



**INSTITUTION INTERDEPARTEMENTALE DU
BASSIN DE LA SEVRE NIORTAISE (IIBSN)**

Hôtel du Département – Rue de l'abreuvoir - 79 021 NIORT cedex

☎ : 05 49 06 79 79 - Fax : 05 49 06 77 71

e-mail : i-i-b-sevre-niortaise@wanadoo.fr

**MAITRISE DE LA COLONISATION ET DE LA PROLIFERATION
DES JUSSIES DANS LE MARAIS POITEVIN**

Synthèse décembre 2007 (PIPET Nicolas, IIBSN)

RESUME

Depuis quelques années, la colonisation de la zone humide du Marais poitevin par la jussie a attiré l'attention de l'Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Niortaise sur cette plante exotique, déjà largement répandue dans le sud et l'ouest de la France, et sur les nuisances qu'elle peut occasionner. Afin de tenter de contrôler sa propagation et de limiter sa prolifération sur les sites déjà colonisés, des expérimentations ont été mises en place de 1994 à 1998 avec l'appui du Cemagref de Bordeaux. Les résultats obtenus permettent aujourd'hui la mise en place d'un plan de gestion à grande échelle sur plus de 1 000 Km de rives.

INTRODUCTION

L'Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Niortaise (IIBSN) est un établissement public territorial de bassin regroupant les départements de Charente-Maritime, Deux-Sèvres et Vendée. Elle conduit des actions renforcées sur les Marais mouillés de la Sèvre Niortaise, du Mignon et des Autizes en partenariat avec l'Etat, les syndicats de propriétaires des marais mouillés et leur union.

Des actions visent par un entretien préventif et régulier, le contrôle de la prolifération des végétaux subaquatiques et flottants, la protection du milieu aquatique et l'accès des usages et des loisirs.

Depuis 1991, la zone humide liée à la Sèvre Niortaise, au Mignon et aux Autizes est l'objet d'une colonisation progressive du maillage hydraulique par une plante exotique proliférante, la jussie (*Ludwigia peploïdes* majoritairement et *Ludwigia grandiflora* localement).

Une première approche expérimentale a été menée par l'Institution Interdépartementale et le Cemagref de Bordeaux entre 1994 et 1998 afin de mesurer l'efficacité de protocoles de maîtrise de son extension.

Les résultats obtenus, progressivement étendus durant la période (4 km de rives en 1994 - 140 km en 1998), ont débouché sur la mise en place d'un plan de gestion comprenant notamment une phase d'entretien manuel sur les sites où le développement de la plante a pu être maîtrisé.

ENJEUX ET NUISANCES

La maîtrise de la colonisation de la jussie et de sa prolifération au sein de la zone humide a pour objectif le maintien des valeurs paysagères et de la biodiversité des milieux, la restauration de conditions physico-chimiques plus favorables (oxygénation, teneurs en substances nutritives, ...), la prévention des phénomènes d'envasement de la zone et la préservation des usages et des loisirs (navigation, pêche).



Exemple de prolifération dans une voie d'eau du Marais Poitevin (1998)

COLONISATION ET INVENTAIRE CARTOGRAPHIQUE

Les deux premiers herbiers de jussie ont donc été signalés en 1991 dans le Marais poitevin (cf. ronds jaunes sur la carte ci-après) et de nombreux herbiers sont ensuite apparus un peu partout sur le réseau principal en 1992 et 1993 (cf. ronds rouges sur la carte). Les observations sur leur développement et les recherches bibliographiques ont révélé le caractère proliférant de cette plante dans cette zone humide.

