petite lavande de mer (*Limonium humile*), protégée au niveau national, dont la rade de Brest constitue l'unique station française.

■ Les grandes colonies de spartine engendrent une accélération du comblement et de l'envasement des fonds de rias et des petits chenaux et un recouvrement des vasières. Ceci a pour probable conséquence une modification de la faune benthique, au détriment des poissons et des oiseaux limicoles qui s'y nourrissent (étude en cours).

■ Le recouvrement des vasières par la spartine est une gêne importante pour les activités conchylicoles, mytilicoles ou de pêche à pied professionnelle ou récréative.

■ Le comblement des ports et chenaux par les peuplements monospécifiques de spartine génère également des nuisances pour les activités de plaisance.

Interventions

■ Les interventions visent à limiter la prolifération de la spartine dans les secteurs à forts enjeux (plantes protégées, site de reproduction, d'alimentation ou de repos pour l'avifaune), sur des secteurs encore peu colonisés où les actions sont techniquement envisageables.

Concertation avec d'autres acteurs et partenaires

■ Un groupe de travail pour discuter du choix des sites et des méthodes d'intervention a été mis en place en 2010 avec des chercheurs (Institut universitaire européen de la mer), des gestionnaires locaux d'espaces naturels (Brest métropole), des structures porteuses du SAGE de la rade de Brest, le Conservatoire botanique national de Brest, des associations d'usagers (chasseurs sur le domaine public maritime) et de protection de la nature (Bretagne vivante), des collectivités territoriales, des services de l'État (DDTM/DML) et des associations de réinsertion.

Description des interventions

■ Une cartographie précise des secteurs colonisés par la spartine est réalisée sur le terrain par photo-interprétation et contour au GPS.

■ Les secteurs d'intervention prioritaire sont ensuite définis en fonction de différents critères :

- nature du substrat ;
- présence d'enjeu patrimonial : zone de prés salés diversifiée, présence de *Limonium humile* ;
- présence d'enjeu sur l'avifaune (site de reproduction, de nidification…) ;
- degré de colonisation et surface résiduelle de prés salés ;
- accès au site.

■ Plusieurs méthodes de gestion ont été testées en combinaison sur ces sites :

- fauche ;
- arrachage ;
- étrépage ;
- confinement par tranchée ;
- bâchage.

■ Matériel utilisé :

- faucille ;
- débroussailleuse à lame ;
- pelle-bêche ;
- fourche-bêche ;
- pelle mécanique ;
- bâche agricole ;
- transplantoir.

■ Un étrépage est réalisé dans les zones de vases dures ou graveleuses et pour des surfaces inférieures à 5 m^2.

■ Le confinement par tranchée est mis en place dans des zones graveleuses ou de vases dures pour des étendues colonisées inférieures à 100 m^2.

■ Le bâchage est réalisé pour des surfaces colonisées inférieures à 10 m^2.

■ Exemples d'interventions mises en place sur trois sites

■ Chantier au Bendy, Logonna-Daoulas : creusement de tranchées, enlèvement à la fourche-bêche et pose de bâche.

■ Chantier à Troaon : creusement de tranchées et pose de bâches ;

■ Chantier à Daoulas : mise en place d'une zone multi-test : bâchage pendant deux, trois et quatre ans et tests de germination. Le but de ces expérimentations est de de vérifier si un rhizome entier ou seulement un fragment est susceptible de régénérer un plant entier en milieu favorable (vase nue). Ces résultats viendraient confirmer l'importance d'éviter toute dissémination de rhizomes. Des graines ont été volontairement plantées in situ pour vérifier l'existence d'une éventuelle reproduction sexuée de la plante (cet hybride serait stérile d'après le Conservatoire botanique de Brest).

2

3

4

*2 - Petite lavande de mer (*Limonium humide*).*
3 - Zone colonisée par la spartine.
4 - Opération d'étrepage de la spartine par l'association de chasse du domaine public maritime du Finistère, en partenariat avec Brest Métropole, l'Institut universitaire européen de la mer, le PNR Armorique et Bretagne vivante.

■ Suivis scientifiques

■ Plusieurs sites de suivis de la spartine ont été mis en place en 2011 par le laboratoire LEMAR (Institut universitaire européen de la mer). Des relevés phytosociologiques sont réalisés ponctuellement ou le long de transects.

