



# La forme terrestre de la Jussie dans les marais communaux de Lairoux et de Curzon (85)

Etat de colonisation et expérimentations de gestion



Odile Cardot, Juillet 2014.

Master 2 : Science la vie et de l'environnement  
Parcours gestion des habitats et des bassins versants

Maîtres de stage : Didier Naudon et Jacques Haury  
Correspondante universitaire : Michèle Tarayre

Anaïs PIERRE

Soutenance : 15 Septembre 2014

## Remerciements

Je remercie Didier Naudon et Jacques Haury pour m'avoir permis de faire ce stage et de m'avoir accompagnée tous au long de ses six mois. Merci aussi pour vos conseils avisés et pour m'avoir fait profiter de vos connaissances.

Je remercie également Odile Cardot pour son aide précieuse lors des relevés botaniques ainsi que sa disponibilité et sa bonne humeur.

Merci à Isabelle Bahabanian (Maire de Lairoux) de m'avoir accueillie à la mairie de Lairoux. Merci à tout le personnel de la mairie (Bernard, Carole, Océane et tous les autres), avec qui j'ai partagé de très bons moments et qui ont réussi à me supporter tout ce temps. Je remercie aussi Michel Coussot (adjoint à la mairie de Lairoux) qui m'a beaucoup aidée pour tout ce qui était techniques mécaniques, qui a été très disponible et grâce à qui j'ai appris à monter une clôture !

Je remercie l'association des Rouches pour leur aide, en particulier Alain Couronneau et Yves Le Quellec qui m'ont accompagnée lors des campagnes de cartographie et de l'arrachage manuel.

Je souhaite remercier également la municipalité de Curzon, Guy-Marie Robin (adjoint à la mairie de Curzon) pour sa présence aux différentes réunions et les agents communaux (Frédéric et Julien) qui ont été disponibles pour l'entretien de mes exclos. Merci aussi pour le bateau !

Merci à tous les membres du Parc du Marais poitevin.

Je tiens également à remercier l'ensemble des personnes que j'ai eu la chance de rencontrer lors des différentes réunions et comités auxquels j'ai assistés, pour leurs avis et leurs conseils qui m'ont aidée lors de ce stage.

## Présentation de la structure d'accueil

Ce stage a été effectué au sein du Pôle agriculture-environnement du Parc naturel régional du Marais Poitevin, sous la direction conjointe de M. Didier Naudon et du Professeur Jacques Haury (Agrocampus Ouest).

Le territoire du Marais poitevin a été classé Parc Naturel Régional entre 1979 et 1996 et a perdu ce label suite au non respect de la Charte. Malgré cela, la structure de gestion a été maintenue ainsi que les financements. Le Parc a été rebaptisé Parc interrégional du Marais poitevin en 1997. Il a retrouvé son statut de Parc naturel régional avec le décret du 20 Mai 2014 portant classement du Parc naturel régional du Marais poitevin (décret n° 2014-505).

Le Parc naturel régional du Marais poitevin est un syndicat mixte dont le fonctionnement et l'organisation sont régis par le code général des collectivités territoriales. Il est composé de collectivités adhérentes c'est-à-dire deux régions (Pays de la Loire et Poitou-Charentes), trois départements (Deux-Sèvres, Charente Maritime et Vendée) et 93 communes. Il s'étend sur une superficie de 197 300 ha.

Le Parc naturel régional du Marais poitevin a pour objectif la préservation et la mise en valeur du patrimoine naturel et culturel du Marais poitevin. Ce travail est basé sur 4 axes principaux :

- la protection du patrimoine naturel
- le développement économique et l'aménagement du territoire
- le développement culturel
- l'information et la sensibilisation.

L'enjeu principal du Parc est de concilier les activités agricoles avec la préservation et la mise en valeur du patrimoine naturel. Le développement des agro-écosystèmes est indispensable pour une gestion durable du territoire. C'est dans ce cadre que se place le maintien des activités pastorales et la valorisation des prairies humides des marais communaux du Marais Poitevin.

Le Parc a mis en place un programme de sauvegarde des marais communaux qui a commencé en 1989.

## Glossaire des abréviations

ACP : Analyse en Composante Principale

AFC : Analyse Factorielle des correspondances

DDTM 85 : Direction Départementale des Territoires et de la Mer de la Vendée.

DGAL : Direction Générale de l'Alimentation. C'est l'une des trois directions de l'administration centrale du Ministère de l'Agriculture.

DOCOB : Documents d'Objectifs.

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement.

FDGDON : Fédération Départementale des Groupements de Défense contre les Organismes Nuisibles.

LPO : Ligue pour la Protection des Oiseaux

MAET: Mesures Agri-Environnementales territorialisées

PIMP : Parc Interrégional du Marais Poitevin.

ZPS : Zone de Protection Spéciale. C'est une zone de protection relative à l'application de la directive européenne 79/409/CEE.

ZSC : Zone Spéciale de Conservation. C'est une zone de protection relative à l'application de la directive européenne 92/43/CEE. WWF : World Wild Foundation (Fonds mondial pour la nature)

# Table des matières

Remerciements.....	
Présentation de la structure d'accueil.....	
Glossaire des abréviations .....	
Table des matières .....	
Table des illustrations.....	
<b>I. Introduction.....</b>	<b>1</b>
<b>II. Matériels et méthodes .....</b>	<b>3</b>
A. Présentation du site d'étude .....	3
B. Matériel biologique : la forme terrestre de Jussie .....	5
C. Protocole .....	7
1. Cartographie de la Jussie.....	7
2. Les différents moyens de gestion testés.....	8
a) Le pâturage.....	8
b) La fauche.....	9
c) Le décapage avec enfouissement .....	10
d) Le déchaumage.....	10
e) L'arrachage manuel .....	11
f) L'application de saumure.....	11
3. Les différents paramètres stationnels relevés .....	12
a) Etude de l'enracinement de la Jussie.....	12
b) Les relevés de végétation.....	12
c) Le suivi des placettes traitées par le sel .....	13
d) Les analyses de biomasse .....	13
e) Les mesures de conductivité .....	13
D. Analyses statistiques .....	14
<b>III. Résultats .....</b>	<b>14</b>
A. L'évolution des niveaux d'eau et des conditions météorologiques .....	14
B. Cartographie des baisses .....	16
C. Cartographie des zones à Jussie.....	18
D. Caractéristiques pédologiques du site et potentiel d'enracinement de la Jussie .....	20
1. Caractéristiques pédologiques du site.....	20
2. Potentiel d'enracinement de la Jussie .....	21
E. Influence des différentes expérimentations de gestion sur la Jussie et sur les communautés végétales .....	21
1. Communautés végétale envahies par la Jussie .....	21
2. Effets du pâturage sur la Jussie .....	22
3. Impacts du sel sur la Jussie et les communautés hygrophiles .....	23
a) Effets du sel sur la Jussie .....	23
b) Effets du sel sur la végétation hygrophile.....	24
4. Effets des autres modalités de gestion sur la Jussie.....	24
<b>IV. Discussion .....</b>	<b>25</b>
A. Etat de la colonisation de la Jussie sur le marais .....	25
1. Evolution des foyers de Jussie.....	25
B. Pédologie du site et capacité d'enracinement de la Jussie .....	26
1. Pédologie du site.....	26

2.	Capacité d'enracinement de la Jussie .....	27
C.	<i>Effet des différents moyens de gestion sur la Jussie et sur les communautés végétales</i> .....	27
1.	Communautés végétales colonisées par la Jussie .....	27
2.	Impacts du pâturage sur la Jussie .....	28
3.	Impact du sel sur la Jussie et les communautés végétales .....	28
4.	Impact des autres méthodologies de gestion sur la Jussie .....	29
<b>V.</b>	<b>Conclusion</b> .....	<b>29</b>
	<b>Bibliographie</b> .....	<b>31</b>
	<b>Annexes :</b> .....	<b>34</b>

## Table des illustrations

Figure 1: Localisation du Marais poitevin et des marais communaux. ....	3
Figure 2: Les marais communaux de Lairoux et de Curzon. ....	4
Figure 3: Vanne de le porte du Fossé neuf.....	5
Figure 4: La Jussie à grandes fleurs ( <i>Ludwigia grandiflora</i> ).....	5
Figure 5: Schéma du cycle de vie de la Jussie d'après Thouvenot (2012).....	6
Figure 6: Position des exclos sur Lairoux et sur Curzon .....	8
Figure 7: Les exclos de pâturage (à gauche) et les quadrats de suivi en zone pâturée (à droite).....	9
Figure 8: Emplacement des placettes expérimentales .....	10
Figure 9: Décapage de la Jussie .....	10
Figure 10: Fosse pédologique .....	12
Figure 11: Placette pour les relevés de végétation .....	12
Figure 12: Comparaison des précipitations mensuelles moyennes de 25 dernières années avec les précipitations de 2014 .....	15
Figure 13: Evolution des niveaux d'eau relevés à la porte du Fossé neuf .....	16
Figure 14: Evolution des zones en eau .....	17
Figure 15: Répartition de la Jussie sur les zones expérimentales en juillet .....	18
Figure 16: Evolution de la répartition de la Jussie entre avril et juillet .....	19
Figure 17: Schémas d'un profil pédologique.....	20
Figure 18: Densité de racines de Jussie dans les différents horizons de sol .....	21
Figure 20: Comparaison de la proportion de pieds de Jussie en fleur ou en fruit avec et sans pâturage .....	22
Figure 19: Plan factoriel du tableau de végétation .....	22
Figure 22: ACP des caractéristiques des placettes sel.....	23
Figure 23: Proportion de feuilles de Jussie nécrosées suivant la date de suivi .....	24
Figure 21: Variation du pourcentage de recouvrement de la Jussie (à gauche) et de la hauteur maximale de la Jussie (à droite) avant et après chaque intervention de gestion .....	25
Tableau 1: Réunions et comités concernant la forme terrestre de la Jussie sur Lairoux et Curzon .....	7

## I. Introduction.

L'introduction d'espèces exotiques existe depuis des années et est en constante augmentation. Les activités humaines favorisent ce phénomène en leur permettant de franchir des barrières biogéographiques (Vitousek *et al.*, 1996; Pyšek *et al.*, 2009). Une espèce nouvellement arrivée dans un écosystème peut ne pas s'adapter dans l'écosystème mais elle peut également s'adapter et même proliférer jusqu'à devenir invasive. Il y a différentes étapes à franchir avant qu'une espèce introduite ne devienne une espèce invasive dans son aire d'introduction. Ces étapes sont l'implantation, la naturalisation, l'expansion puis la colonisation et l'interaction avec les autres organismes (Thouvenot, 2012 et Dandelot, 2004). Avec l'introduction des espèces exotiques, ces différents processus définissent le phénomène d'invasion. Cependant, d'après Williamson and Fitter (1996), sur 1000 espèces végétales introduites seules 100 s'établissent dans le milieu, 10 se naturalisent et 1 devient invasive. C'est la règle des trois dix. Une espèce invasive est une espèce non native qui a pu créer une population viable et autonome capable d'étendre son aire de répartition dans sa zone d'introduction (Richardson, 2011).

Ce phénomène d'invasion biologique est en constante augmentation et est la deuxième cause de la perte de biodiversité (Goudart, 2007). C'est pour cela que l'écologie des invasions biologiques s'est développée depuis les années 80. Cette discipline a pour but de comprendre les processus du milieu permettant l'invasion, de connaître les conséquences sur l'écosystème envahi et de trouver des méthodes de gestion efficaces pour lutter contre ces espèces. En effet, il est nécessaire de gérer ces espèces du fait des conséquences néfastes qu'elles peuvent avoir sur les activités humaines, sur le fonctionnement des écosystèmes et sur la biodiversité (Haury et Pattée, 1997; Rejmánek *et al.*, 2005). Les espèces invasives provoquent des pertes de biodiversité entraînant la disparition de certaines espèces autochtones (Goudart, 2007; Ruaux, 2008).

La Jussie à grandes fleurs (*Ludwigia grandiflora*) est une espèce exotique envahissante originaire d'Amérique du sud qui a été introduite en France au milieu du XIX<sup>ème</sup> siècle (Dandelot, 2004). C'est une espèce aquatique qui a développé une forme terrestre et qui colonise actuellement les prairies humides et les zones de transition entre le milieu aquatique et le milieu terrestre (Thouvenot, 2012). La forme terrestre de la Jussie est très présente dans les marais et les zones humides de la Côte atlantique.

Le Marais Poitevin est touché par ce problème depuis 1991. A partir de 2011, la Jussie, présente sur le Lay depuis plusieurs années, a commencé à coloniser les prairies humides des marais communaux de Lairoux et de Curzon. La municipalité de Lairoux organise chaque année depuis l'apparition de la Jussie sur son territoire des campagnes d'arrachage manuel avec des bénévoles. Les enjeux de la maîtrise de la Jussie sont de préserver les communautés, la diversité et la typicité des communautés et des habitats présents sur ce site. Cependant, malgré ces interventions, la Jussie continue à coloniser les prairies humides du communal. De plus, des expériences sur d'autres sites comme sur les marais de Brière montrent qu'il est très difficile d'éradiquer ou de gérer la forme terrestre de la Jussie. Ce constat a entraîné la mise en place d'une étude concernant la forme terrestre de la Jussie sur les territoires colonisés des communaux de Lairoux et de Curzon. Cette étude a été mise en place par le Parc Interrégional du Marais Poitevin en accord avec les communes et Agrocampus Ouest de Rennes. Elle s'inscrit également dans un Comité régional pour la gestion des espèces exotiques envahissantes sous l'égide de M. Roland Matrat, de la DREAL Pays de la Loire.

Cette expérimentation est la première menée sur ce site dans un cadre scientifique. Elle se poursuivra sur une période de 4 ans. Les questions que nous nous sommes posées étaient de savoir quelles sont les zones réellement envahies par la Jussie et comment elles évoluaient. Il était également important d'approfondir les connaissances scientifiques concernant les caractéristiques de la Jussie (enracinement, reproduction, dispersion,...) sur ces milieux pour envisager des solutions. Il s'agissait enfin de savoir quels étaient les moyens de gestion de la Jussie efficaces sur ce site. L'étude se divise en deux parties : la première partie est un bilan de la colonisation et de la dynamique de la Jussie sur les communaux. La deuxième a pour but de tester différentes modalités de gestion afin de trouver des moyens de contrôle de l'espèce sur ce site.

Après avoir détaillé le protocole de suivi de la Jussie sur le site, les paramètres stationnels et des différents moyens de gestion mis en place, nous nous attacherons à développer les résultats mesurés durant 4 mois sur 539 ha de prairies humides en Marais poitevin.

## II. Matériels et méthodes

### A. Présentation du site d'étude

Le Marais poitevin est la deuxième zone humide de la France (après la Camargue) avec une superficie d'environ 100 000 ha (Marion, 2010). Il se situe entre la côte atlantique et Niort et fait partie des Marais de l'Ouest (Figure 1). Il est partagé entre deux régions, le Poitou-



Figure 1: Localisation du Marais poitevin et des marais communaux.