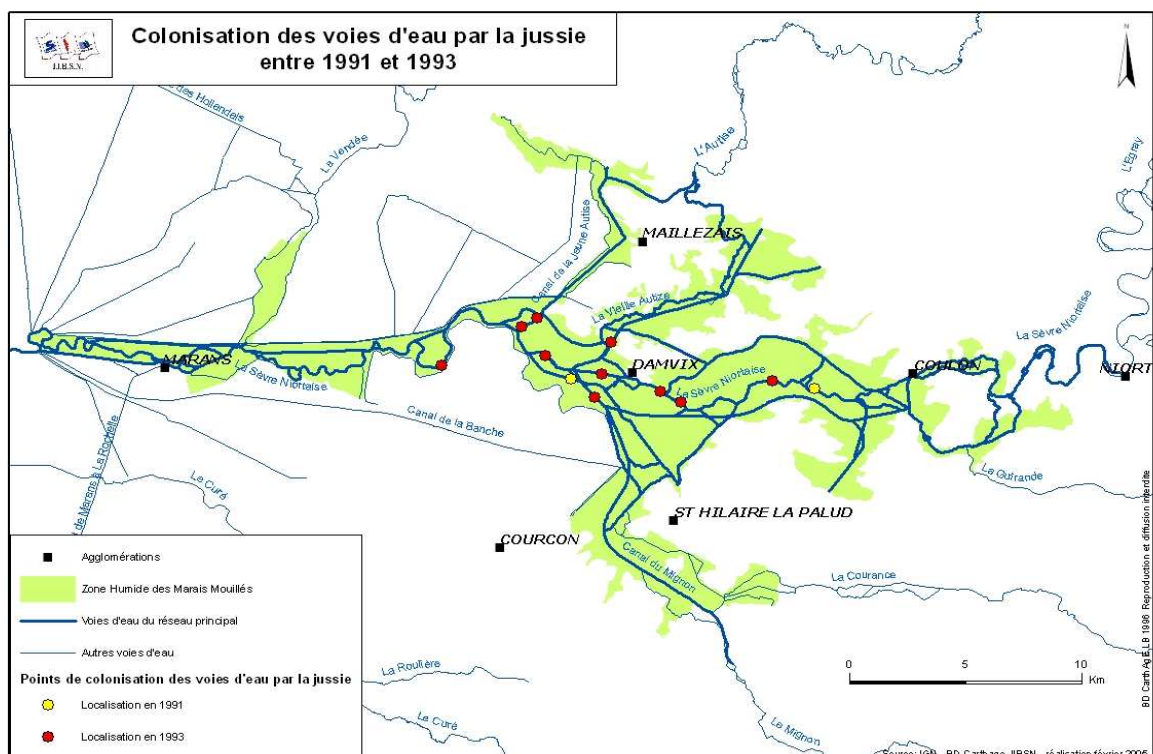


Figure 2 : carte de la colonisation du réseau hydraulique principal par la jussie de 1991 à 1993

Un inventaire cartographique est réalisé et régulièrement étendu depuis 1995 (70 Km en 1995, 1 000 Km en 2007). Il permet de connaître l'évolution des herbiers présents sur ce linéaire en terme de superficie pour mieux appréhender l'ampleur des travaux à réaliser.

EXPERIMENTATIONS

Des expérimentations ont été mise en place à partir de 1994. L'ensemble des opérations a été rendu possible grâce à un partenariat associant notamment le *Cemagref* de Bordeaux (Alain DUTARTRE), le Service de la Protection des Végétaux de Poitiers (Monsieur Toussaint) et la DDE 79 (Subdivision Sèvre et Marais).

Plusieurs techniques sont employées seules ou combinées. Il s'agit de mettre en œuvre, en fonction de différents critères d'observation, des protocoles d'intervention manuelle ou mécanique.

En tant que de besoin (secteurs présentant une situation de crise), ces opérations peuvent être précédées d'un traitement chimique contrôlé.

Technique mécanique (moisson)

Cette technique est généralement mise en œuvre sur les sites présentant de forts recouvrements. Le protocole expérimenté consiste à moissonner les plantes (coupe et récolte) à l'aide d'un bateau équipé de deux barres de coupe verticales et d'une barre de coupe horizontale (cf photographie ci-contre).



L'évacuation se fait directement dans un camion sur berge par l'intermédiaire d'un tapis latéral. Cette technique permet de récolter mécaniquement une biomasse végétale importante.

Le chantier est isolé du reste de la rivière par des filets afin de stopper les boutures produites par les hélices et barres de coupe. Le tirant d'eau du bateau ne permettant pas la récolte des herbiers de bordure, une finition manuelle complémentaire est réalisée.

Technique manuelle

Il s'agit de pratiquer un arrachage manuel méthodique et le déchargement des herbiers en prenant soin d'éliminer l'ensemble des boutures sans fragiliser les écosystèmes indigènes (berges, autre végétation subaquatique, héliophytes). Les végétaux sont alors déposés dans un chaland (stockage provisoire avant évacuation).



Dès l'arrachage des herbiers, des dispositions particulières à chaque opération sont prises afin de ne pas disséminer les boutures au fil du courant (tamisage de l'eau ressuyée, bâches installées lors de toute opération d'évacuation sur berge, ...).



Cette action bénéficie d'un soutien mécanique adapté visant à soulager les opérations de déchargement des herbiers. Il s'agit d'une barge flottante munie d'un bras hydraulique (cf photographie ci-contre).