■ Ces données chronologiques permettent d'analyser précisément le mode et la vitesse d'expansion de la spartine au sein de la végétation des prés salés. Ces suivis apportent des informations précieuses et complémentaires de la cartographie de terrain.

■ Ces suivis ont malheureusement été suspendus faute de financement et n'ont été maintenus que sur le site de la ria du Faou.

■ Gestion des déchets

■ Les spartines issues d'étrépage de petites taches inférieures à 5 m² ont été évacuées sur un terrain agricole ou à proximité directe du chantier, en veillant à les placer au-dessus des plus hautes eaux (talus) pour éviter tout risque de dissémination ultérieure.

■ Les mottes de vase résultant du creusement de tranchées de confinement à l'extérieur des zones colonisées ont été laissées sur place car ne contenant pas de spartine.

Résultats et bilan

■ Les chantiers expérimentaux menés depuis 2011 par le Parc naturel régional d'Armorique et ses partenaires ont permis de tester différentes techniques. Un certain nombre d'entre elles ont été abandonnées car peu efficaces, pénibles ou trop onéreuses par rapport au résultat obtenu :

- arrachage, fauche ;
- enlèvement pied par pied (sauf dans certaines situations comme au sein des stations de *Limonium humile* par exemple) ;
- étrépage en vase molle ;
- piétinement.

■ D'autres mesures se sont avérées efficaces et pourraient être reconduites sur d'autres sites :

- étrépage et arrachage pied par pied en substrat graveleux ;
- enlèvement mécanique (si facilité d'accès par la terre, la voie maritime serait à tester) ;
- recouvrement par bâche pendant une longue durée (cinq ans) ;
- isolement de taches de spartine par creusement de petites tranchées autour ;
- fauche répétée, avant la floraison.

■ Résultats

■ Aucune repousse n'a été observée dans les zones d'étrépage, à condition d'avoir enlevé tous les rhizomes.

■ Concernant les poses de bâche, selon une expérimentation du Conservatoire botanique réalisée entre 2005 et 2010, il faut cinq ans pour détruire les rhizomes sous la bâche. Des tests sont en cours sur des durées moindres.

■ Les tests de germination de rhizome *in situ* sont également en cours.

5, 6, 7 et 8 - Creusement d'une tranchée.

Exemple de résultats sur trois sites

	Bendy	Troan	Daoulas
Technique mise en œuvre	Creusement de tranchées, enlèvement à la fourche-bêche et pose de bâche	Creusement de tranchées et pose de bâches	Mise en place d'une zone multi-test : bâchage et tests de germination (en cours)
Nombre de jours de chantier	2 jours en 2012 2 jours en 2013 1 jour en 2014 1 jour en 2015	2 jours en 2014	1 jour en 2015
Surface traitée	1,5 ha	112 m²	16 m²
Nombre de personnes mobilisées	2011 : 4 personnes 2013 : 10 personnes 2014 : 8 personnes 2015 : 10 personnes	10 personnes	10 personnes
Résultats	Pas de reprise sur les secteurs traités à la fourche bêche en substrat graveleux Reprise et progression sur les secteurs en vase molle La spartine n'est pas passée de l'autre côté des tranchées réalisées (sauf là où la tranchée s'est comblée, d'où l'entretien des tranchée réalisé tous les deux ans)	La spartine a été détruite rapidement sous la bâche. Là où celle-ci a été enlevée accidentellement, la spartine a repoussé Les agrafes ont bien tenu mais la bâche a été arrachée aux extrémités dans les zones de fort courant La spartine n'est pas passée de l'autre côté des tranchées	La bâche semble être bien ancrée malgré la proximité d'un exutoire à fort débit Pas de germination observée pour le moment

9 et 10 - Pose de bâches.

Bilan humain et financier

- L'étrépage d'une surface colonisée de moins de 5 m² peut être réalisée par une personne en une demi-journée.
- Le creusement d'un mètre linéaire de tranchée prend cinq à dix minutes pour une personne.
- Jusqu'à présent, seuls des chantiers de bénévoles ont été organisés.
- En 2015, un chantier a été organisé par une association loi 1901 qui organise notamment des chantiers d'éco volontariat. Son coût a été de 1 000 euros pour deux jours d'intervention.
- Le coût d'achat des outils achetés en 2011 (pelles, pioches, fourche, bâche, transplantoir, caillebotis, seau, financés par Brest métropole) est d'environ 1 000 euros (la pelle mécanique n'est pas comprise dans ce prix).
- Participation d'un agent du Parc : non chiffré mais environ 5 000 euros depuis 2011.
- Coût de la bâche : entre 0,25 et 0,5 euros le m² .
- L'utilisation de la pelle mécanique s'est faite à titre gracieux (prêt de l'association de chasseurs).