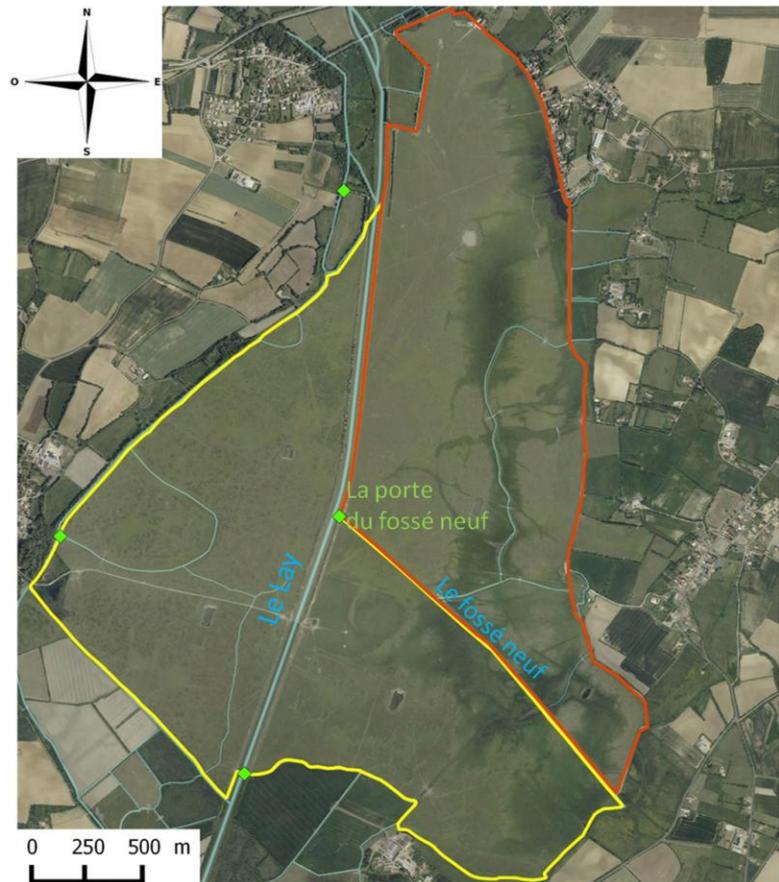
Charentes et les Pays de la Loire, et trois départements (Charente-Maritime, Deux-Sèvres et Vendée). Le Marais Poitevin est en partie composé de marais communaux, généralement appelés « communaux ». Ces espaces sont la propriété des communes et bénéficient de conventions de gestion collective associant les municipalités, le Parc du Marais poitevin, la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) et le WWF-France. Les « communaux » sont inclus dans le site Natura 2000 du Marais poitevin classé ZSC au titre de la directive européenne Habitats de 1992 (92/43/CEE) depuis 2003 (PIMP, 2006). L'habitat d'intérêt communautaire présent sur les communaux est la prairie sub-saumâtre thermoatlantique (PIMP, 2010) (code Corine 15.52 et code Eur 15 : 1410). La présence d'espèces comme la Guifette noire (*Chlidonias niger*) appartenant à l'annexe 1 de la directive européenne oiseaux de 1979 (79/409/CEE, 2009/147/CE) a justifié la création d'une ZPS.

Les marais communaux de Lairoux et Curzon se situent sur les rives du Lay. Le bassin versant du communal fait environ 1800 km<sup>2</sup>. Ces communaux sont parmi les plus grands du Marais poitevin, avec des superficies de 245 ha (Lairoux) et de 294 ha (Curzon) soit une superficie totale de 539 ha (Figure 2) (PIMP, 2006). Le Lay et le Fossé neuf séparent les deux communaux. Ces marais sont gérés par le pâturage extensif de bovins (Loucougaray, 2010) et d'équins entre avril et décembre (Rossignol, 2006).

Le substrat de ces milieux est du Bri ancien (Tournade, 1993). Les prairies humides de marais communaux présentent des variations altimétriques faibles (Amiaud *et al*, 1998), environ 0,30 m sur les communaux de Lairoux et de Curzon, pour une altitude moyenne de 3 m au dessus du niveau de la mer (Tournade, 1993).

Différentes communautés végétales sont structurées en fonction de ces variations topographiques, de la durée d'immersion (Violle *et al*, 2006) et de la pression de pâturage (Bonis *et al*, 2006; Benot *et al.*, 2010) . Il y a trois communautés végétales principales qui sont présentes sur ces prairies humides sub-saumâtres. La première communauté correspond à l'association mésophile appelée *Carici-lolietum perennis*, présente sur les replats supérieurs appelés « belles ». Les dépressions inondables, dites « baisses », correspondent à une végétation hygrophile (association végétale *Ranunculo-Oenanthetum fistulosae*). Entre ces deux communautés, il y a une végétation méso-hygrophile qui occupe les pentes intermédiaires et qui correspond à l'association végétale de l'*Alopecuro-Juncetum gerardii* (Bouzillé, 1992 ;

## Les marais communaux de Lairoux et de Curzon



### Légende

- Limite du communal de Curzon
- Limite du communal de Lairoux
- ◆ Ouvrages hydrauliques
- Réseau hydrographique

Figure 2: Les marais communaux de Lairoux et de Curzon.

Bouzillé *et al*, 2010). Cette dernière est caractérisée par une forte concentration en sel qui est lié à la topographie et à l'action mécaniques des animaux (Amiaud *et al.*, 1998)

Les niveaux d'eau sur ces deux marais sont gérés par différents ouvrages hydrauliques répartis entre les fossés et le Lay. L'ouvrage principal qui permet la gestion des niveaux d'eaux sur les zones envahies de Jussie est une vanne situé à la confluence du Fossé neuf et du Lay. Cet ouvrage est appelé la « porte du Fossé neuf » et est manœuvré par M. Michel COUSSOT (éclusier) (Figure 3). Les niveaux du Lay et du Fossé neuf sont relevés toutes les semaines par l'éco-pasteur, la personne qui effectue la surveillance des animaux sur les communaux.

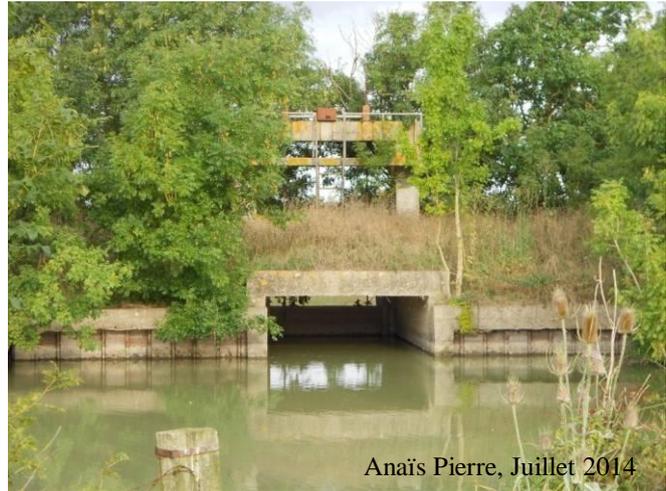


Figure 3: Vanne de la porte du Fossé neuf.

## B. Matériel biologique : la forme terrestre de Jussie

La Jussie à grandes fleurs (*Ludwigia grandiflora*) est une espèce aquatique de la famille des Onagracées, originaire d'Amérique du sud. Elle a été introduite en France pour l'ornementation des aquariums et des plans d'eau (Dandelot, 2004). Le genre *Ludwigia* est représenté par 3 espèces en France dont deux sont invasives (CBNb, 2008), *Ludwigia grandiflora* et *Ludwigia peploïdes* (Guillo, 2012). L'introduction d'une espèce de Jussie invasive date des années 1830 dans la région de Montpellier (Dandelot, 2004).

La Jussie à grandes fleurs présente des feuilles alternes lancéolées, avec des stipules triangulaires brunes-noirâtres (Figure 4). Les fleurs sont assez grandes (> 5 cm) et ont des pétales qui se chevauchent (Dutartre *et al*, 2006). Les fruits sont des capsules



Figure 4: La Jussie à grandes fleurs (*Ludwigia grandiflora*)

cylindriques longues et arrondies contenant les graines (Figure 4). La Jussie à grandes fleurs présente une forme rampante et une forme érigée. La première forme correspond à une phase d'expansion alors que la deuxième est adoptée lorsque les conditions environnementales sont optimales et que le peuplement est à maturité afin de permettre la reproduction sexuée (Legrand, 2002). Le cycle de développement de la Jussie commence au mois d'avril avec une croissance végétative. Elle fleurit entre juin et août et fructifie entre juillet et septembre. Ensuite, en automne, vient la dégradation de la plante qui passe l'hiver en repos végétatif (Ruaux, 2008; Thouvenot, 2012) (Figure 5). Cependant la reproduction végétative par bouturage est la principale mode de reproduction de la Jussie. Cette espèce amphibie affectionne les milieux ouverts, avec une faible profondeur d'eau et des pentes douces (Legrand, 2002 ; DREAL Pays de la Loire, 2012).

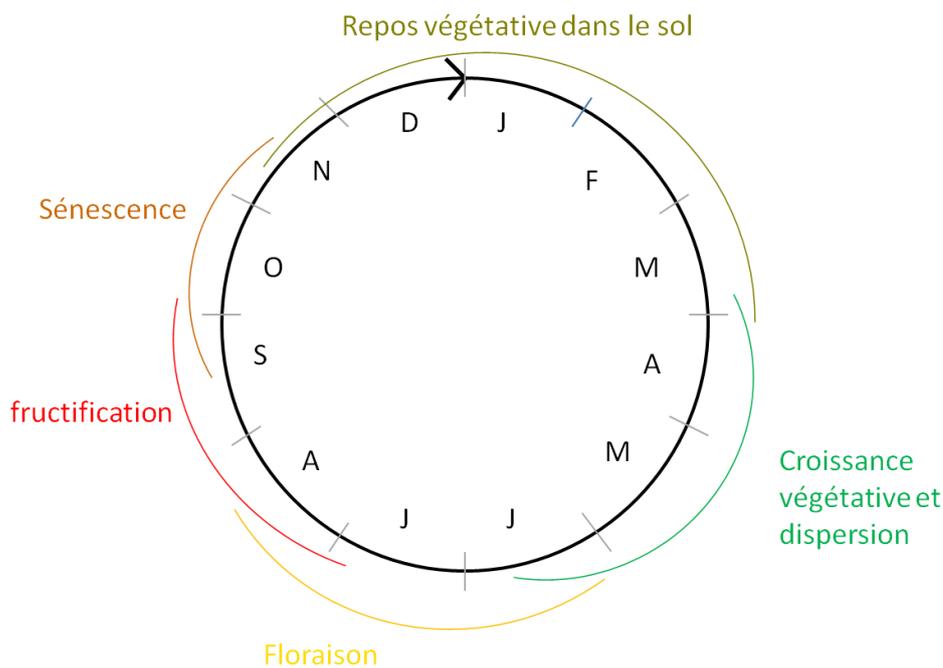


Figure 5: Schéma du cycle de vie de la Jussie d'après Thouvenot (2012).

Les Jussies, *Ludwigia grandiflora* et *Ludwigia peploides*, sont les seules espèces invasives végétales en France à faire l'objet d'un arrêté interministériel interdisant leur commercialisation, leur utilisation et leur introduction dans le milieu naturel (arrêté du 2 mai 2007).

Le site de Lairoux/ Curzon est un site pilote pour la gestion de la forme terrestre de Jussie dans le Marais Poitevin.

## C. Protocole

Le protocole mis en place a été choisi lors de différentes réunions et comités de pilotage où tous les acteurs étaient présents (Tableau 1) (Annexe 1). La zone expérimentale étant incluse dans la zone Natura 2000 du Marais poitevin, une étude d'incidence a été effectuée avant le début des expérimentations et un avis favorable a été donné par la DDTM 85 (Annexe 2)

**Tableau 1: Réunions et comités concernant la forme terrestre de la Jussie sur Lairoux et Curzon**

Date	Intitulé	Nombre de personnes
17/03/2014	Choix du protocole à mettre en place sur les marais communaux de Lairoux et de Curzon.	4
20/03/2014	Organisation et planification du protocole.	3
17/04/2014	Comité de pilotage : validation du protocole.	14
12/06/2014	Les réglementations concernant l'usage du sel en prairies humides et les possibilités d'utilisation à titre expérimental.	5
01/07/2014	Choix du protocole et du planning d'intervention pour l'utilisation du sel en tant que modalité de gestion.	6
23/07/2014	Comité de pilotage : Premier bilan concernant l'expérimentation.	15

### 1. Cartographie de la Jussie

La cartographie a eu pour but de caractériser l'état de colonisation de la Jussie sur les marais communaux de Lairoux et de Curzon. Cette opération a été réalisée sur l'ensemble de ces communaux, soit sur l'ensemble des 539 ha. Les relevés cartographiques se divisent en deux étapes.

La première étape a eu pour but de recenser les zones en eau (« baisses »). La méthode utilisée pour cette cartographie était de faire le tour des zones en eau avec un GPS. Ces zones sont les plus favorables à l'installation de la Jussie car elles sont les plus humides. C'est pour cela que les zones ont été prospectées afin de repérer les foyers de Jussie.

La deuxième étape consistait à faire une cartographie plus précise de ces zones envahies de Jussie. Chaque foyer restreint a été repéré avec un point GPS. Les zones envahies supérieures à 9 m<sup>2</sup> (à cause de la marge d'erreur du GPS) étaient délimitées avec le GPS de la même manière que les baisses. Pour chaque zone envahie par la Jussie de façon homogène, un pourcentage de recouvrement de la Jussie était attribué. Les fossés et les abreuvoirs étaient également prospectés.

Il y a eu trois campagnes de cartographie afin de visualiser l'expansion de la Jussie sur le marais. La première a eu lieu entre le 22 et le 28 avril, la seconde s'est déroulée entre le 12 et

17 mai et la dernière a été effectuée entre le 7 et le 11 juillet.

Les deux premières campagnes ont été assez rapprochées pour éviter d'être présente sur le terrain lors de la période de reproduction (fin mai à début juillet) de la Guifette noire (*Chlidonias niger*) susceptible de nidifier dans les baisses à proximité des zones envahies de Jussie les années précédentes. Cependant, elle n'a pas nidifié sur ces communaux en 2014.

## 2. Les différents moyens de gestion testés

Différentes modalités de gestion ont été testées sur la Jussie. Pour cela plusieurs exclos ont été mis en place sur les deux communaux. Plusieurs petits exclos ont été mis en place sur Curzon, pour mesurer l'effet du pâturage et du sel. Toutes les autres méthodes de gestion ont été testées dans un exclos de 2 ha (Figure 6) matérialisé sur Lairoux le 30 Avril (Annexe 3).



Figure 6: Position des exclos sur Lairoux et sur Curzon

a) *Le pâturage*

Sur Curzon, 6 exclos de pâturage de 16 m<sup>2</sup> ont été positionnés le 22 avril, avant l'entrée des animaux (Figure 6). Ces exclos ont été répartis sur deux communautés végétales : hygrophile et méso-hygrophile. Pour chacun de ces groupements végétaux il y a eu trois réplicats. A proximité de chaque exclos, un carré de 16 m<sup>2</sup> a été repéré avec quatre piquets marqués à la peinture (Figure 7). Ces quadrats ont servi au suivi de la végétation en zone pâturée.