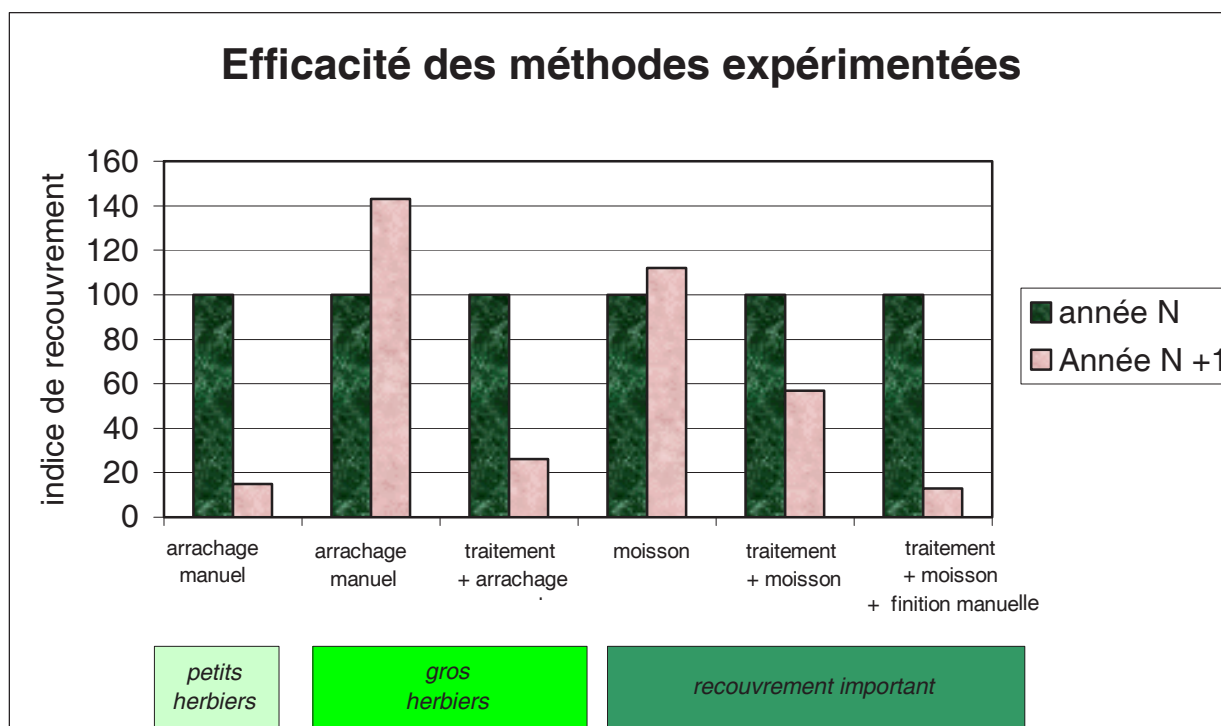


Utilisation d'un herbicide

L'herbicide utilisé est à base de glyphosate. C'est un produit systémique autorisé à l'usage en milieu aquatique. L'absorption se fait uniquement par le feuillage des plantes. Il est véhiculé par la sève jusqu'à l'extrémité des racines et rhizomes, ce qui nécessite une pulvérisation localisée.

RESULTATS

Tous les sites expérimentés ont fait l'objet d'un suivi rigoureux précisant les caractéristiques des herbiers avant et après intervention (suivi identique réalisé avec une année d'intervalle) afin d'apprécier l'efficacité de chaque méthode.



Graphique 1 : bilan de l'efficacité des méthodes expérimentées de 1994 à 1998

Technique mécanique (moisson)

Les résultats de la moisson seule montrent que cette méthode n'est pas efficace dans deux cas sur trois. En revanche, associée à un traitement chimique préalable, cette méthode permet de maîtriser la prolifération des herbiers. Une finition manuelle augmente encore l'efficacité de l'intervention et permet en plus de maîtriser la contamination car la totalité des herbiers est récoltée.

Technique manuelle

L'arrachage manuel seul est efficace sur les herbiers de petite taille durant une ou plusieurs années et ainsi assure la maîtrise de la contamination. Lorsque la superficie des herbiers devient plus importante, cette méthode paraît inefficace. Il convient alors de réaliser un traitement préalablement à cet arrachage pour une meilleure efficacité. En effet le cumul de deux techniques contraint davantage la plante. La qualité de l'arrachage (rigueur, minutie,...) est primordiale pour obtenir un bon résultat.

Le traitement chimique seul est efficace à court terme sur des herbiers qui ont une partie émergée très développée (permettant une absorption maximale du produit). Cette méthode est inefficace sur petits herbiers et lorsqu'elle est appliquée tôt dans la saison (avant juillet) car l'herbier n'est pas suffisamment développé.

PLAN DE GESTION

Il a débuté en 1999 et a concerné plus de 1 000 000 mètres de rives en 2007. Il s'agit de mettre en œuvre des interventions adaptées au niveau de colonisation et de prolifération :

- sur les sites présentant une prolifération modérée car aujourd'hui maîtrisée, **un entretien manuel** a été privilégié.

Il consiste en un arrachage manuel des petits herbiers en début de développement (mai, juin, juillet) et en un second passage en fin de campagne sur les herbiers qui ont réapparu (septembre, octobre). Quelques sites particuliers font l'objet de trois passages durant la période de développement (mai à octobre). Cette phase d'entretien manuel a pour objectif de briser la dynamique de croissance de la plante, de protéger les rivières de la contamination par bouturage et de privilégier l'application d'une méthode douce. Elle a été établie à partir des résultats des expérimentations, de l'étude sur le développement de la plante et tient compte de la fragilité du milieu.

- sur les sites fortement contaminés et présentant une situation de crise; **une application de méthodes combinées** a été privilégiée (mécanique + manuel). Ces sites feront l'objet l'année suivante d'un entretien par arrachage manuel.

Plusieurs matériels peuvent être utilisés pour la partie mécanique. Ils répondent chacun à des conditions de milieu et de développement végétal spécifiques. Ils permettent de récolter mécaniquement une biomasse végétale importante. La nature du substrat conditionne la qualité de l'arrachage et l'efficacité de l'intervention (sur vase l'efficacité est plus importante que sur sédiment compact). Les arrachages mécaniques sont réalisés sans fragiliser les écosystèmes indigènes (berges, ripisylve,...) et les végétaux récoltés sont toujours évacués hors zone inondable.