Tableau récapitulatif des coûts d'intervention (2011-2015)

	2011	2012	2013	2014	2015	TOTAL
Nombre de chantiers	2	3	1	2	2	10
Coût des chantiers (€)	0 (chantier bénévole)	0 (chantier bénévole)	0 (chantier bénévole)	0 (chantier bénévole)	1 000 (chantier payant)	1 000
Dépenses (€) Outils/Matériel (outils, bâche, location pelle mécanique)	1 000 (en 2011)	0	0	0	30 (bâche)	1 030
Coût de la coordination (€)	1 400	1 400	600	1 200	800	5 400
Nombre de personnes impliquées (total par année)	40	30	12	18	18	118
Nombre de jours de chantier	5	5	1	4	2	17

Valorisation des actions

- Chaque chantier fait l'objet d'au moins un article de presse depuis 2010. L'opinion publique globale est très positive sur les chantiers. Ces articles ont permis une prise de conscience de la problématique.
- Une réunion publique sur la spartine a été organisée en 2015, sur la commune du Faou. Elle a regroupé 20 personnes. Le bilan s'est avéré positif, avec notamment des inscriptions de bénévoles pour participer aux chantiers sur leur commune. Des prochains chantiers sont prévus dans le cadre des « journées citoyennes » de la commune.
- Un reportage a été diffusé sur France 3 Iroise en 2011.

Perspectives

- Mise en place d'un « plan de lutte 2016 » en partenariat avec l'Agence des aires marines protégées. Ce plan prévoit de nombreux travaux qui seront réalisés sur d'autres communes : Loperhet, Hanvec, Le Faou, Argol, Pont-de-Buis les Quimerc'h. Des interventions d'entreprises spécialisées et de bénévoles sont prévues.
- Poursuite de la recherche de financement pour pérenniser les zones de chantiers afin d'éviter les repousses et initier de nouveaux chantier dans les zones d'intervention prioritaires.
- Étude de l'impact de la spartine sur la faune benthique, la piscifaune migratrice et l'avifaune hivernante des sites, en partenariat avec les structures de recherche locales (Institut universitaire européen de la mer).
- Un autre partenariat est en cours avec l'IUEM, dans le cadre des tests de résistance de la spartine à l'inondation en conditions de laboratoire. Ces tests seront réalisés en parallèle in situ.

Rédaction : Agathe Larzillière, Parc naturel régional d'Armorique. Janvier 2016.

Pour en savoir plus

- Site internet du Parc naturel régional d'Armorique http://www.pnr-armorique.fr/Agir/Preserver-la-biodiversite/Lutte-contre-les-especes-invasives/La-spartine-americaine-*Spartina-alterniflora*
- Querne J. 2011, Invasion de *Spartina alterniflora* dans les marais de la rade de Brest. Comportement invasif et impact sur le cycle biogéochimique du silicium. 217 pp.
- Toupet J. 2010, Quelles solutions de gestion pour l'espèce invasive, *Spartina alterniflora*, en rade de Brest ? État des connaissances, synthèse bibliographique et perspectives de travail, rapport de stage de Master 1, Institut universitaire européen de la mer. 84 pp.
- Le Noac'h J. 2011, Mise en place d'une gestion expérimentale d'une plante invasive en rade de Brest, *Spartina alterniflora*, rapport de stage de master 1, Parc naturel régional d'Armorique et Institut universitaire européen de la mer. 63 pp.
- Hourdé M. 2014, Mise en place d'un plan opérationnel de lutte contre l'invasion de l'espèce invasive Spartina alterniflora dans les sites Natura 2000 « Rade de Brest », Parc naturel régional d'Armorique. 47 pp.
- Larzillière A. 2014. Document d'objectifs Natura 2000 – Rade de Brest-estuaire de l'aulne et Rade de Brest-baie de Daoulas-anse du Poulmic, tome 3 : Actions et opérations. Parc naturel régional d'Armorique, Brest métropole océane, Dreal Bretagne, 385 pp.