Figure 7: Les exclos de pâturage (à gauche) et les quadrats de suivi en zone pâturée (à droite)

#### *b) La fauche*

Cette modalité a été testée dans l'exclos de Lairoux. Des bandes de 50 m de long sur 3 m de large traversant les communautés végétales méso-hygrophile et hygrophile ont été positionnées. Différentes périodes de fauche ont été testées : une fauche précoce en début d'été, une fauche plus tardive de fin d'été et une double fauche regroupant ces deux dates d'intervention. Des bandes témoins ont également été mises en place. Pour chaque modalité, il y avait trois bandes, soit un total de 12 bandes placées sur deux zones de l'exclos. Chaque zone comprenait 6 bandes espacées les unes des autres par une inter-bande de 3 m de large (Figure 8). Le produit de la fauche a été exporté et utilisé comme litière pour les animaux. Pour des raisons météorologiques, la fauche précoce n'a eu lieu que le 18 juillet. Elle sera la seule modalité de fauche traitée dans ce rapport car la deuxième fauche n'avait pas encore pu être réalisée

fin

août.

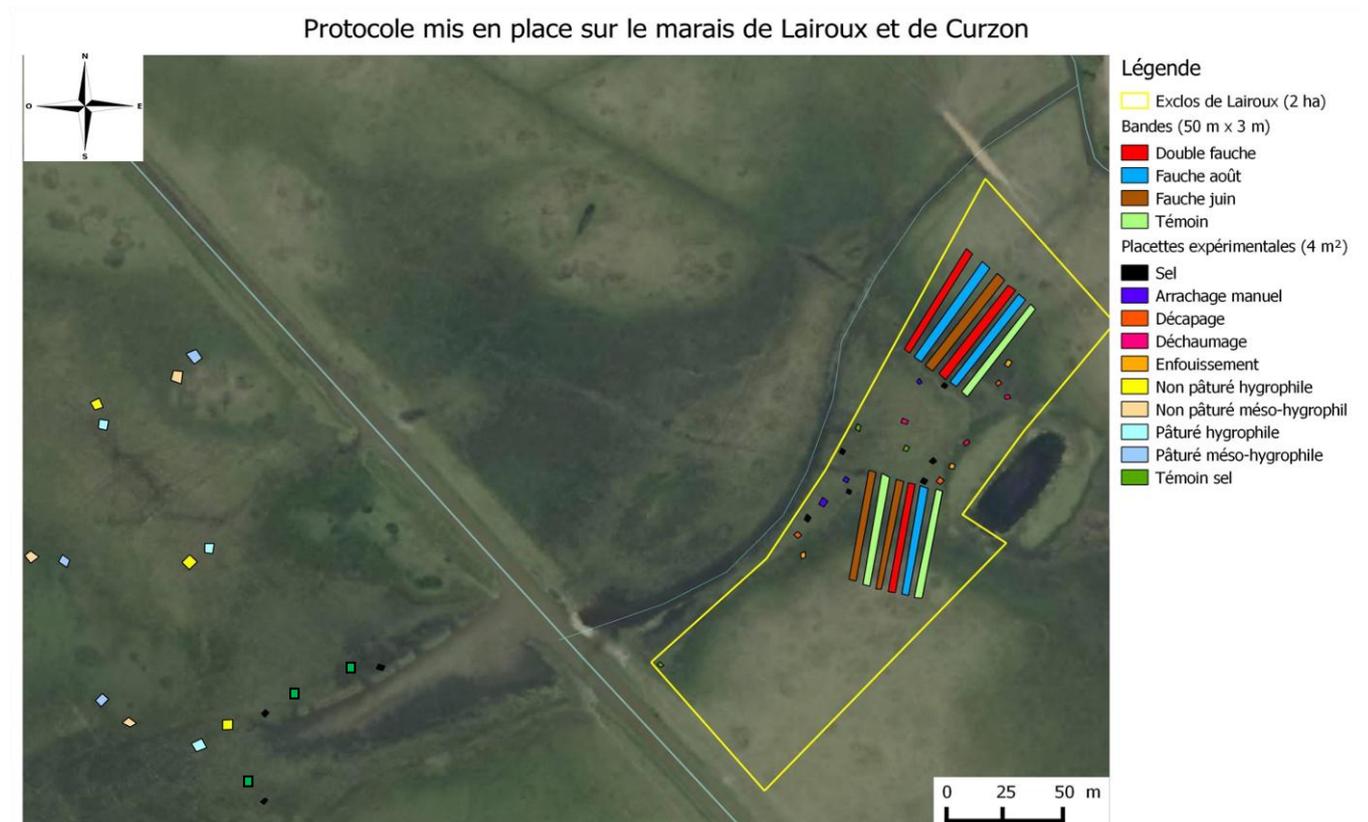


Figure 8: Emplacement des placettes expérimentales

### c) *Le décapage avec enfouissement*

Trois carrés de 4 m<sup>2</sup> ont été décapés dans l'exclos de Lairoux (Figure 8). Le décapage a été effectué sur une profondeur de 25 cm (Figure 9) et la Jussie a été enfouie à 75 cm de profondeur dans des carrés de 4 m<sup>2</sup> à proximité des zones décapées. Cette



Figure 9: Décapage de la Jussie

opération a eu lieu le 31 juillet à l'aide d'une mini-pelle mécanique.

### d) *Le déchaumage*

Une opération mécanique a été effectuée à l'aide d'une déchaumeuse. C'est un engin agricole permettant de découper et de faire remonter les mottes en surface pour les sécher.

Trois quadrats de 4 m<sup>2</sup> ont été traités par cette méthode (Figure 8). Deux passages de déchaumeuse étaient prévus, un passage unique à une profondeur de 20 cm et un deuxième passage croisé à la même profondeur. Le premier passage a été réalisé le 5 août et le deuxième n'avait pas encore été effectué fin août car le milieu n'était pas assez portant pour le tracteur.

*e) L'arrachage manuel*

Trois placettes de 4 m<sup>2</sup> ont été arrachées manuellement. Deux matinées d'arrachage manuel ont été organisées par la mairie de Lairoux, le 23 juin et le 15 juillet. L'arrachage est effectué par des bénévoles. Une fiche de reconnaissance de la Jussie a été conçue et distribuée aux bénévoles afin de limiter les erreurs d'identification et l'arrachage inopiné d'espèces protégées comme la Gratiolle officinale (*Gratiola officinalis*) (Annexe 4). Les zones envahies se trouvant à l'extérieur de l'exclos expérimental ont été également traitées par les bénévoles sur le communal de Lairoux. La Jussie arrachée a été évacuée du communal dans la benne d'un tracteur et déposée dans une fosse calcaire appartenant à un particulier et n'étant pas en contact avec un milieu humide. Cette fosse se situe dans le lieu dit « Les Groies ».

*f) L'application de saumure*

Le sel ralentit voir inhibe la croissance de la Jussie (Brodin, 2013). Il pouvait donc être envisagé comme modalité de gestion. Mais l'application de solution salée est interdite sur les prairies humides car le sel est considéré comme un phytocide. Cependant, le sel étant une substance de base, il est possible de l'utiliser à titre expérimental sous certaines conditions. Il faut alors que l'application du sel soit effectuée par un organisme agréé Bonnes Pratiques Environnementales (BPE). Un courrier doit être envoyé à la DGAL du Ministère de l'Environnement et une dérogation à un arrêté préfectoral interdisant l'utilisation de produits phytopharmaceutiques à proximité ou dans les zones humides doit être accordée par la préfecture (Annexe 5). Pour cette expérimentation sur le sel, cette étude s'est rattachée à un protocole similaire mis en place en Brière. Pour cela l'organisme BPE choisi est la FDGDON 44 et 85 (Fédération Départementale des Groupements de Défense contre les Organismes Nuisibles). Deux concentrations de saumure ont été testées, 250 et 125 g de sel par m<sup>2</sup>. 4 l/m<sup>2</sup> de solution ont été versés, soit 16 l pour chaque placette de 4 m<sup>2</sup>. Dans l'exclos de Lairoux, il y a trois quadrats par concentration ainsi que trois témoins (Figure 8) sur lesquels on a versé 16 l d'eau. Sur Curzon seule la concentration haute de 250g/m<sup>2</sup> a été testée sur trois répliqués et il y a également 3 témoins (traités uniquement à l'eau). Ces essais sont effectués en zone plus envahie et pâturée contrairement aux zones de Lairoux.

### 3. Les différents paramètres stationnels relevés

#### a) Etude de l'enracinement de la Jussie

L'analyse de la profondeur d'enracinement de la Jussie a eu lieu le 31 juillet. Pour cette analyse, on a creusé trois fosses pédologiques en système pâturé sur Curzon et trois fosses en système non pâturé sur Lairoux (Figure 10). Ces trois fosses correspondent à trois niveaux d'invasion de la Jussie. Ces fosses ont une profondeur de 70 cm car les argiles gonflantes peuvent être présentes jusqu'à cette



Figure 10: Fosse pédologique

profondeur (Tournade, 1993). Les fentes de dessiccation liées à ces argiles gonflantes peuvent être des chemins privilégiés pour les racines. Sur ces fosses une lecture pédologique des différents horizons de sol a été effectuée à l'aide d'une fiche terrain (Annexe 6). Pour chaque fosse, la profondeur maximale d'enracinement de la Jussie a été notée ainsi que l'enracinement maximal de la végétation. Pour chaque horizon la densité de racines a été relevée. Les fosses sur Curzon ont été rebouchées juste après l'analyse car elles étaient accessibles aux animaux. Sur Lairoux, les fosses se trouvant dans l'exclos ont été rebouchées plus tard. Elles ont été creusées à l'aide d'une pelle-mécanique

#### b) Les relevés de végétation

Les relevés de végétation ont été faits sur des quadrats de 4 m<sup>2</sup> (2 m x 2 m). Des relevés ont été effectués sur chacune des placettes (Figure 11). Pour les bandes de fauche, 6 relevés de végétation ont été effectués par bande, 3 dans la communauté hygrophile et 3 dans la communauté méso-hygrophile. Pour chaque relevé de végétation les paramètres notés étaient (Annexe 7) :



Figure 11: Placette pour les relevés de végétation

- Le % de recouvrement de la végétation par quadrat.
- La hauteur moyenne de la végétation par quadrat.
- La liste exhaustive des espèces présentes.
- Le coefficient d'abondance-dominance pour chaque espèce.

- Le coefficient de sociabilité pour chaque espèce.
- Le % de recouvrement de chaque espèce.
- La hauteur maximale de chaque espèce.
- L'état morphologique de la Jussie (rampante ou érigée).

En tout 117 relevés de végétation ont été effectués. Les premiers relevés ont été faits entre le 12 et le 20 juin. Ils constituent l'état initial des placettes avant les expérimentations de gestion. D'autres relevés ont été réalisés après les expérimentations entre le 12 et 14 août.

#### *c) Le suivi des placettes traitées par le sel*

En accord avec le protocole appliqué en Brière, un suivi des placettes sel est effectué. Ce suivi est fait avec une fiche de terrain (Annexe 7) et a pour but de quantifier les différents symptômes liés à l'application de sel (flétrissement, chloroses ou brunissement des feuilles et des tiges). Ces symptômes sont suivis sur la Jussie ainsi que sur les autres espèces présentes dans les placettes. Les relevés sont réalisés à J+2, J+7, J+14, J+21, J+1 mois et J+2mois. A ce jour, seuls les résultats des suivis J+2 et J+7 ont été traités.

#### *d) Les analyses de biomasse*

Trois prélèvements de biomasse ont été faits pour chaque modalité de gestion. Les prélèvements ont été réalisés sur des quadrats de 0,25 m<sup>2</sup>. Une lecture de la végétation a été réalisée avant le prélèvement et seule la partie épigée a été prélevée (Bruno, 2013). Cependant, les parties épigées et hypogées ont été récoltées sur trois prélèvements afin de voir la relation entre le poids des parties racinaires et celui des parties aériennes. Ensuite, les échantillons sont triés afin de séparer la Jussie des autres espèces. Lorsqu'elles sont prélevées les racines sont également triées. Puis, les échantillons sont pesés (poids frais) et mis à sécher dans un endroit sec et bien aéré. Le poids sec a été noté après séchage.

#### *e) Les mesures de conductivité*

La conductivité du sol a été relevée afin de traduire la teneur en sel du sol, car il y a une forte corrélation entre les deux (Amiaud *et al.*, 1998). Elle a été mesurée à l'aide d'une sonde de terrain W.E.T prêtée par l'UMR Écobio de l'Université de Rennes 1. Cette sonde permet de mesurer l'humidité, la conductivité et la température du sol. Dix points de relevé ont été faits par placette dans les deux communautés végétales hygrophile et méso-hygrophile. Des mesures ont également été faites sur chaque horizon de sol des fosses pédologiques de Lairoux. Des relevés de conductivité ont été faits à différentes profondeurs dans le sol à proximité de chaque placette traitée par le sel lors du suivi J+2. Ceci afin de vérifier qu'il n'y a pas de diffusion du sel dans le sol.

## **D. Analyses statistiques**

Les données de végétation ont fait l'objet d'une analyse factorielle des correspondances (AFC), méthode utilisée lorsque l'on a un tableau de contingence (les colonnes et les lignes peuvent être inversées). Le traitement a porté sur les pourcentages de recouvrement de chaque espèce dans chaque relevé.

La contribution des différentes variables dans la répartition des données concernant le traitement par le sel a été analysée avec une ACP (Analyses en Composante Principale).

L'AFC et l'ACP sont des analyses multivariées qui permettent d'illustrer la contribution des variables explicatives dans la répartition des données. Ces analyses ne permettent pas de dire si des variables ont un effet significatif ou non sur d'autres variables. C'est pour cela que des tests de comparaison de moyenne ont été effectués pour expliquer des variables quantitatives (% de recouvrement des espèces, hauteur maximale de chaque espèce, pourcentage de pieds fleuris ou en fruit de la Jussie, conductivité électrique du sol, ...) par des variables qualitatives.

Deux types de test ont été effectués :

- des tests de Wilcoxon qui ont été utilisés avec des variables explicatives à deux modalités (Le site: Lairoux ou Curzon, la période d'intervention, ...). Le test de Wilcoxon est un test non paramétrique ; il a été utilisé car les données ne suivent pas la loi normale et/ou ne présentent pas une homogénéité des variances.

- Des anovas ont été faites pour les variables explicatives à plus de deux modalités (méthodes de gestion, date de suivi des placettes traitées au sel, ...). Si les anovas étaient significatives, des tests de Tukey ont été réalisés, comparant chaque modalité deux à deux afin de savoir lesquelles ont réellement un effet sur la distribution des données.

## **III. Résultats**

### **A. L'évolution des niveaux d'eau et des conditions météorologiques**

Les conditions météorologiques ont été particulières cette année. En effet, il y a eu des précipitations globalement supérieures à la moyenne des 25 dernières années (Figure 12).