L'arrachage mécanique par voie d'eau : ➤ barge flottante avec grue

Arrachage des herbiers à l'aide d'une barge munie d'une grue équipée d'une pince à végétaux. Les végétaux sont déposés dans l'aire de stockage provisoire de la barge puis déchargés dans un camion et évacués.

Technique utilisée sur des voies d'eau de faible largeur (6 à 10 mètres) et peu profondes présentant des recouvrements importants de jussie ou bien des herbiers isolés denses.



L'arrachage mécanique par voie de terre : ➤ pelle hydraulique

Arrachage à l'aide d'une pelle hydraulique équipée d'un balancier muni d'un godet adapté (grille de ressuyage, dents assez prononcées pour faciliter l'arrachage) sans fragiliser les écosystèmes indigènes (berges, ripisylve,...). Les végétaux sont alors directement déposés dans des remorques agricoles à l'aide de la pelle, puis évacués.

Technique utilisée pour des voies d'eau de faible largeur (< 6-8 m) si les recouvrements sont importants ou pour des voies d'eau larges si les herbiers sont denses et de bordures (continus ou isolés).



L'arrachage mécanique par voie de terre : ➤ camion-grue

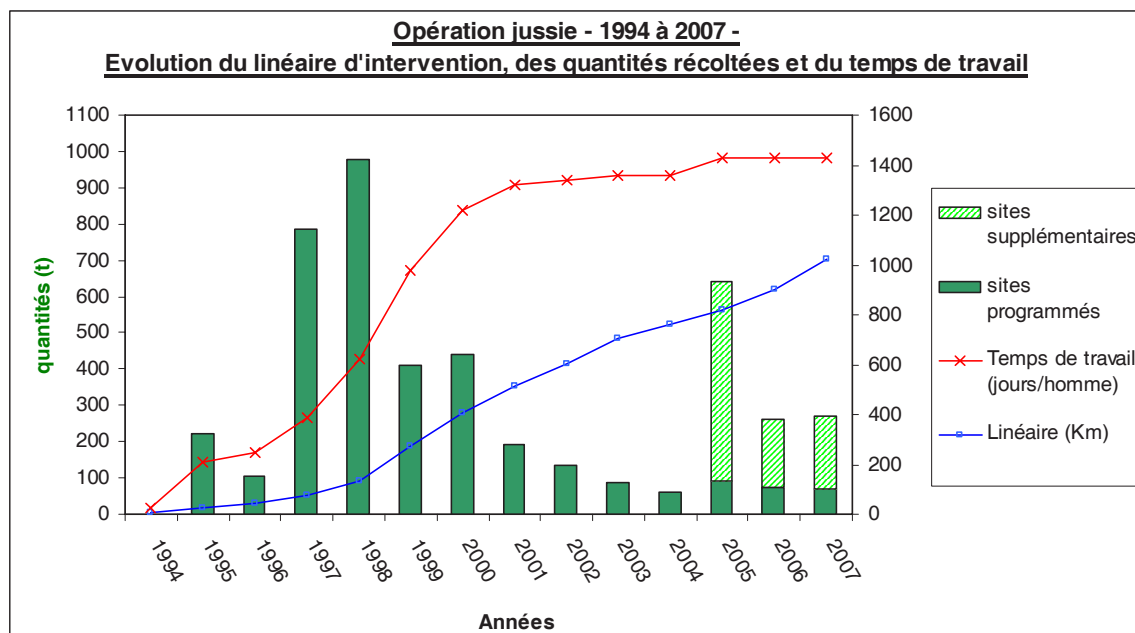
Arrachage à l'aide d'une grue sur camion munie d'une pince à végétaux (plusieurs dents assez prononcées pour faciliter l'arrachage). Les végétaux sont alors directement déposés dans la benne du camion puis évacués.

Technique utilisée pour des voies d'eau de faible largeur (< 5 m) avec des recouvrements importants et continus ou des herbiers denses et isolés.



Les plantes récoltées sont ensuite évacuées et stockées en zones **non inondables** pour prévenir la contamination éventuelle de nouveaux sites. Ces végétaux sont valorisés comme engrais vert ou bien utilisés en compost (depuis un centre de compostage).

Trois indicateurs sont retenus pour présenter le **bilan des interventions** depuis 1994. Il s'agit de la biomasse récoltée, du linéaire d'intervention et du temps de travail consacré à ces travaux (cf graphique ci-dessous).



Graphique 2 : bilan quantitatif des interventions sur la jussie de 1994 à 2007

Ce graphique montre l'évolution suivante : diminution annuelle de la biomasse récoltée depuis la phase de gestion (1999, liée à la diminution du nombre d'herbiers et de leur densité), augmentation progressive du linéaire d'intervention (moins de biomasse à récolter donc plus de temps pour intervenir sur de nouveaux sites) et stabilisation des effectifs (temps de ramassage). Ces trois évolutions montrent l'efficacité des interventions et la maîtrise de la prolifération de la plante sur ce territoire.