Édition 2018

© R.H. Mohlenbrock

Lézardelle penchée

(Saururus cernuus)

Classification	
Ordre	Piperales
Famille	*Saururaceae*
Genre	*Saururus*
Espèce	*S. cernuus* (Linné, 1753)

Originaire de l'est de l'Amérique du Nord, parfois envahissante dans son aire de répartition naturelle. Introduite en Europe pour l'ornement, on y observe quelques cas de naturalisation.

Descriptif

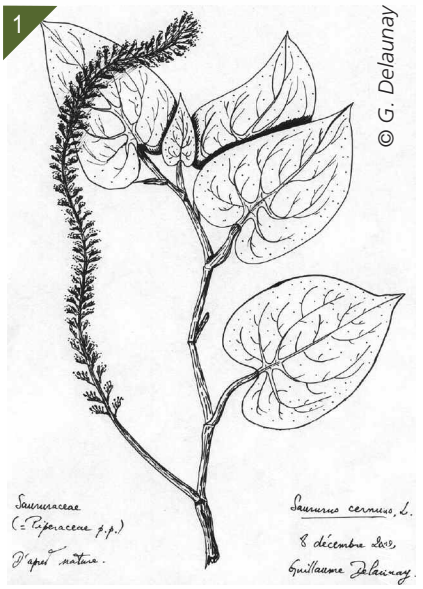
- Plante vivace herbacée de 30 à 120 cm de hauteur, tige en zigzags caractéristiques
- Rhizome jusqu'à 5 m de long
- Feuilles simples, alternes, oblongues et cordées à la base, de 10 à 12 cm de long sur 4 à 5 cm de large
- Inflorescence en grappe spiciforme de 15 à 20 cm de long
- Fleurs hermaphrodites de 5 mm, avec 6 étamines libres, 4 stigmates et 4 carpelles presque libres entre-deux, sur un sépale pétaloïde blanchâtre
- Fleurs et feuilles dégageant une odeur poivrée
- Fruits à 4 follicules presque indéhiscents, généralement avec une seule graine

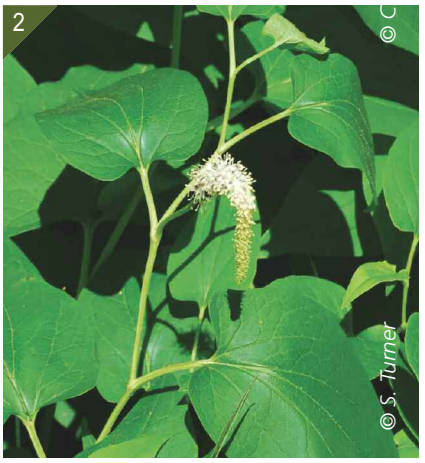
Écologie et reproduction

- Marais, berges de rivières, fonds de ruisseaux peu profonds, forêts humides marécageuses
- Vit au fond des ruisseaux sous forme végétative, fragile et molle, sur les berges, prend un port caractérisé par la robustesse de ses rameaux et ses tiges érigées
- Floraison en été (juin-septembre), espèce auto-incompatible mais production de nombreuses graines par fécondation croisée
- Multiplication végétative par production de rejets à partir de ses longs rhizomes et par développement de racines adventives sur les tiges immergées

Documentation

- Delaunay, G. 2005. Contribution à l'étude de la flore du Maine-et-Loire. Un exemple de gestion d'une xénophyte à caractère envahissant : cas de la Lézardelle penchée (*Saururus cernuus* L. Sauracées). Symbioses. 13: 29-31.
- Manual of the Alien Plants of Belgium. 2017. *Saururus cernuus*. [En ligne]. Disponible sur : http://alienplantsbelgium.be/content/saururus-cernuus
- GT IBMA. 2017. *Saururus cernuus*. Base d'information sur les invasions biologiques en milieux aquatiques. Groupe de travail national Invasions biologiques en milieux aquatiques. UICN France et Agence française pour la biodiversité. [En ligne]. Disponible sur : http://www.gt-ibma.eu/espece/saururus-cernuus/





Rédaction : Doriane Blottière, Comité Français de l'UICN

Lézardelle penchée

(Saururus cernuus)

Gestion de la Lézardelle penchée en bord de Loire (Maine-et-Loire)