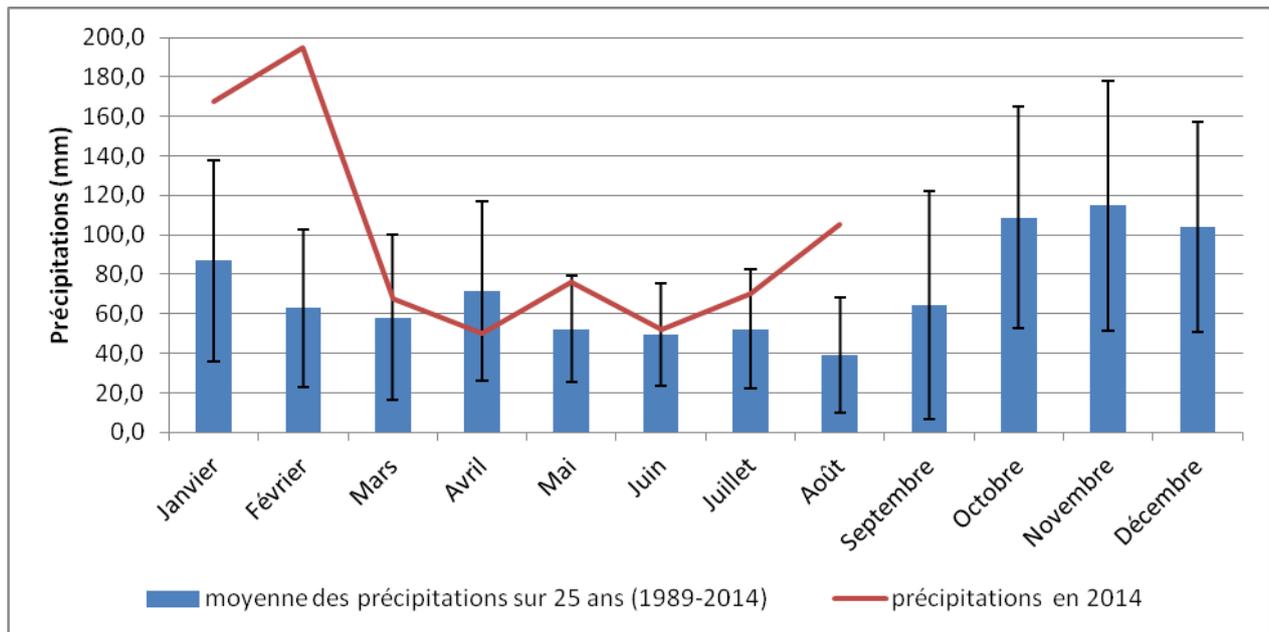


Figure 12: Comparaison des précipitations mensuelles moyennes de 25 dernières années avec les précipitations de 2014

Les précipitations annuelles sont comprises normalement entre 700 et 800 mm (Loucougaray, 2003) et il y a déjà eu 783 mm de pluie cette année.

L'hiver a été très pluvieux avec des précipitations bien au dessus de la moyenne. Seul le mois d'avril a été plus sec que les autres années. Le mois d'août a été très pluvieux avec 105 mm de pluie (entre le 1<sup>er</sup> et le 20 août). Par conséquent, les niveaux d'eau sur le marais sont restés importants et ont peu varié depuis le mois d'avril comme le montre le niveau du Fossé neuf (Figure 13). Il y a même une légère remontée des niveaux au mois de mai. Le niveau du Lay varie beaucoup plus mais reste supérieur au niveau du Fossé neuf à partir de la fin du mois de juin (Figure 13), ce qui ne permet pas l'ouverture de l'ouvrage hydraulique du Fossé neuf pour un ressuyage du marais.

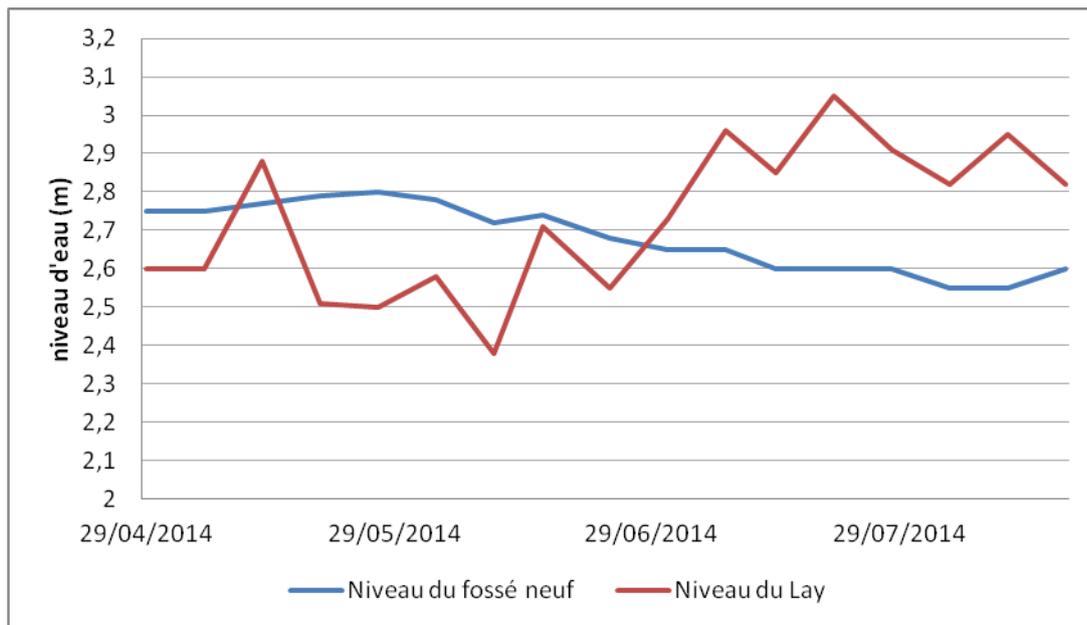
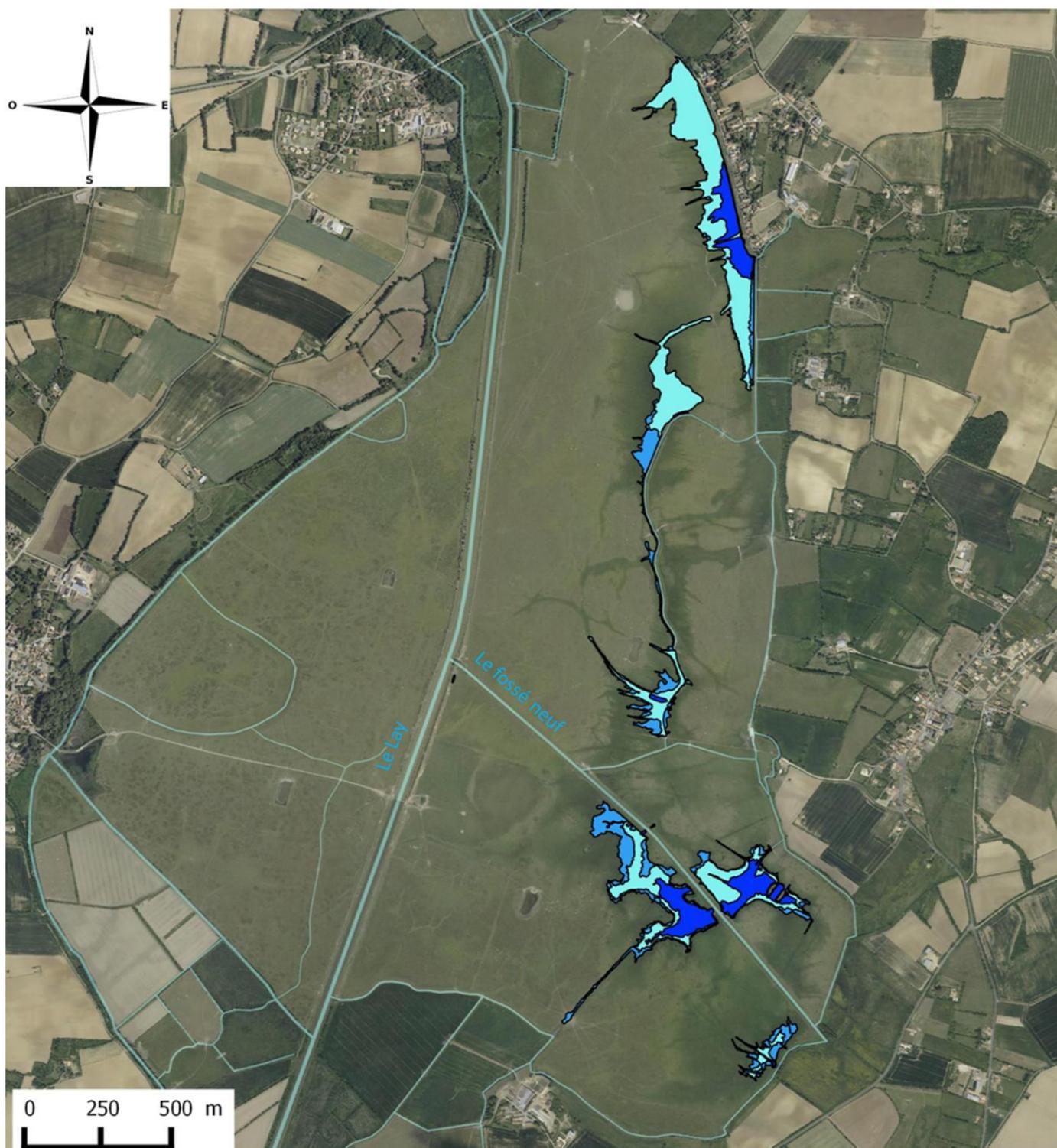


Figure 13: Evolution des niveaux d'eau relevés à la porte du Fossé neuf

## B. Cartographie des baisses

Le suivi des baisses a mis en évidence un ressuyage lent d'avril à juillet avec 8 baisses en eau identifiées en avril pour une surface de 22,9 ha et 7 baisses en eau en juillet pour une surface de 5,8 ha. De plus, comme les niveaux d'eau ont augmenté en mai, la surface en eau la plus importante a été trouvée pendant la cartographie de mai avec 27,6 ha recouverts d'eau (Figure 14). Cependant, les zones d'étude restent en grande partie incluses dans les surfaces qui restent inondées.

## Evolution des zones en eau entre Avril et Juillet



### Légende

- Baisses Juillet 2014
- Baisses Avril 2014
- Baisses Mai 2014
- Réseau hydrographique

Figure 14: Evolution des zones en eau

### C. Cartographie des zones à Jussie

Le repérage des foyers de Jussie a montré que les foyers principaux se situent dans les baisses connectées au Fossé neuf. Le nombre de foyers recensés diminue avec 355 foyers repérés en avril et 179 en juillet. Cependant certains foyers se sont développés pour former des zones homogènes envahies de Jussie, qui représentent une surface totale de 0,83 ha en mai et 1,2 ha en juillet (Figure 16). La dernière cartographie du mois de juillet montre une dispersion de la Jussie sur le Marais notamment le long des fossés. Un nouveau secteur de baisses envahi a également été trouvé au Sud-est du marais de Curzon (Figure 16). Le communal de Curzon est plus envahi que celui de Lairoux avec 1 ha colonisé par la Jussie en juillet sur les 1,2 ha. Les secteurs colonisés sur Lairoux sont plus restreints et moins denses (Figure 15).

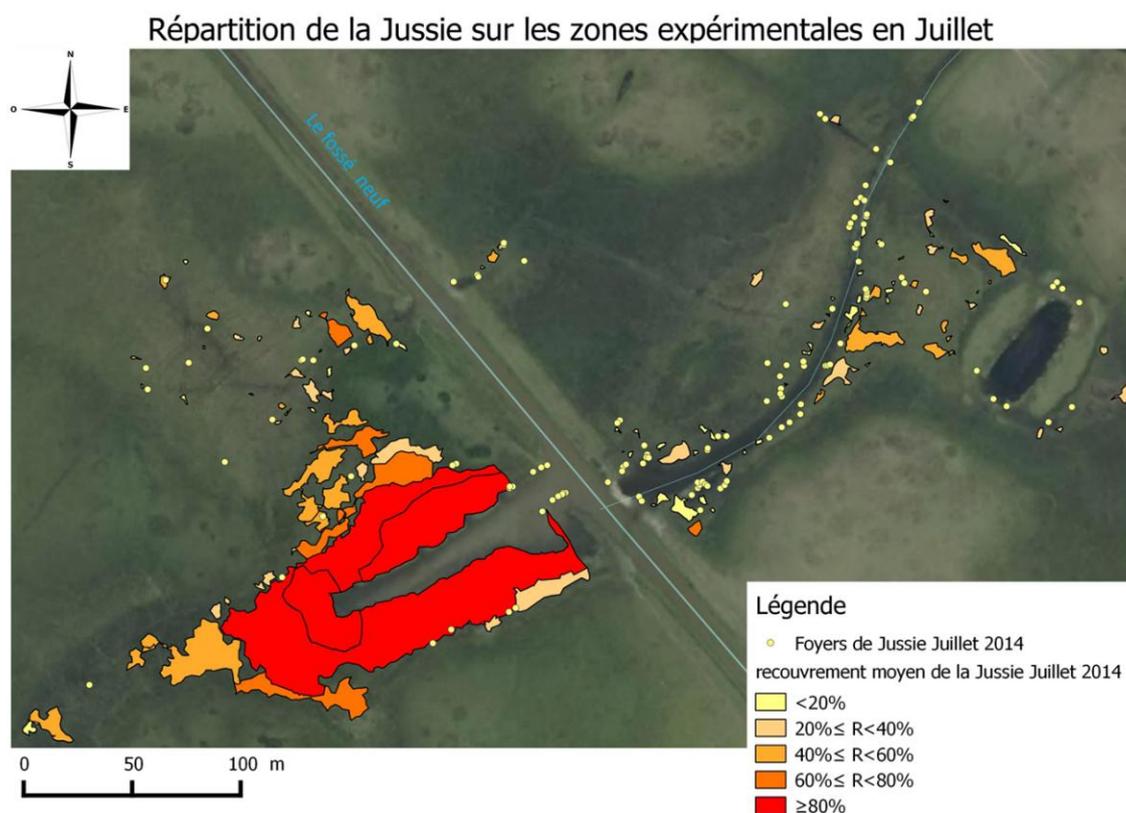


Figure 15: Répartition de la Jussie sur les zones expérimentales en juillet

:

## Répartition de la Jussie sur les marais communaux de Lairoux et de Curzon entre Avril et Juillet

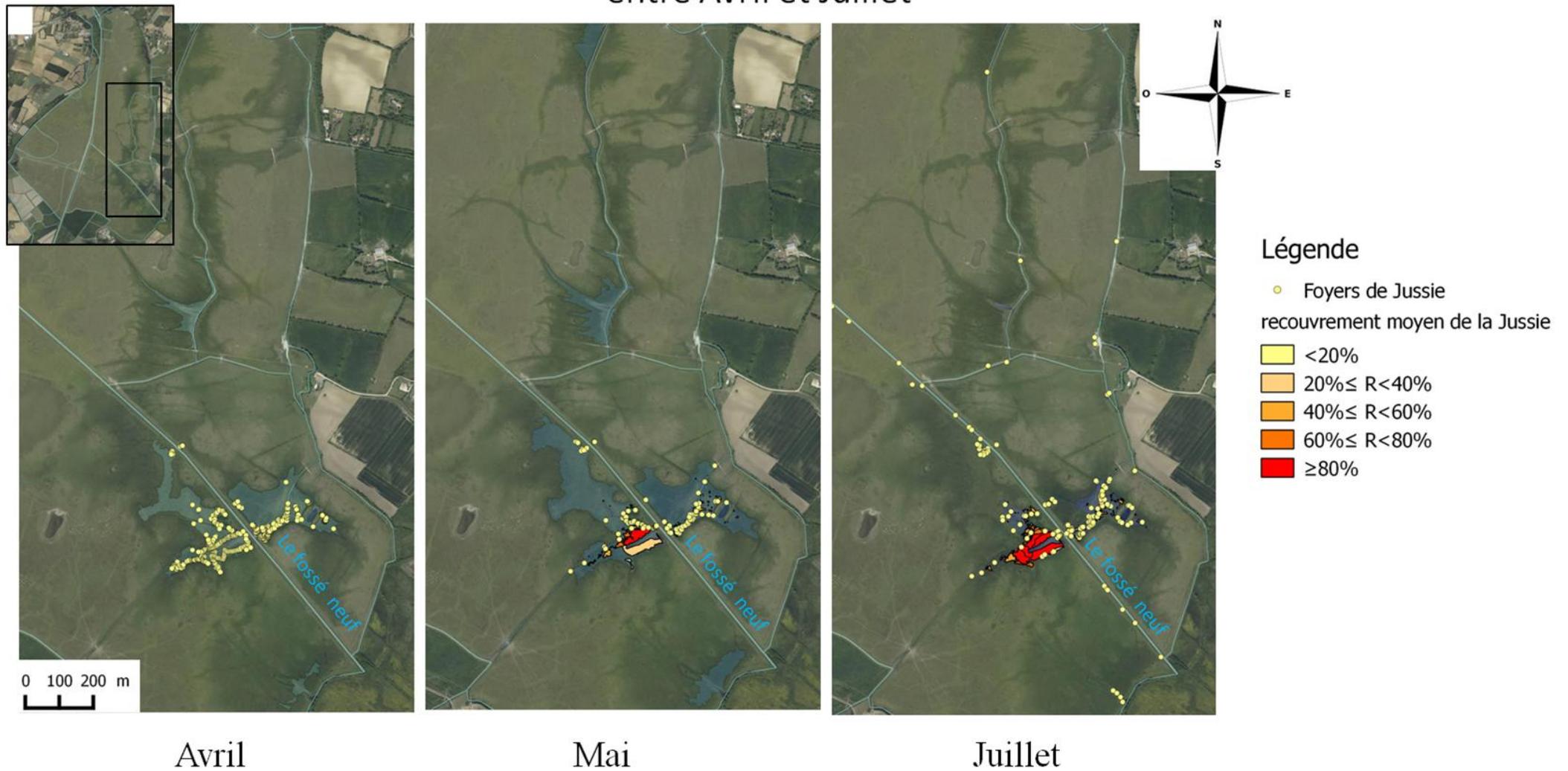


Figure 16: Evolution de la répartition de la Jussie entre avril et juillet.

## D. Caractéristiques pédologiques du site et potentiel d'enracinement de la Jussie

### 1. Caractéristiques pédologiques du site

L'analyse des différentes fosses pédologiques a montré que le sol est un réductisol.

Sur la profondeur prospectée il y a 4 horizons majeurs (Figure 17):

- De 0 à 4 cm : un horizon OL qui correspond au mat racinaire. Il est de couleur brune avec un aspect grossier et grumeleux.
- De 4 à 18 cm : un horizon A1 g de couleur marron-gris foncé. Il présente une texture argileuse, une structure grumeleuse et contient de nombreuses racines. Il y a quelques touches de rouille notamment autour des racines.
- De 18 à 41 cm : un horizon A2 g de couleur gris foncé. Il présente une texture très argileuse, une structure polyédrique et également quelques traces de rouille. Les racines sont moins nombreuses que dans l'horizon du dessus.
- De 41 à plus de 70 cm : un horizon G0 de couleur gris-clair. Il présente également une texture très argileuse et une structure polyédrique. Les traces d'oxydation de couleur rouille sont plus importantes. Il y a très peu de racines qui sont très petites et fines.

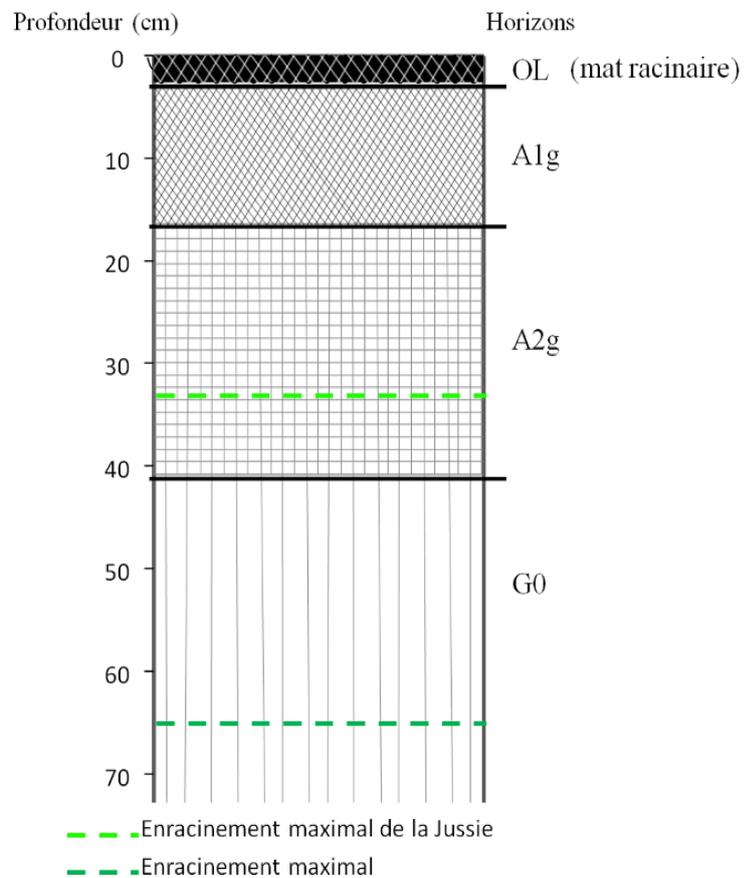


Figure 17: Schémas d'un profil pédologique

- De 41 à plus de 70 cm : un horizon G0 de couleur gris-clair. Il présente également une texture très argileuse et une structure polyédrique. Les traces d'oxydation de couleur rouille sont plus importantes. Il y a très peu de racines qui sont très petites et fines.

La conductivité mesurée dans les différents horizons sur les fosses de Lairoux montre qu'il y a une augmentation de la conductivité avec la profondeur. En effet, l'horizon de surface présente une conductivité moyenne de 177 mS/cm alors que l'horizon le plus en profondeur présente une conductivité moyenne de 442,5 mS/cm.

## 2. Potentiel d'enracinement de la Jussie

L'enracinement de la Jussie est en moyenne de 30 cm de profondeur avec un maximum de 35 cm de profondeur (Figure 17). Cependant des racines sont trouvées jusqu'à 65 cm de profondeur en moyenne mais elles sont petites et fines et il n'a pas été possible de déterminer s'il s'agissait de racines de Jussie (Figure 17).

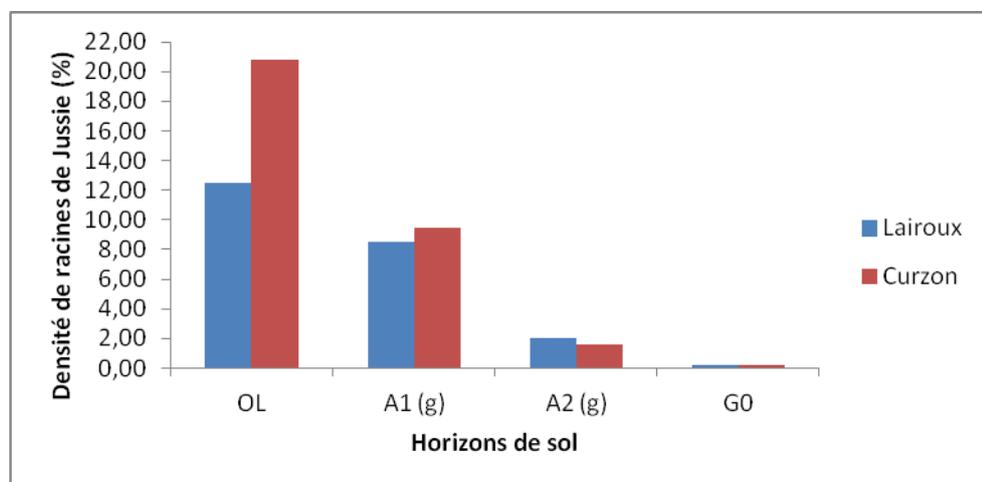


Figure 18: Densité de racines de Jussie dans les différents horizons de sol

Ces profondeurs d'enracinement sont similaires entre la zone pâturée (Curzon) et la zone non pâturée (Lairoux). Cependant la densité de racines dans le mat racinaire (horizon OL) est significativement différente entre Lairoux et Curzon (test de Wilcoxon, p-value=0,008). Cette densité est légèrement plus élevée dans l'horizon A1 g sur Curzon mais pas de façon significative et elle est globalement similaire dans les deux derniers horizons (Figure 18).

## E. Influence des différentes expérimentations de gestion sur la Jussie et sur les communautés végétales

### 1. Communautés végétale envahies par la Jussie

Les différents relevés de végétation effectués ont permis d'identifier 44 espèces qui constituent les deux communautés végétales hygrophile et méso-hygrophile (Annexe 9). La Jussie n'a été cependant trouvée que dans les communautés hygrophiles à *Eleocharis palustris* (Figure 19). L'analyse factorielle des correspondances effectuée sur les relevés de végétation montre que le premier axe qui décrit les données correspond à une variation d'humidité. En effet, les espèces les plus à gauche du graphique se situent dans les communautés hygrophiles alors que la droite du graphique correspond aux communautés méso-hygrophiles, La Jussie (*Iudgra*) se situe strictement dans la communauté hygrophile (Figure 19). Cette figure montre aussi que la distribution de la Jussie est proche de celle de

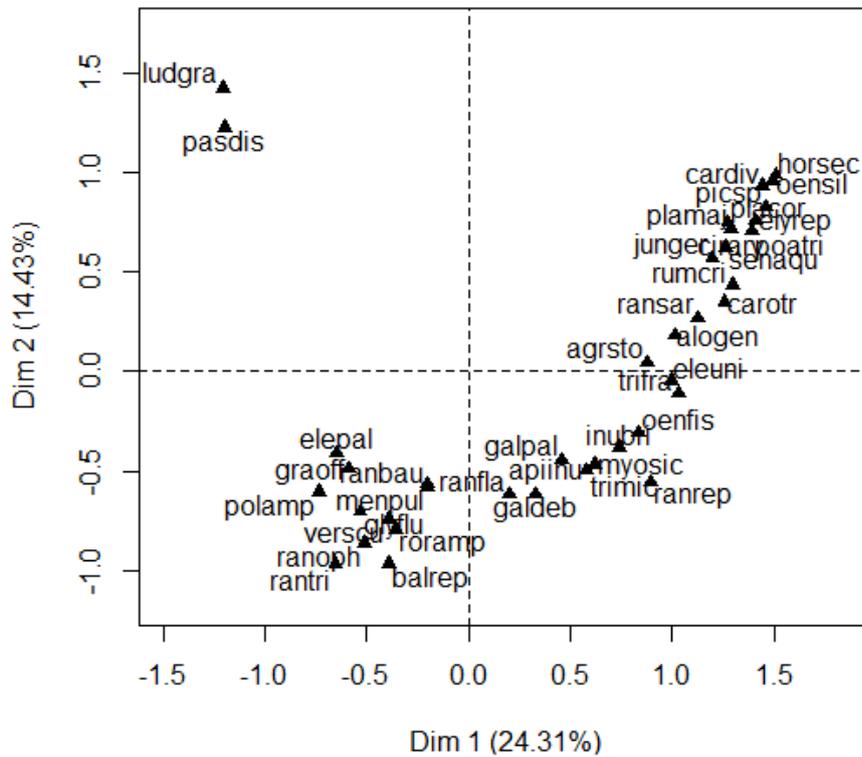


Figure 19: Plan factoriel du tableau de végétation

2. Effets du pâturage sur la Jussie

Il n’y a pas d’effet significatif du pâturage sur la richesse spécifique dans les communautés hygrophile et méso-hygrophile

Il a été constaté lors de la visite du site expérimental à l’occasion du comité de pilotage du 23 juillet dernier, que la Jussie commençait à grainer. Les premières fleurs ayant été observées un mois plus tôt.

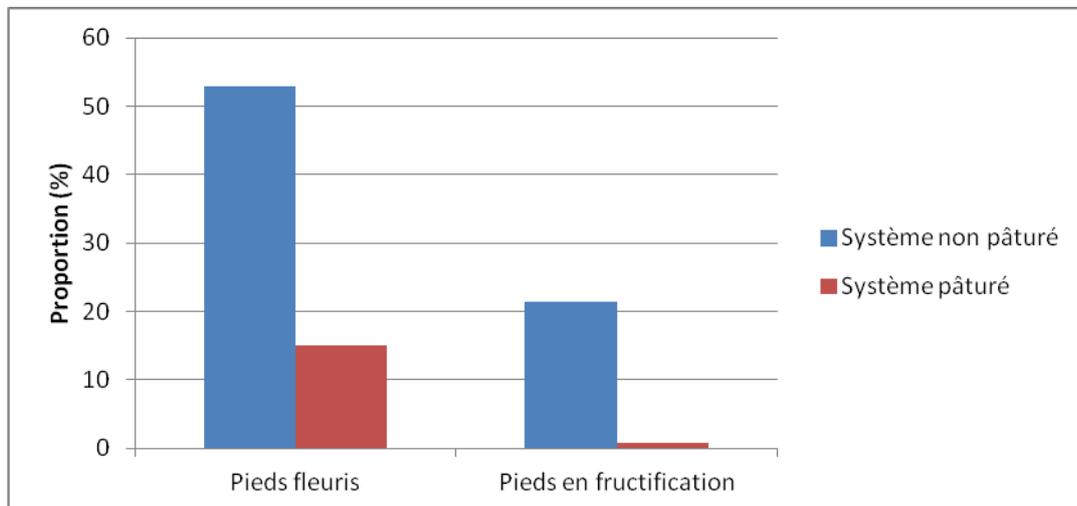


Figure 20: Comparaison de la proportion de pieds de Jussie en fleur ou en fruit avec et sans pâturage

Les placettes pâturées présentent une proportion de pieds en fleurs significativement moins importante que les exclos non pâturés (test de Wilcoxon, p-value= 0,0087). La même chose est observée sur les pieds qui fructifient (test de Wilcoxon, p-value=5,43.10<sup>-5</sup>) (Figure 20).

### 3. Impacts du sel sur la Jussie et les communautés hygrophiles.

#### a) Effets du sel sur la Jussie

Le pourcentage d'inertie du premier axe est plus important que le second (30.77 %). Cette ACP (Figure 22) montre que le pourcentage de feuilles de Jussie devenues brunes est corrélé avec la concentration en sel (témoin, 125 g/m<sup>2</sup> et 250 g/m<sup>2</sup>), tout comme le pourcentage de tiges de Jussie dénudées, la conductivité électrique (dans le première horizon du sol relevé à J+2), le pourcentage de feuilles de Jussie chlorosées et son recouvrement.