En 2007, l'intervention a concerné **1 017 974 mètres de rives** : 5 020 mètres de rives pour l'application de méthodes combinées et 1 012 954 mètres de rives pour l'arrachage manuel (un ou plusieurs passages confondus). L'intervention d'entretien manuel organisée en plusieurs passages a concerné 936 492 mètres soit **un total d'interventions manuelles de 2 000 246 mètres de rives.**

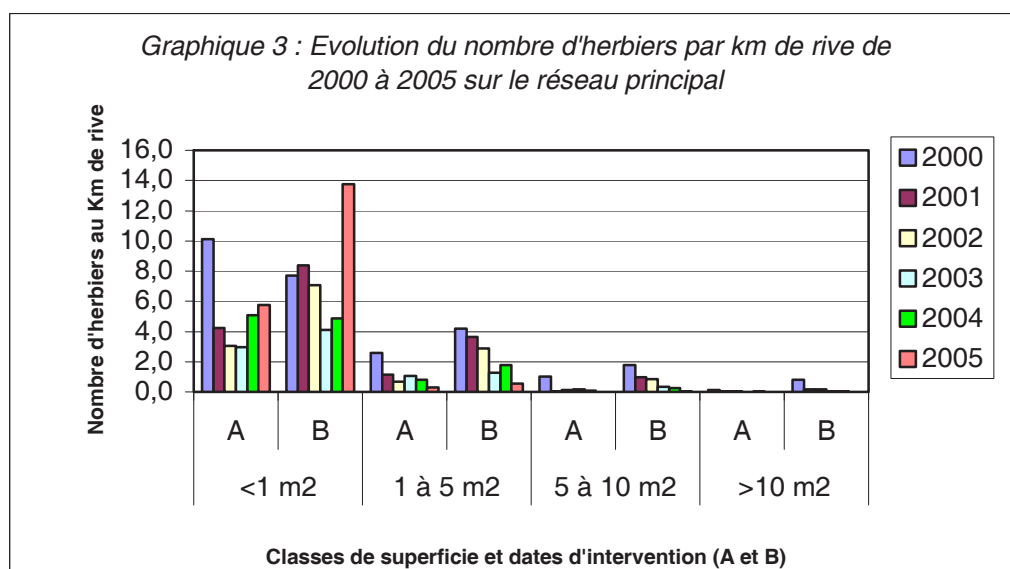
Cette opération nécessite l'emploi d'un personnel important (en 2007, 13 personnes de mai à novembre) et mobilise des moyens matériels spécifiques de l'Institution et de l'Etat (barges, filets flottants, barques, engins d'évacuation, camion-grue,...).

Le coût de cette opération pour la campagne 2007 est d'environ 210 000 euros TTC, hors amortissement des matériels. La participation financière est celle des départements des Deux Sèvres, de la Vendée et de la Charente Maritime via IIBSN, de la région Poitou-Charentes, de la région des Pays de la Loire, de l'Agence de l'eau Loire Bretagne et des fédérations et associations de pêche.

Suivi des interventions

Un suivi scientifique accompagne les travaux avant chaque intervention sur le milieu (suivi du nombre d'herbiers récoltés et par classes de superficie en m²). Les données sont rassemblées dans un Système d'Information Géographique (SIG) qui permet de mesurer l'efficacité des interventions et de suivre l'évolution de la prolifération et de la colonisation des voies d'eau par la plante.

Le graphique suivant montre par exemple l'évolution du nombre d'herbiers de jussie récoltés, dans le cadre d'un entretien par arrachage manuel, sur les voies d'eau du réseau principal, par classes de superficie et par passage de 2000 à 2005.



ETUDES BIOLOGIQUES ET ECOLOGIQUES DE LA PLANTE

Parallèlement aux interventions, des études sur la croissance de la plante et sur les capacités de germination des graines sont réalisées depuis 1999 en partenariat avec l'IUT Génie Biologique de La Roche-sur-Yon et le *Cemagref* de Bordeaux. Elles ont pour objectif de parfaire nos connaissances sur la biologie de la plante dans le but d'améliorer les protocoles de gestion.

La multiplication végétative

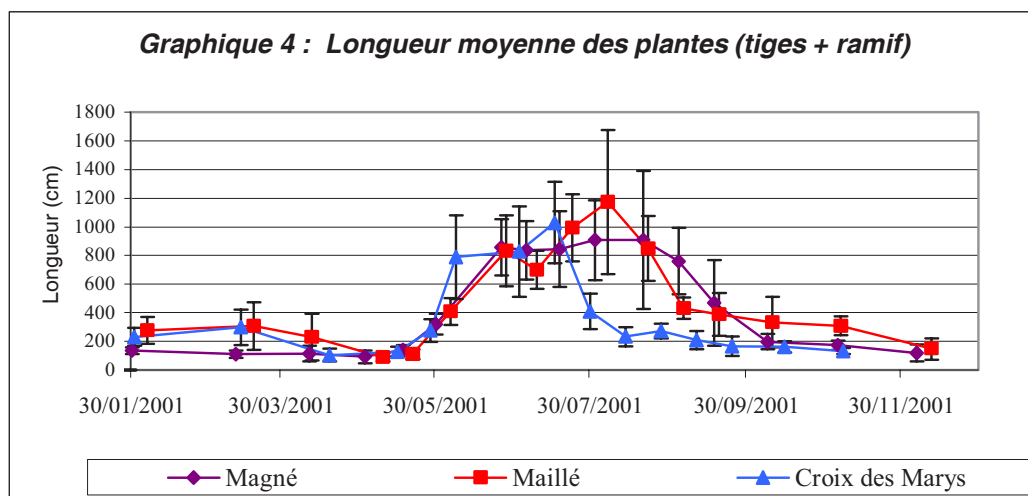
Trois sites sont étudiés : deux voies d'eau larges à fort courant (Magné et Maillé) et à un canal plus petit et peu profond (Croix des Marys).