Parc naturel régional Loire Anjou Touraine

- Créé en 1996, le PNR regroupe 117 communes de deux départements (Indre-et-Loire et Maine-et-Loire) engagées entour d'un projet fort de préservation des patrimoines et de valorisation des ressources locales.
- Les missions du parc s'articulent autour de la protection et la gestion du patrimoine naturel et culturel, de l'aménagement du territoire, du développement économique et social, de l'accueil, l'éducation et l'information, et de l'expérimentation et la recherche.
- Contact : Guillaume Delaunay, responsable du service patrimoine naturel - g.delaunay@parc-loire-anjou-touraine.fr

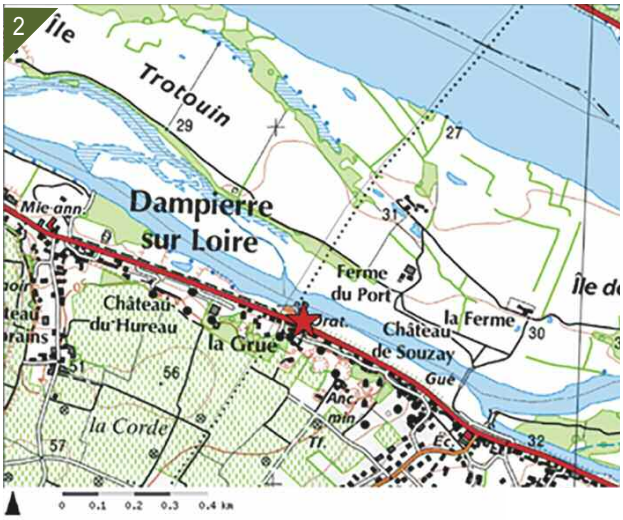
Site d'intervention

- Il se situe dans le lit mineur de la Loire, au niveau du Bras de Souzay à Souzay-Champigny.
- Il se trouve dans le site Natura 2000 « Vallée de la Loire des Ponts de Cé à Montsoreau », qui héberge de nombreuses espèces et habitats d'intérêt communautaire.
- La lézardelle y a été découverte par hasard le 16 septembre 2002, lors d'une prospection de terrain sur les sables exondés. Deux autres espèces exotiques envahissantes, avec lesquelles la lézardelle peut entrer en concurrence ont été également relevées au même endroit, le Paspale à deux épis (*Paspalum distichum*) et la Jussie à grandes fleurs (*Ludwigia grandiflora*).
- En novembre 2003, la lézardelle formait un peuplement monospécifique d'environ 70 m². Les environs de la station ont alors fait l'objet d'inventaires systématiques afin de vérifier s'il existait ou non d'autres stations à proximité du lieu de découverte, ce qui n'a pas été le cas.

Nuisances et enjeux

- Cette espèce hélophyte vivace à fort développement dans les biotopes favorables peut entrer en compétition avec les espèces végétales indigènes et participer à la dégradation d'habitats d'intérêt communautaire.
- En bordure des eaux, elle peut présenter des rameaux robustes et des tiges érigées atteignant jusqu'à 1,5 m de hauteur.

© PNR Loire Anjou Touraine



© PNR Loire Anjou Touraine

1 - Carte de localisation générale du PNR Loire-Anjou-Touraine.
2 - Carte de localisation du site d'intervention sur la Loire.

- Elle est résistante au gel et à l'inondation hivernale et se multiplie végétativement grâce à de longs rhizomes pourvus de nombreuses ramifications.
- Encore très peu présente en France, le potentiel invasif de l'espèce est déjà avéré dans des zones humides de certaines régions du monde où elle est exotique (ex. : Nouvelle-Zélande).
- Actuellement, aucune étude n'a été menée sur ses impacts éventuels sur la biodiversité locale et les usages du fleuve par l'homme.

Interventions

■ Au regard du potentiel envahissant de la Lézardelle penchée, une procédure d'élimination de l'espèce a été décidée dans le cadre de la mise en œuvre du programme Natura 2000 du site.

■ L'intervention a été réalisée le 13 novembre 2003, l'accès par des engins motorisés étant praticable et aisé à cette période de l'année car le secteur était exondé.

■ La zone à traiter complétée d'une zone de 3 m de largeur autour de la station colonisée a été marquée au sol à l'aide de piquets et de peinture.

■ Un bulldozer muni d'un godet a procédé à l'enlèvement des plantes et des sédiments sur une profondeur de 1,5 m à 2 m. Cette profondeur a été jugée suffisante car aucun fragment racinaire n'était visible en dessous d'un mètre d'excavation.