Le pourcentage de feuilles flétries de la Jussie et sa hauteur maximale, comme la moyenne des feuilles des autres espèces présentant un brunissement, sont corrélés au jour de suivi (J, J+2 et J+7).

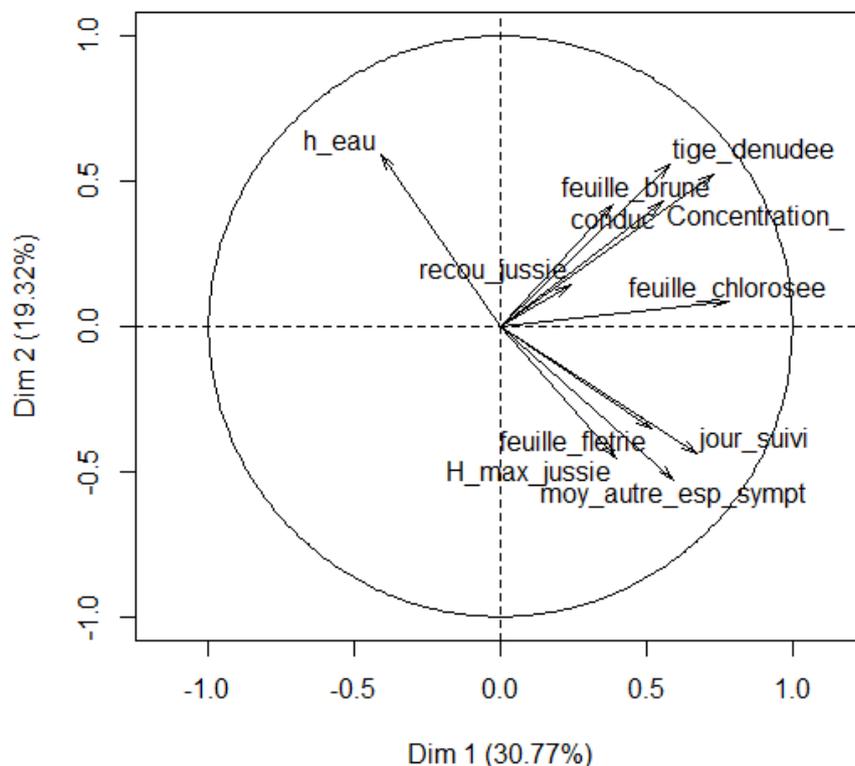


Figure 21: ACP des caractéristiques des placettes sel

Le graphique de la figure 23 montre l'évolution du pourcentage de feuilles brunes de la Jussie. Les courbes bleues correspondent aux placettes du communal de Curzon alors que les courbes vertes sont les placettes présentes sur Lairoux. Ce graphique confirme ce que montre l'ACP, en effet la concentration à un effet important sur le pourcentage de feuilles

brunes surtout à J+7 (Anova,  $p\text{-value}=3.43.10^{-6}$ ). Il y a notamment plus de feuilles brunes sur les placettes traitées que sur les témoins (Curzon) (test de Tukey,  $p\text{-value}= 1,03.10^{-5}$ ). De plus, il y a également plus de feuilles brunes lorsqu'il y a de l'abrouissement sur les placettes traitées à une concentration de 250 g/m<sup>2</sup> (test de Tukey,  $p\text{-value}=3,32. 10^{-5}$ ).

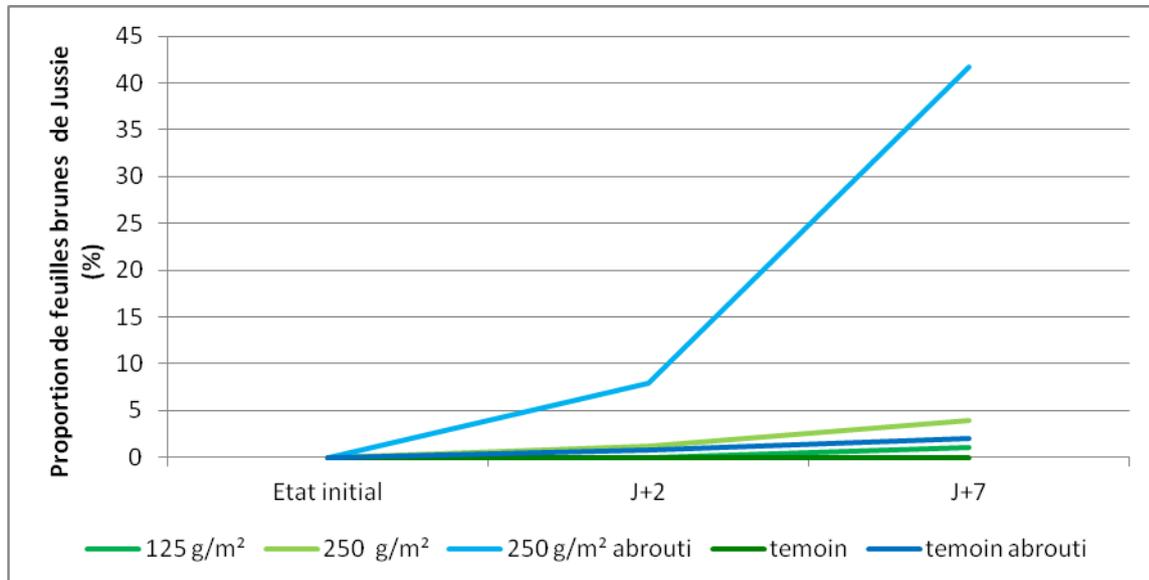


Figure 22: Proportion de feuilles de Jussie nécrosées suivant la date de suivi

La conductivité relevée dans le sol deux jours après l'application du sel ne montre aucune différence entre les placettes traitées à 125 g de sel par m<sup>2</sup> et les témoins. Les quadrats à 250 g de sel par m<sup>2</sup> présentent une légère augmentation de la conductivité jusqu'à 10 cm de profondeur mais ce n'est pas significatif.

#### b) Effets du sel sur la végétation hygrophile

L'apparition de symptômes de dégradation (flétrissement, brunissement, ..) sur les autres espèces végétales augmente avec le temps ; cependant cela n'est pas significatif. Les espèces les plus touchées par ce phénomène sont l'*Agrostis stolonifera*, le *Polygonum amphibium* et l'*Eleocharis palustris*.

#### 4. Effets des autres modalités de gestion sur la Jussie

La Jussie réagit différemment aux méthodes testées. En effet, le pourcentage de recouvrement de la Jussie est fortement diminué après le décapage avec enfouissement et l'arrachage manuel. Le déchaumage a permis la diminution du recouvrement mais de manière moins importante. La fauche et le pâturage ont eu pour effet d'augmenter ce recouvrement de Jussie (Figure 21). La hauteur maximale de la Jussie diminue également après chaque opération de gestion, sauf pour les témoins ou les exclos de pâturage où elle augmente de façon significative (Figure 21).

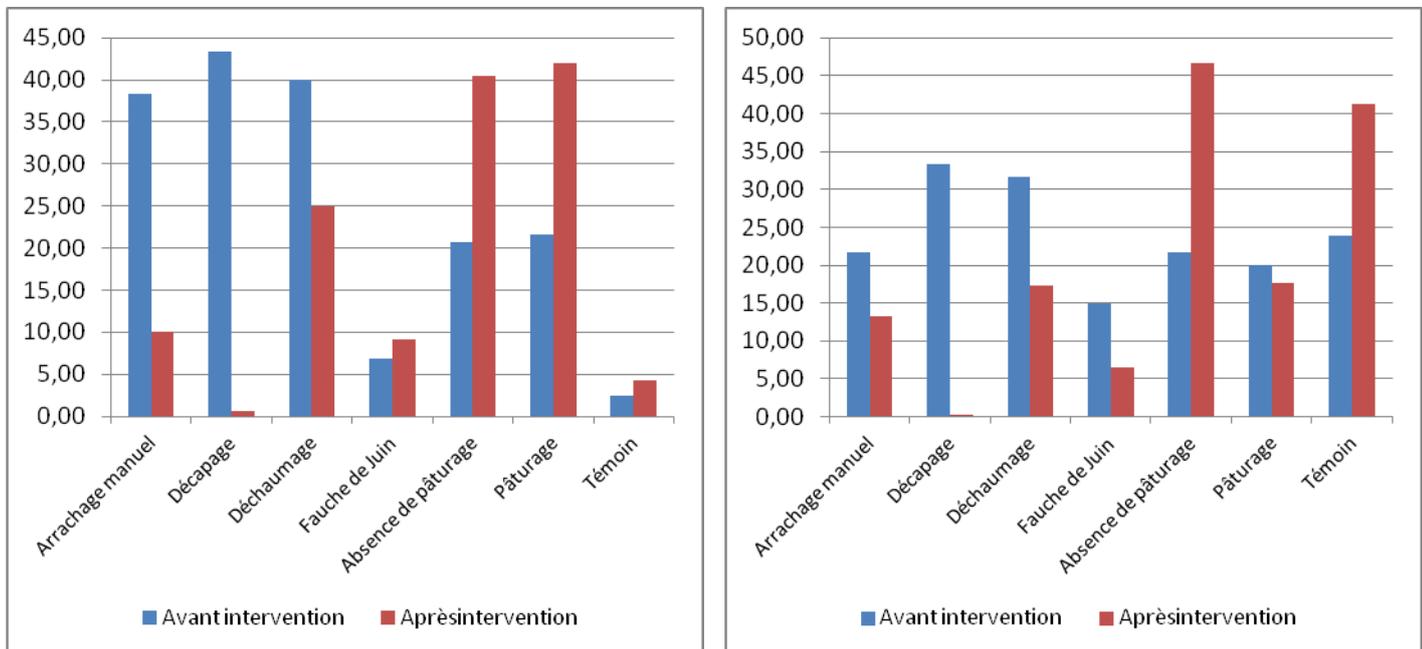


Figure 23: Variation du pourcentage de recouvrement de la Jussie (à gauche) et de la hauteur maximale de la Jussie (à droite) avant et après chaque intervention de gestion

## IV. Discussion

Les niveaux d'eau sur les marais communaux de Lairoux et de Curzon sont gérés avec un niveau mesuré sur le Fossé neuf, maintenu à 2,8 m au moins jusqu'au 1<sup>er</sup> mai afin de respecter le cahier des charges des MAET. Les précipitations très importantes et le niveau haut du Lay n'ont pas permis le ressuyage complet du marais. Ces conditions sont rares dans les marais communaux de Lairoux et de Curzon. Le maintien d'une lame d'eau peu profonde sur les zones hygrophiles a créé des conditions favorables pour la Jussie dans des zones où elle était déjà présente. La cartographie de juillet montre qu'une surface de 5.8 ha reste en eau dont la moitié se situe sur les zones envahies de Jussie.

### A. Etat de la colonisation de la Jussie sur le marais

#### 1. Evolution des foyers de Jussie

Des foyers de Jussie sont présents dès le mois d'avril. Ils se développent au cours de la saison et forment des zones importantes envahies de Jussie. Ce développement peut être expliqué par le cycle de vie de la Jussie. En effet, en avril et en mai, elle est en phase de croissance végétative et d'expansion. Cependant elle se disperse dans le reste des communaux notamment par le biais des fossés (Figure 15). Le Fossé neuf est touché depuis plusieurs années malgré des campagnes d'arrachage manuel effectuées chaque année par le syndicat mixte de la vallée du Lay ; de nombreux foyers y ont été recensés. Les fossés qui parcourent les communaux, en particulier celui de Lairoux, constituent des vecteurs de dispersion. Mais ils ne peuvent être les seuls vecteurs permettant d'expliquer cette propagation.

La baisse présente au Sud-est du marais de Curzon a été récemment colonisée, or le fossé de bordure qui l'alimente ne présente aucun foyer de Jussie à proximité. Cette baisse est accessible aux animaux comme les fossés présents au centre du marais de Lairoux. Cette constatation fait se demander quels sont les facteurs et les vecteurs de colonisation de la Jussie sur le marais.

De plus, le protocole actuellement mis en place ne permet pas de savoir quels animaux (vaches, chevaux, ragondins,...) pourraient être responsables, ni si c'est une action directe de transport, ou indirecte en créant des zones favorables (piétinement).

Les baisses sont les seules zones colonisées par la Jussie sur le marais de Lairoux/ Curzon, car elles présentent des conditions favorables à l'installation de cette espèce invasive. Cependant les baisses colonisées ne présentent pas toutes la même densité de Jussie. C'est sur le communal de Curzon qu'elle est la plus présente (figure 16). Cependant, la cartographie de juillet a été réalisée 15 jours après le premier arrachage manuel. Certains foyers ont donc été complètement arrachés et ceux qui restent sont plus petits et moins denses que ceux de Curzon. Les foyers les plus importants sur Lairoux se situent dans l'exclos où seules les placettes prévues à cet effet ont été arrachées. Il apparaît donc que cette carte sous-estime un peu l'envahissement sur Lairoux, mais l'arrachage effectué depuis 2011 sur ces zones a été un facteur de contrôle permettant de limiter la dispersion de la Jussie. Le communal de Curzon n'a quant à lui fait l'objet d'aucune action de gestion en ce qui concerne la Jussie.

## **B. Pédologie du site et capacité d'enracinement de la Jussie**

### **1. Pédologie du site**

Le sol présent sur les marais de Lairoux et de Curzon est un réductisol. Ce type de sol est caractérisé par des horizons réductiques généralement de couleur bleue traduisant un engorgement permanent ou quasi permanent. L'absence d'oxygène entraîne des réductions qui se caractérisent par la présence de fer réduit qui donne la couleur bleu-vert à l'horizon. Cependant, l'assèchement temporaire des sols entraîne l'oxydation du fer de couleur rouille (MEDDE, 2013). La période estivale se caractérise par une absence d'eau qui crée ces horizons présentant des taches de rouille importantes (Go). Les premiers horizons diffèrent les uns des autres par leur teneur en matière organique ainsi que par leur texture de plus en plus argileuse en allant en profondeur. La texture de ces sols est globalement argileuse ce qui est caractéristique des sols sur Bri (Gallier *et al.*, 2012). Le profil de sol possède normalement une couleur verdâtre générale sur tous les horizons, qui est peu présente sur les profils effectués et qui est caractéristique du Bri ancien (Tournade, 1993). Les structures

polyédriques et prismatiques étaient peu marquées en raison de la teneur en eau importante du sol.

L'augmentation de la conductivité dans le sol avec la profondeur est une caractéristique pédologique présente dans les marais communaux. En effet, il y a une forte salinité du sol en profondeur (Loucougaray, 2003)

## 2. Capacité d'enracinement de la Jussie

L'enracinement de la Jussie est avéré jusqu'à 35 cm de profondeur. Cependant des racines ont été également trouvées jusqu'à 65 cm de profondeur. La profondeur d'enracinement de la Jussie est plus importante sur prairie par rapport à l'enracinement superficiel qu'elle présente en milieu aquatique. Cet enracinement plus important est une adaptation de la Jussie à des conditions plus sèches (Haury *et al.*, 2011). Sur ce site l'enracinement pourrait être facilité par les fentes de dessiccation présentes en période sèche, et qui ont été trouvées jusqu'à 70 cm de profondeur (Tournade, 1993). Cependant, les observations faites sur les profils pédologiques ne permettent pas de confirmer cette hypothèse. Ces fentes ont été peu vues sur les profils réalisés en raison de la forte humidité du sol et de la présence persistante d'une lame d'eau dans les baisses, empêchant ainsi l'assèchement du sol.