Plusieurs paramètres biologiques ont été suivis :

- mesure de la longueur des tiges, du nombre de ramifications...
- dénombrement des feuilles, des nœuds (potentialité de boutures), des fruits...
- analyses de matières fraîches et sèches sur différentes parties de plante.

De plus, des analyses physico-chimiques ont complété ces suivis : mesures de la qualité de l'eau et des sédiments et analyse des paramètres extérieurs.

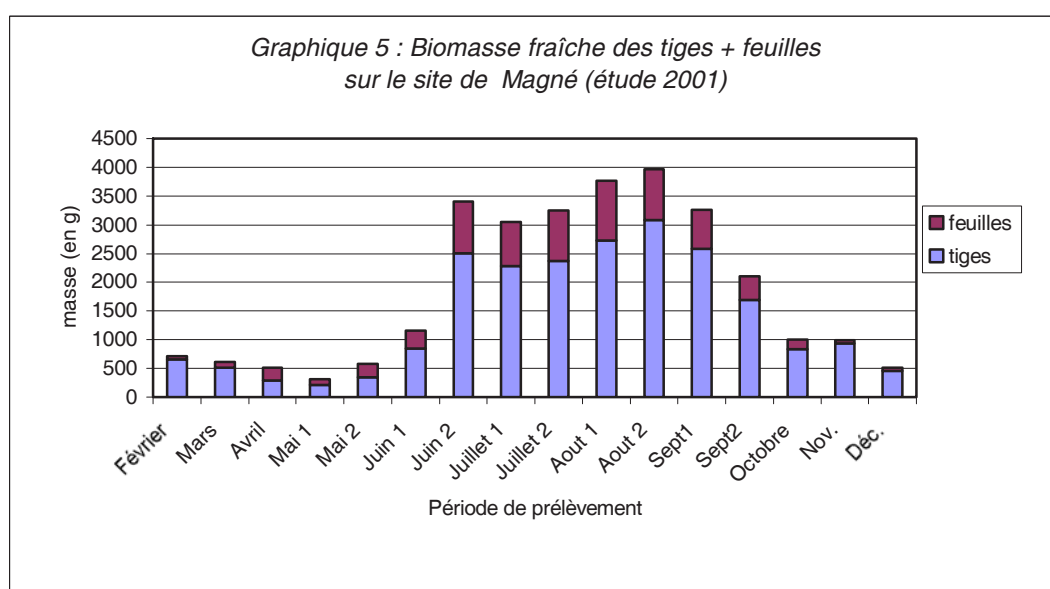
Les mesures permettent par exemple d'apprécier l'évolution de la longueur moyenne des tiges de jussies au cours d'une année (graphique ci-après).



Les plantes ont une longueur moyenne hivernale de tiges proche de deux mètres. Leur croissance débute en mai-juin, pour connaître une forte augmentation en juillet-août (jusqu'à 10 à 12 m). Ensuite, les tiges entrent en phase de dégénérescence, se dégradent et forment de la litière dans le lit des voies d'eau. Des variations de ce cycle s'observent en fonction des conditions météorologiques.

Pour les trois sites étudiés, les facteurs d'accroissement des tiges et des ramifications sont les suivantes : Magné = 9,7 Maillé = 9,9 Croix des Marys = 13,2

Le graphique suivant met en évidence l'évolution de la quantité de biomasse fraîche produite par une tige au cours du temps (moyenne effectuée sur 20 tiges). Cette dernière connaît la même variation au fil des mois que les longueurs des tiges.