■ Un traitement manuel complémentaire a été effectué. Les sédiments et les eaux de surface arrivées par capillarité dans les zones les plus profondes de l'excavation ont été passés au râteau et les fragments de plantes résiduels ont été récupérés à la main.

■ Les déchets de plantes et les sédiments retirés ont été stockés en fond de carrière sèche, dans un site fortement drainant et très éloigné de toute zone humide sur les hauteurs de la commune. Le site de stockage fut visité l'année suivante pour vérifier la non-reprise des plantes déposées dans la carrière.

3 - Vue aérienne du site d'intervention.

Résultats et bilan

■ Résultats

■ Un volume de 60 m^3 de mélange de plantes et de sédiments a été extrait.

■ En mai 2004, au printemps suivant les interventions, aucun rejet de Lézardelle penchée n'était visible sur le site et aucune forme vivante n'était observable parmi les déchets déposés en carrière.

■ Depuis, des suivis annuels ont été réalisés en septembre afin d'observer d'éventuelles repousses de l'espèce. La plante y fut à nouveau observée en 2005, 2009, 2013, 2014, sous la forme de quelques pieds isolés. À chaque fois, les pieds observés ont été arrachés manuellement.

■ Bilan

■ L'intervention a été réalisée grâce à des fonds exceptionnels mis à disposition par l'État (financement du Service maritime de navigation [DDE devenue DDT]). Ces fonds ont été rapidement mis à disposition pour parer à l'urgence. Le coût effectif de l'opération n'a pas été chiffré.

■ Le chantier mécanique de 2003 a nécessité une journée et l'intervention manuelle de complément a mobilisé un agent du Parc durant quelques heures.

■ Le suivi annuel du site implique une intervention d'environ 1h30 de 2 agents du Parc. Il est intégré dans le suivi du site Natura 2000, financé par l'Europe (FEDER) et l'État (crédits Natura 2000). Le montant estimé de l'intervention par le PNR est de 112 €/an.

Valorisation des actions

■ Dès 2003, cette action a fait l'objet de publications dans des revues spécialisées naturalistes (Symbioses, Bulletin de la Société d'études scientifiques de l'Anjou) ou dans le cadre de colloques.

■ La rédaction d'une synthèse sur les 15 ans de suivis réalisés est prévue sous la forme d'un article scientifique à paraître en 2019.

Perspectives

■ La dernière observation de la plante date de 2014 : trois tiges furent observées et détruites.

■ Il est important de noter que la plante est réaparue plusieurs fois après des absences d'observation de plusieurs années consécutives suite aux interventions, il faut donc rester prudent quant à la déclarer définitivement éradiquée sur le site et, par précaution, les suivis annuels se poursuivront.

■ En France, l'espèce n'est pas règlementée et est disponible à la vente en jardinerie, la vigilance est donc de mise quant à sa présence en milieu naturel sur l'ensemble du territoire.

Rédaction : Doriane Blottière, Comité français de l'UICN et Guillaume Delaunay, PNR Loire Anjou Touraine. Janvier 2018.

N. B. : cette opération ayant été réalisée en 2003, les photographies des interventions qui auraient pu permettre d'illustrer cette fiche n'ont pas été retrouvées par les gestionnaires.

Pour en savoir plus

■ Delaunay G. 2003. Contribution à l'étude de la flore du Maine-et-Loire: une nouvelle espèce pour la dition: la Lézardelle penchée, *Saururus cernuus L.* Sp. Pl. 341 (1753). *Saururaceae.* Bulletin trimestriel de la société d'études scientifiques d'Anjou. 118 : 29-38.

■ Delaunay G. 2004. Contribution à l'étude de la flore du Maine-et-Loire: quelques observations récentes dans la dition et ses proches environs. Le Monde des Plantes 483 : 29-31.

■ Delaunay G. 2005. Contribution à l'étude de la flore du Maine-et-Loire. Un exemple de gestion d'une xénophyte à caractère envahissant : cas de la Lézardelle penchée (*Saururus cernuus L. Saururacées*). Symbioses 13 : 29 - 31. http://www.gt-ibma.eu/wp-content/uploads/2017/05/Saururus_cernuus_gestion_maine-et-loire.pdf

Édition 2018

Procambaru