La profondeur d'enracinement observée (35 cm) pose la question de la profondeur de travail dans les différentes manipulations effectuées. En effet, le décapage et le déchaumage ont été faits avec une profondeur de 20 cm. Il pourrait être envisagé de faire ces différentes actions sur une profondeur de 35 cm afin d'impacter toutes les racines. Les suivis des placettes déchaumées et décapées cette année permettront de savoir s'il est nécessaire et possible d'augmenter la profondeur de travail.

## C. Effet des différents moyens de gestion sur la Jussie et sur les communautés végétales

### 1. Communautés végétales colonisées par la Jussie

Les communautés végétales à *Eleocharis palustris* sont les plus colonisées par la Jussie. Cela rejoint la cartographie vue précédemment qui montre que la Jussie est surtout présente dans les zones les plus basses et les plus longtemps immergées. Ces zones présentent plusieurs espèces comme la Gratiolle officinale (*Gratiola officinalis*) et la Renoncule à feuilles d'Ophioglosse (*Ranunculus ophioglossifolius*) qui sont protégées au niveau national. La protection de ces espèces est fortement liée à la gestion de la Jussie qui constitue une menace

pour leur conservation. Il était envisagé la possibilité que les Jussies colonisent les secteurs méso-hygrophiles. Cependant, elle n'a jamais été observée dans ces communautés. La caractéristique première de ces communautés méso-hygrophiles est une forte concentration en sel par rapport aux communautés hygrophiles (Amiaud *et al.*, 1998) marquées notamment par la présence du Jonc de Gérard (*Juncus gerardii*) (Tournade et Bouzillé, 1995). Le sel ayant une certaine toxicité pour la Jussie, il se pourrait que ces zones soit moins favorables à son installation et limitent son expansion. Cette hypothèse ne pourra être validée qu'avec un suivi de la colonisation de la Jussie sur les communaux de Lairoux et de Curzon et des relevés de végétation et de conductivité dans les zones colonisées.

## 2. Impacts du pâturage sur la Jussie

Le pâturage augmente la richesse et la diversité spécifique des communautés végétales (Amiaud *et al.*, 1996; Marion, 2010). Ce résultat n'a toutefois pas été retrouvé dans cette expérimentation. En effet, le nombre d'espèces est semblable entre la zone pâturée et les exclos. Cependant, les exclos ont été mis en place cette année, et ils étaient donc soumis au pâturage précédemment. Le suivi sera important afin de vérifier si ce résultat se confirme. La présence de la Jussie pourrait être la raison de ce constat. La proportion de Jussie entre les zones pâturées et non pâturées est semblable. La différence notable entre les deux systèmes est l'abroustissement de la Jussie en zone pâturée. En effet, la Jussie à grandes fleurs semble être consommée par les animaux, vraisemblablement les chevaux, ce qui a déjà été constaté ailleurs (Thouvenot, 2012), en fin de saison lorsque les ressources en nourriture sont faibles. La raison de cette consommation tardive est qu'elle est moins appétente que les autres espèces (Poirier, 2012). Cette consommation a eu un effet très significatif sur la reproduction sexuée de la Jussie. Les parties les plus consommées sont les fleurs et les capsules. La viabilité des graines est méconnue sur le site ; cependant cette constatation montre l'intérêt du maintien du pâturage dans la gestion de cette espèce.

Le pâturage crée une perturbation qui favorise l'ouverture du milieu et se traduit par la présence de sol mis à nu. La présence de ces zones dépourvues de végétation est propice à l'installation de la Jussie et favorise son expansion (Haury *et al.*, 2009).

## 3. Impact du sel sur la Jussie et les communautés végétales

Les effets du sel sur la Jussie sont plus notables à 250 g/m<sup>2</sup> qu'à 125 g/m<sup>2</sup>. Des concentrations plus élevées (de 500 g/m<sup>2</sup> à 1000 g/m<sup>2</sup>) testées en Brière semblent avoir des effets plus significatifs dès le suivi J+2 (Padiolleau, com. pers., 2014). L'effet important obtenu avec l'abroustissement permet de montrer que la concentration n'est pas l'unique

facteur pouvant modifier l'effet du sel sur la Jussie. La combinaison de différentes techniques donne en général de meilleurs résultats (Legrand, 2002), une méthode pâturage puis application de saumure semblerait plus efficace. De plus, il n'y a pas d'augmentation significative du sel dans le sol suite à ces applications. Il faut néanmoins relativiser ces résultats car 53 mm de pluie sont tombés entre le jour de l'application et le jour du suivi J+2 où ont été relevées les conductivités. La Jussie n'ayant pas été pâturée fleurit toujours ce qui ajoute à l'intérêt de combiner les méthodes. Il est nécessaire de suivre ces placettes afin de vérifier ces résultats et d'envisager cette méthode comme une solution sur ce site.

Les effets de flétrissement et de brunissement des feuilles d'autres espèces augmentent avec le temps. Cependant cet effet peut également être dû au fait que la plupart des espèces sont en fin de cycle et commencent à flétrir naturellement sans l'effet du sel. De la même manière le suivi permettra de confirmer ou non ce résultat.

#### 4. Impact des autres méthodologies de gestion sur la Jussie

Les résultats importants obtenus avec le décapage et le déchaumage sont en partie liés au fait que ces actions ont été les dernières mises en place et que les zones traitées sont depuis recouvertes d'eau. Il est à noter que la Jussie n'était pas présente sur les zones d'enfouissement et qu'elle n'y a pas été trouvée ensuite. Cependant, les relevés ont été effectués 10 jours après l'opération. Des suivis au printemps sont prévus afin de compléter ce constat. L'arrachage manuel semble également efficace mais il est en place depuis 2011 et la Jussie continue de se répandre. Cette modalité est à préconiser sur des petits foyers ou en complément d'autres opérations (Cabral, 2011; Haury *et al.*, 2012). L'effet de la fauche se traduit surtout par un arrêt de la floraison et le retour à une forme rampante. Comme le pâturage, cette modalité limite la reproduction sexuée. Cependant elle favorise un mode d'expansion qui pourrait s'avérer propice au développement de la Jussie. Les opérations mécaniques ont eu un impact non négligeable sur le site, en raison de la présence d'eau sur le marais, cause d'une mauvaise portance du sol. Ces actions sont donc à privilégier lors d'années sèches afin d'éviter les destructions trop importantes du milieu, qui, en ouvrant le milieu, pourraient favoriser la Jussie (Haury *et al.*, 2009). De plus, ces actions sont à préconiser pour les gros herbiers de Jussie (Cabral, 2011; Haury *et al.*, 2012).

## V. Conclusion

La Jussie à grandes fleurs, présente sur les marais communaux de Lairoux et de Curzon, s'y développe de façon importante. Son expansion sur ces marais est liée au réseau

hydrographique et aux zones en eau qui lui sont plus favorables. Elle n'est présente que dans les communautés hygrophiles où l'on trouve aussi plusieurs espèces protégées. La Jussie est une menace pour la préservation de ces espèces et de ces communautés végétales caractéristiques des prairies humides du Marais poitevin.

. L'enracinement de la Jussie est plus important en milieu terrestre qu'en milieu aquatique. De plus, les caractéristiques pédologiques du marais, notamment les fentes de dessiccation, sont des facteurs pouvant faciliter son enracinement. Ces éléments sont à prendre en compte dans la gestion de cette espèce afin d'avoir une méthode de gestion adaptée à l'espèce et au milieu.

Les précipitations importantes de cette année ont constitué un facteur favorisant la Jussie. De plus, il est possible que cela ait limité l'efficacité des méthodes de gestion testées. Il est nécessaire de prendre en compte cet aléa climatique qui peut être amené à se répéter, en vue d'une gestion pluriannuelle de l'espèce.

Certaines opérations de gestion ont cependant donné des résultats probants. Le sel a eu un effet, notamment lorsqu'il était couplé avec le pâturage. Le pâturage seul, permet de limiter la reproduction sexuée de l'espèce par l'élimination des fleurs et des fruits. La fauche a montré cet effet également mais dans une moindre mesure. L'utilisation de combinaisons de techniques semblerait plus adaptée. Le suivi des placettes durant les 4 années d'expérimentation permettra d'évaluer l'efficacité des différentes techniques dans la durée. Il est donc indispensable afin de trouver une méthode de gestion adaptée et efficace sur le long terme.

## Bibliographie

AMIAUD B., BOUZILLE J-B. et TOURNADE F., 1996. Conséquences agro-écologiques de la suppression du pâturage dans les communaux du Marais Poitevin (France). *Acta Botanica Gallica: Botany Letters*, 143:4-5, p 421-430.

AMIAUD B., BOUZILLE J-B., TOURNADE F. et BONIS A., 1998. Spatial patterns of soil salinities in old embanked marshlands in western France. *Wetland* vol 18, n°3, p482-494.

BENOT M-L., MONY C., MERLIN A., MARION B., BOUZILLE J-B. et BONIS A., 2010. Clonal growth strategies along flooding and grazing gradients in Atlantic Coastal meadows. *Folia geobotanica* vol 46, p2219-235.

BONIS A., BOUZILLE J-B., LOUCOURAY G., et ROSSIGNOL N., 2006. Structure de la végétation en prairies humides et réponse à différentes modalités de gestion. *Estuaria*, n° 8, p. 195-210.

BOUZILLE, J.-B., 1992. Structure et dynamique des paysages, des communautés végétales et des populations végétales des marais de l'Ouest. Thèse d'Etat, spécialité écologie, Université de Rennes 1, France.

BOUZILLE J-B., BONIS A., AIDOUUD A., MARION B., MERLIN A., et ROSSIGNOL N., 2010. Variations et successions des associations végétales : des clés pour une gestion raisonnée des habitats naturels. *Revue forestière française*, n° 3-4, p. 397-408.

BRODIN G., 2013. Étude des réponses à un stress salin de deux plantes invasives en vue d'un plan de gestion en Brière (Loire-Atlantique). Stage de première année de Master Science de l'eau et de L'Environnement de l'Université François-Rabelais de Tours. 36p

BRUNO A-C., 2013. La forme terrestre de la Grande Jussie (*Ludwigia grandiflora* ssp *hexapetala*) dans le marais de l'Isac (44). Stage de première année de Master gestion des habitats et des bassins versants de l'Université de rennes 1. 18p

CABRAL T, 2011. Impacts des différents modes de gestion des jussies sur les marais du Nord de la Loire : développement végétatif et succès reproducteur. 54p. Mémoire LPE « Partager », Université de Rennes 1, Agrocampus Ouest et Lycée théodore Monod.

CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE BREST, 2008. Liste des plantes vasculaires invasives, potentiellement invasives et à surveiller en région Pays de la Loire, 55p.

DANDELLOT S., 2004. Les *Ludwigia* spp invasives du sud de la France : historique, biosystématique, biologie et ecologie. Thèse de l'Université d'Aix-Marseille III, 207 p.

DUTARTRE A., HAURY J., DANDELLOT S., COUDREUSE J., RUAUX B., LAMBERT E., LE GOFF P. et MENOZZI M-J., 2006. Les Jussies : caractérisation des relations entre sites, populations et activités humaines. Implications pour la gestion. Rapport final du programme de recherche "Invasions Biologiques" 2003-2006, 82 p.

DIRECTION REGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AMENAGEMENT ET DU LOGEMENT DES PAYS DE LA LOIRE, 2012. Gestion des plantes exotiques envahissantes en cours d'eau et zones humides.

GALLIER J., DUDOIGNON P. and HILLAIREAU J.-M., (2012). Microstructure – Hydro-Mechanical Property Relationship in Clay Dominant Soils, An Introduction to the Study of Mineralogy, Prof. Cumhuri Aydinalp (Ed.), ISBN: 978-953-307-896-0, InTech, p. 51-71

GOUDART A., 2007. Fonctionnement des écosystèmes et invasions biologiques : importance de la biodiversité et des interactions interspécifiques. Thèse de Doctorat de l'Université Paris VI, 216 p.

GUILLO B., 2012. Etude de la répartition de la Grande Jussie dans les prairies humides des marais de Brière et constitution d'outils prédictifs pour la gestion. Mémoire de 2<sup>ème</sup> année de master à l'Université de Rennes 1, 43 p.

HAURY J. et PATTEE E., 1997. Conséquences écologiques des introductions dans les hydrosystèmes : essai de synthèse. *Bull. Fr. Pêche PISCIC.* 344/345, p 455-470.

HAURY J., COUDREUSE J. et BOZEC M., 2009. Distribution de la Jussie au sein d'un marais : conséquences pour la gestion. AFPP ,2ème conférence sur l'entretien des espaces verts, jardins, gazons, forêts, zones aquatiques et autres zones non agricoles, p 291-303.

HAURY J., NOËL F., BOZEC M., COUDREUSE J., GUIL J., MARREI G., MAISONNEUVE J.-L. et DAMIEN J.-P., 2011. Importance of *Ludwigia grandiflora* as invasive weed on meadows and pastures in Western France. 3rd International Symposium on Weeds and Invasive Plants October 2-7 in Ascona, Switzerland

HAURY J., DAMIEN J.-P., MAISONNEUVE J.-L. et BOTTNER, B., 2012. La gestion des Jussies en milieu aquatique et en prairies humides. In: Jacques Haury, Roland Matrat, dir., Plantes invasives, la nécessité de différentes approches. Actes du colloque régional "Les plantes invasives en Pays-de-la-Loire", 11-12 mai 2011, Angers, Terra botanica. *Aestuarium cultures et développement durable*, 18, p 171-189 Cordemais, France : Estuarium. <http://prodinra.inra.fr/record/175686>.

LEGRAND C., 2002. Pour contrôler la prolifération des Jussie (*Ludwigia* spp) dans les zones humides méditerranéennes. Guide technique. Agence Méditerranéenne de l'Environnement, 68 p.

LOUCOUGARAY G., 2003. Régimes de pâturage et hétérogénéité de la structure et du fonctionnement de la végétation prairial (marais poitevin). Thèse de l'Université de Rennes 1, 310 p.

MARION B., 2010. Impact du pâturage sur la structure de la végétation : interaction biotiques, traits et conséquences fonctionnelles. Thèse de l'Université de Rennes 1, 223p.

MEDDE, GIS Sol. 2013. Guide pour l'identification et la délimitation des sols de zones humides. Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, Groupement d'Intérêt Scientifique Sol, 63 p.

PARC INTERREGIONNAL DU MARAIS POITEVIN, 2006. Plan de gestion Communal de Lairoux 2006-2012, 71 p.

PARC INTERREGIONNAL DU MARAIS POITEVIN, 2010. Atlas communal du patrimoine naturel de la commune de Lairoux, 57 p.

POIRIER V., 2012. Evaluation des modes de gestions des Jussies sur les marais du Syl et de la Musse (44): influence sur les prairies. Mémoire LPE «PARTAGER», Université de Rennes 1, 51p.