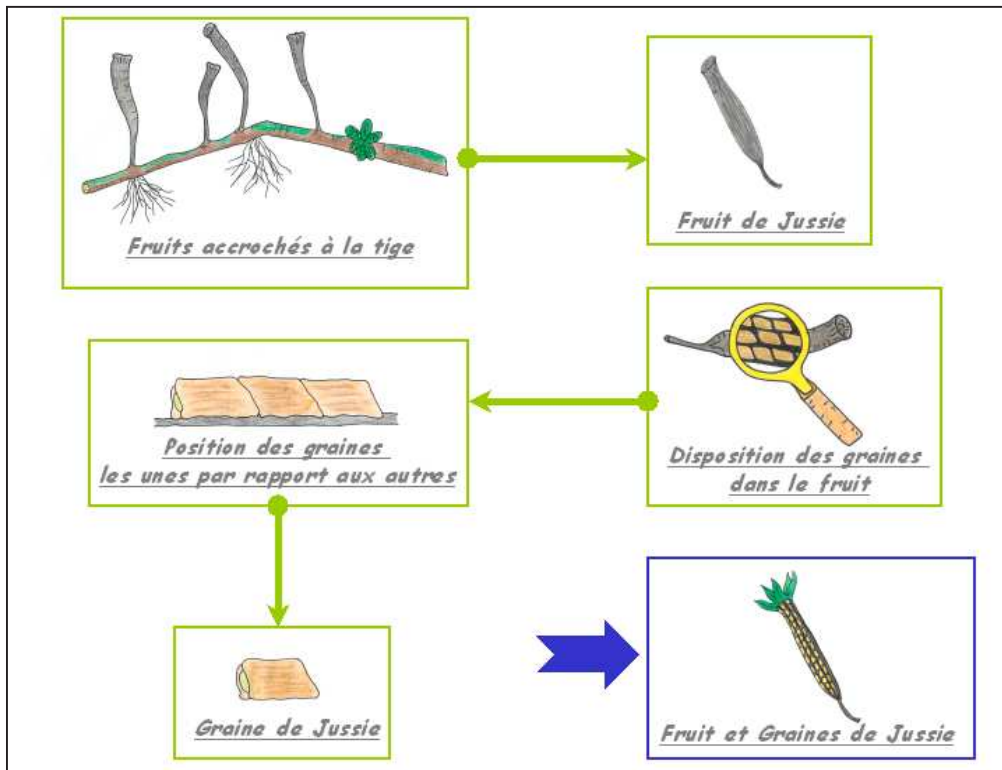


La plante produit donc une forte biomasse pendant la période estivale qui est liée à un allongement et une ramification des tiges. La période hivernale est caractérisée par une dégénérescence d'une grande partie de l'appareil végétatif.

La reproduction sexuée

Les capacités de germination des jussies du Marais poitevin en conditions de laboratoire ont également été étudiées à l'IUT de La Roche-sur-Yon.

Les jussies produisent, à partir du mois de septembre, une centaine de fruits par plante ; les fruits mesurent 6 cm de longueur en moyenne et environ 0,5 cm de largeur. Chaque fruit contient de nombreuses graines (entre 30 et 70) organisées en rangées (cf illustration ci-dessous).



Fruits et graines de *Ludwigia peploides*
(dessin F. Havet)

Le tableau suivant synthétise certaines des expérimentations qui ont été réalisées sur les graines de jussies.

Fruits prélevés le 13 février 2003	Rabatière*				Croix des Marys**				Maillezais***
	Pas de froid artificiel		Froid artificiel (4°C)		Pas de froid artificiel		Froid artificiel (4°C)		Pas de froid artificiel
	Lumière	Obscurité	Lumière	Obscurité	Lumière	Obscurité	Lumière	Obscurité	Lumière
% de germination optimum	100	58	86	52	59	47	82	16	84
% de germination sur mésocosme	7	0	5	0	6	0	2	0	5

*Rabatière : canal large avec courant important - **Croix des Marys : petit canal peu profonde et sans courant

***Maillezais : petit canal avec des herbiers traités par un herbicide systémique

Les germinations optimales sont obtenues dans des boîtes de pétri en conditions favorables (jusqu'à 100% de germination sur les boîtes de pétri dans certains cas).

Par contre, sur mésocosme (reconstitution des conditions de milieu), les pourcentages de germination sont beaucoup plus faibles (0 à 7 %).

L'application d'un froid artificiel ne conduit pas à des modifications significatives des pourcentages de germination. Des expériences complémentaires montrent que ce froid a un effet bénéfique principalement sur des fruits peu matures.

Parallèlement, des études ont démontré que les graines contenues dans les fruits deviennent matures au cours du temps. Les fruits produits à la saison auront des graines à fort potentiel de germination qu' à partir du mois d'avril de l'année n+1 (taux de germination supérieur à 50%).

Les expérimentations sur le site de la Maillezais prouvent que les traitements chimiques appliqués sur les herbiers de jussies n'influencent pas la germination des graines. Ainsi, il est important, en cas d'utilisation du traitement chimique, d'intervenir tôt dans la saison (avant le mois de septembre) afin d'éviter la production de fruits.

Une étude du devenir des fruits dans le milieu naturel a aussi été réalisée afin de comprendre la colonisation potentielle de nouveaux sites par les graines. Durant les mois d'octobre et de novembre, les fruits sont verts et flottent à la surface de l'eau. Puis, ils coulent au fond de l'eau et deviennent noirs. Ensuite, toujours au fond de l'eau, les fruits s'ouvrent et libèrent progressivement leurs graines (environ 80% de leurs graines en conditions de laboratoire).

Il est à noter que la germination des graines est viable mais pas durable en pleine eau, elle s'arrête au stade 4 à 6 feuilles. Au-delà, la plante doit trouver un site pour s'enraciner.

De plus, les expériences ont prouvé que le pourcentage de germination était plus élevé en milieu courant qu'en milieu stagnant et que ces herbiers produisaient plus de fruits et donc plus de graines, ce qui favorise la dispersion des graines et facilite la colonisation de nouveaux milieux.

Considérant le nombre important de tiges présentes dans un herbier, le nombre de fruits par tige, le nombre de graines par fruit et les fortes capacités de germination des graines, la gestion de cette plante aquatique doit prendre en compte ces éléments pour affiner les protocoles d'intervention (période d'intervention, devenir des végétaux ,...).

Le compostage

Des expériences en laboratoire ont été réalisées afin de déterminer la résistance des graines de jussies à l'élévation de température. Des fruits ont été mis en incubation dans des boîtes de pétri pendant 48h à des températures variables (voir tableau ci-après). Il en résulte qu'au-delà de 50 °C, il n'y a plus de germination des graines.

Germination des graines après simulation d'un compostage des fruits

		% de germination site Rabatière	% de germination site Croix des Marys
Fruits passés à l'étuve pdt 48 H	à 40 °C	55	23
	à 50 °C	0	0
	à 60 °C	0	0

Il est donc possible de conclure qu'un compostage bien mené, avec un retournement régulier afin d'amener tout le compost à plus de 50°C, permet de détruire les graines de jussies. En revanche, en cas de mauvaise conduite du compostage, la future aire de dépôt peut être contaminée. La gestion de cette plante nécessite donc une prise en charge de l'élimination des biomasses récoltées jusqu'à leur valorisation.

INFORMATION ET SENSIBILISATION

☞ une plaquette d'information et de sensibilisation du grand public est distribuée chaque année à environ 30 000 exemplaires aux embarcadères du marais, aux offices du tourisme, aux mairies et aux partenaires

☞ réalisation d'exposés techniques et scientifiques sur la jussie (cadre colloques, séminaires ou journées spécifiques à cette problématique)

☞ formation d'agents et accueil de gestionnaires

☞ sensibilisation des élus, des acteurs et partenaires locaux (pêcheurs, bateliers,...)

☞ points presse

I.I.B.S.N.
INSTITUTION
INTERDEPARTEMENTALE
DU BASSIN DE LA SEVRE
NIORTAISE

ATTENTION !

**CETTE PLANTE
CACHE BIEN
SON JEU !**

**Ne la cueillez pas, ne
l'emportez pas chez
vous pour la replanter :
la jussie pourrait vous
surprendre et vous
gêner !!!**

Le moindre morceau de tige de jussie peut reconstituer une plante entière.

Elle peut ainsi coloniser et envahir toute une rivière, une zone humide ou un plan d'eau en réduisant la richesse écologique du milieu et en gênant les usagers

Les travaux à entreprendre pour limiter ses nuisances sont souvent très coûteux !

Ne participez donc pas à sa propagation !

Introduite depuis plus d'un siècle dans le Sud de la France, elle a gagné une grande partie du territoire.

Dans le Marais poitevin, des travaux sont réalisés contre cette espèce depuis 1993. Ils permettent d'en maintenir ouvertes les principales voies d'eau.



Edition : IIBSN - Hôtel du Département
Rue de l'Abreuvoir 79 021 Niort Cedex
avec la participation du Carnagréol de Bordeaux (A. Dutartre).
Photos : IIBSN
Impression : GRAPH TILT - 2003

CONCLUSION

La zone humide du Marais poitevin est un site remarquable de par la diversité de ses paysages et des espèces qu'elle abrite. Son équilibre fragile est perturbé depuis quelques années par la prolifération d'une espèce exotique envahissante, la jussie .

Une action significative est mise en place depuis 1994 par l'Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Niortaise sur la zone des marais mouillés afin de limiter la colonisation des rivières et des canaux. **Plusieurs années d'expérimentations ont été nécessaires pour mettre en place un plan de gestion de cette plante à grande échelle.**

Il en résulte que :

- pour les sites en situation de crise, il est nécessaire d'appliquer des méthodes combinées afin de **briser la dynamique de développement de la plante**, puis de les intégrer dans une gestion manuelle;
- pour les sites présentant une prolifération plus modérée car aujourd'hui maîtrisée, un **arrachage manuel pratiqué en fonction du cycle de développement** (plusieurs passages distincts) semble satisfaisant **pour la maîtrise des herbiers.**

Considérant la fragilité du milieu, ces interventions font l'objet de **contrôles et de suivis réguliers** qui permettent d'évaluer leur efficacité et leur impact. D'autre part, des études spécifiques sont réalisées concomitamment aux travaux (biologie et écologie de plante, ...) pour mieux **adapter les protocoles** et mettre en place des **mesures préventives.**

La gestion de cette plante nécessite une **prise en charge inscrite dans la durée, à l'échelle d'unités hydrauliques homogènes** (bassin versant, zones de marais, ...). C'est pourquoi l'Institution Interdépartementale a décidé d'engager des programmes d'intervention à long terme avec le soutien de partenaires techniques (DDE,...), scientifiques (*Cemagref*) et financiers (cadre d'un contrat de restauration pluri-annuel avec l'agence de l'eau Loire-Bretagne, ...).