PYSEK P., JAROSIK V., HULME P., KÜHN I., WILD J., ARIANOUTSOU M., BACHER S., CHIRON F., DIDZIULIS V., ESSL F., GENOVESI P., GHERARDI F., HEJDA M., KARK S., LAMBON P., DESPREZ-LOUSTAU M.-L., NENTWIG W., PERGL J., POBOLJSAJ K., RABITSCH W., ROQUES A., ROY D., SHIRLEY S., SOLARZ W., VILA M. AND WINTER

- M., 2009. Disentangling the role of environmental and human pressures on biological invasions across Europe. *PNAS* vol. 107, n°27, p 2157–12162
- REJMÁNEK M., RICHARDSON D. and PYSEK P., 2005. Plant invasions and invisibility of plant communities. *Vegetation ecology*, p 332-355.
- RICHARDSON D., 2011. Fifty years of invasion ecology. The legacy of Charles Elton. A John Wiley & Sons, Ltd., Publication. 458 p.
- ROSSIGNOL N., 2006. Hétérogénéité de la végétation et du pâturage : conséquences fonctionnelles en prairie naturelle. Thèse de l'Université de Rennes 1, 192 p.
- RUAUX B., 2008. Les plantes envahissantes des corridors fluviaux : traits biologiques, impacts de *Ludwigia peploides* et *L. grandiflora* en Loire moyenne et implication pour la gestion. Thèse de l'Université François-Rabelais de Tours, 277p.
- THOUVENOT L., 2012. Stratégies de réponse de l'espèce invasive *Ludwigia grandiflora* aux contraintes environnementales. Thèse de l'Université de Rennes 1, 204 p.
- TOURNADE F., 1993. Les prairies naturelles humides communales du Marais Poitevin : organisation, fonctionnement et genèse d'un agro-écosystème. Thèse de l'école nationale supérieure agronomique de Rennes, 217 p.
- TOURNADE F. et BOUZILLE J-B., 1995. Déterminisme pédologique de la diversité végétale d'écosystèmes prairiaux du Marais Poitevin. *Etude et gestion des sols* 2,1, p 57-72.
- VIOLLE C., CUDENNEC C., PLANTEGENEST M., DAMGAARD C., LE CŒUR D., BOUZILLE J-B. et BONIS A., 2006. Indirect assessment of flooding duration as a driving factor of plant diversity in wet grasslands *IAHS Publ.* 303, p 333-341.
- VITOUSEK P.M., D'ANTONIO C.M., LOOPE L. L. and WESTBROOKS R., 1996. Biological invasions as global environmental change. *American Scientist* 84:468–478.
- WILLIAMSON M. and FITTER A., 1996. The varying success of invaders. *Ecology*, vol 77, n° 6, p. 1661-1666.

## Tables des annexes :

Annexe 1 : Compte rendus des réunions et comités.....	355
1. Réunion du 17 Mars 2014 :.....	355
2. Réunion du 20 mars 2014.....	366
3. Comité de pilotage du 17 Avril 2014.....	377
4. Réunion du 12 Juin 2014.....	388
5. Réunion du 1 <sup>er</sup> Juillet 2014.....	389
6. Comité de pilotage du 23 Juillet 2014 .....	399
Annexe 2 : Etude d'incidence, avis de la DDTM 85.....	422
Annexe 3 : Calendrier des opérations.....	433
Annexe 4 : Fiche d'identification de la Jussie.....	444
Annexe 5 : Arrêté préfectoral d'autorisation d'utilisation du sel.....	456
Annexe 6 : Fiche de terrain pour les analyses de sol et d'enracinement de la Jussie.....	488
Annexe 7 : Fiche de terrain pour les relevés de végétation .....	499
Annexe 8 : Fiche de terrain pour le suivi des placettes traitées avec du se .....	50
Annexe 9 : Tableau récapitulatif des relevés de végétation.....	511

## **Annexe 1 : Compte rendus des réunions et comités.**

### **1. Réunion du 17 Mars 2014 :**

Personnes présentes : Didier Naudon (PIMP), Odile Cardot (PIMP), Anne Bonis (Université de Rennes 1) et Jacques Haury (Agrocampus Ouest).

Objet de la réunion: Choix du protocole à mettre en place sur les marais communaux de Lairoux et de Curzon dans le cadre d'une étude portant sur l'analyse des moyens de gestions de la Jussie terrestre sur ce site.

### **Les différentes modalités de gestion envisagées**

Le pâturage est un paramètre envisagé car il peut avoir un effet positif pour la gestion de la Jussie. Des retours d'agriculteur ont permis de savoir qu'il y avait parfois consommation de Jussie par les chevaux, surtout en fin de cycle de la Jussie. Le pâturage peut également avoir un effet négatif sur la gestion de la Jussie. En effet certaines zones mises à nu par le piétinement des animaux peuvent créer des espaces permettant à la Jussie de s'installer.

Les chevaux sont les animaux qui pâtureront le plus sur la zone où est présente la Jussie, bien que des bovins soient également présents sur le site. Il est cependant apparu que l'on ne pouvait pas être sûr que les animaux exercent la même pression de pâturage sur l'ensemble de la zone. C'est pour cela qu'il serait possible de faire des placettes dans la zone pâturée où l'on exercerait une coupe homogène de la végétation afin de simuler une pression de pâturage homogène sur ces zones.

La gestion par la fauche est également envisagée comme modalité de gestion.

Une méthode mécanique a été proposée par un agriculteur. Le problème de cette méthode faisant intervenir une machine c'est que cela suppose une zone assez importante et de grandes placettes.

L'utilisation du sel comme modalité de gestion a été proposés cependant la réglementation européenne interdit de mettre du sel sur les prairies. Il serait possible de pratiquer cette expérience avec le sel en prélevant de la Jussie sur le site mais en n'effectuant pas la manipulation directement sur le site.

### **Les paramètres à étudiés**

L'épaisseur de la litière produite par la Jussie est un paramètre important à prendre en compte. De plus la structure du sol variant brutalement, il est envisagé de faire des profils de sol et de noter en même temps la profondeur de l'enracinement.

Des mesures de conductivité sur le terrain sont envisagées. Une grille de points pourrait être effectuée. Il faudrait différentes périodes de mesures mais pas en condition trop humide ou trop sèche qui ne permettraient pas d'obtenir des résultats. La conductivité varie fortement dans l'espace et dans le temps c'est pour cela qu'il est nécessaire d'avoir un ensemble de points de mesures à différentes périodes.

La hauteur et le pourcentage de recouvrement des espèces pourront être notés au sein de quadrats. Des analyses de biomasses sont également envisagées. Ces relevés auraient lieu en Mai, lors du pic de biomasse pour les communautés végétales et fin Août pour la Jussie. Les placettes utilisées pour l'analyse de la biomasse pourraient être utilisées ensuite pour une analyse de la recolonisation.

Il serait ensuite intéressant de croiser les données qui l'on obtiendra sur Bri avec des travaux déjà effectués sur les tourbes car les niveaux d'enracinements semblent différents (environ 20 cm de profondeur pour la Tourbes et une profondeur plus importante sur Bri avec un maximum de 40 cm)

Il est ressorti qu'il serait intéressant de refaire un exclos semblable à celui de l'an passé mais un peu plus petit laissant plus de place pour le pâturage ayant lieu sur la zone. Il y a plusieurs situations d'inondation correspondant à des communautés hygrophiles et méso hygrophiles. Ces deux situations pourraient les deux modalités de bases utilisées pour l'analyse.

Différentes modalités d'envahissement par la Jussie (important, moyen et absent) seraient analysées dans ces deux types de communautés. Des zones non envahies de Jussie et présentant les mêmes conditions d'inondation sont présentes sur le site et pourraient constituer des témoins non envahis. Une analyse des communautés végétales sur ces zones serait effectuée afin de caractériser les communautés initiales.

Il apparaît que l'utilisation de placettes de petite taille (qu'il faudra définir) serait plus adaptée compte tenu de la taille de la zone envahie et du nombre de modalités envisagées. De plus, pour chaque paramètre cinq répliques (au minimum 3) sont envisagées. Une cartographie de la Jussie est à faire afin de voir la taille réelle de la zone envahie et si les intempéries de cet hiver ont permis à la Jussie de se propager. La méthode pour cette cartographie pourrait être des relevés par point contacts le long de lignes parcellaires.

## 2. Réunion du 20 mars 2014

Personnes présentes : Didier Naudon (PIMP), Jacques Haury (Agrocampus Ouest) et Michel Coussot (Adjoint à la mairie de Lairoux).

Objet de la réunion : Organisation du protocole pour l'étude mise en place sur le communal de Lairoux / Curzon.

Le 3 Avril → Comités de ressuyage

Il sera également nécessaire que l'on détermine, ce jour, les délimitations exactes de la zone en exclos afin d'avoir une zone représentative mais permettant également le pâturage avant l'entrée des animaux sur la zone (26 Avril)

Aux environs du 10 Avril selon l'état de la végétation, il faudrait faire la carte de répartition de la Jussie. Pour cela on utilisera un GPS afin de délimiter les taches et renseigner sur la densité de Jussie dans ces taches. D'autres campagnes de cartographie seront réalisées dans la saison afin de visualiser l'évolution de la zone envahie de Jussie pendant l'étude. Les périodes pour les autres campagnes sont à déterminer.

Fin Avril une réunion du comité de pilotage aura lieu. Certainement avant le 26 Avril, date de commencement du pâturage.

Début Mai, on commencera les relevés de végétation.

A partir du 15 Mai (au plus tôt) commencera la mise en place des travaux de gestion (modalités de gestion) décidé dans le protocole

Les différentes modalités de gestion envisagées sont :

- Le pâturage (Il aura commencé le 26 Avril)

- Une méthode d'arrachage mécanique avec l'utilisation d'un déchaumeur / décompacteur à dent souple.
- L'arrachage manuel
- Possibilité de mettre en place une placette test avec l'utilisation d'une dilution de sel
- La fauche. Elle sera effectuée pendant la première quinzaine de Juillet. Il est envisagé d'effectuer une deuxième fauche mais une fauche tardive. Si on effectue cette fauche deux scénarios sont possibles :
  - ➔ Effectuer cette deuxième fauche sur les mêmes placettes que la première, nous donnant ainsi des informations sur la repousse.
  - ➔ Effectuer cette deuxième fauche sur d'autres placettes ce qui nous permettra de voir l'effet de la période de fauche.

Après les travaux il y aura une deuxième analyse de la végétation.

A la fin du mois de Juillet on réalisera des profils de sol avec analyse de la profondeur d'enracinement

Trois fosses seraient réalisées :

- une première dans la zone hygrophile
- une deuxième dans la zone méso-hygrophile
- une troisième dans une baisse de l'estuaire

### 3. Comité de pilotage du 17 Avril 2014

Personnes présentes : Didier Naudon (PIMP), Odile Cardot (PIMP), Jacques Haury (Agrocampus Ouest), Michel Coussot (Adjoint à la mairie de Lairoux), Isabelle Bahabian (Maire de Lairoux), Pierre Chabot (Adjoint à la mairie de Lairoux), Guy-Marie robin (Adjoint à la mairie de Curzon), Jean-Pierre Gueret (LPO), Didier Berchaire (Syndicat mixte du Bassin du Lay), Nicolas Pipet (Institution interdépartementale du bassin de la sèvre Niortaise), Alain Couronneaud (Les Rouches), Yves LeQuellec (Les Rouches) et Jean-Paul Souris (association de chasse)

Objet de la réunion : Valider le protocole définitif qui sera appliquée sur l'expérimentation concernant la Jussie à Lairoux et Curzon.

L'objectif de cette réunion était de valider le protocole d'analyse. Pour cela chaque étape du protocole a été vue et discutée.

La méthode de cartographie a été approuvée et les dates sont restées inchangées. La campagne du mois de Mai sera adaptée en fonction du comportement de la Guifette, cependant elle a été maintenue. Les périodes de cartographie devront être d'une semaine afin d'éviter au maximum de trop forte variation de niveau d'eau.

Le protocole des analyses de biomasse ne change pas.

Il a été discuté l'intérêt de faire des analyses fourragères de la Jussie. Ces analyses seront effectuées par un laboratoire en comparant le système pâturé du système non pâturé.

Pour la conductivité, la méthode choisie est la méthode de relevé de la conductivité de l'eau du sol avec une sonde WET.

Les relevés de la végétation seront faits selon le protocole proposé. La question qui a été posée est de savoir si on marque ces quadrats afin de les suivre dans les prochaines années. Il a été dit qu'il serait intéressant de pouvoir suivre ces quadrats pendant au moins 4

ans (temps de l'étude). Il a été proposé de les marquer avec des piquets enfoncés dans le sol et avec une tête en forme « d'assiette ». Cependant les matériaux qui seront utilisés restent à définir en fonction de leur prix. De plus, le nombre de quadrats marqués dépendra également du prix et de la faisabilité.

Les problèmes majeurs mis en avant lors de cette réunion sont ceux qui concernent la réglementation. En premier lieu l'apport de sel, qui est interdit sur les prairies humides, ne sera fait que si on obtient une dérogation de la DDTM 85. En ce qui concerne les habitats classés au titre de Natura 2000 une évaluation d'incidence est en cours de rédaction. Un autre problème a été mis en avant celui de l'impact de l'analyse sur les espèces protégées au niveau national. Il faudrait obtenir une dérogation du ministère, cependant les délais sont trop courts pour en obtenir une pour cette année. Il a donc été décidé de limiter l'impact de l'étude sur ces espèces. C'est pour cela que les traitements par déchaumeuse, par décapage et avec du sel ne seront réalisés que sur 6 quadrats de 4m<sup>2</sup> (par traitement). Ces quadrats seront choisis dans des zones dépourvues de ces espèces protégées. Ils seront positionnés au mois de Juin.

L'exclos de Lairoux a été repositionné entre la mare et le fossé Neuf. Cette zone en exclos doit être retirée des MAE.

L'ensemble de l'exclos sera fauché (sauf les bandes témoins et les bandes fauchées uniquement en Août) en Juin, avant les autres traitements

#### **4. Réunion du 12 Juin 2014**

Personnes présentes : Odile Cardot (PIMP), Roland Matrat (DREAL), Gérard Jean-Toussaint (DDTM 85) et Jean-Philippe Vornière (DDTM 85).

Objet : Réunion concernant l'usage du sel en prairies humides

Le sel est considéré comme un phytocide et son utilisation est interdite dans les prairies. D'après les réglementations, le sel est considéré comme produit de base. Il est possible de l'utiliser dans un cadre expérimentale mais sous certaines conditions. Un courrier d'information doit être envoyé à la DGAL du ministère de l'agriculture. L'application doit être faite par un organisme agréé BPE.

Une expérimentation similaire est en cours de préparation en Brière. Différentes concentration de saumure sont envisagées mais le protocole n'est pas encore définitif. L'organisme qui fera l'application en Brière est la FDGDON 44. Il a été demandé si IIBSN était un organisme BPE qui pourrait intervenir sur le marais. La FDGDON est aussi à contacter pour ce renseigné. Notre protocole étant déjà défini et mis en place, l'organisme BPE est la seule chose qui manque pour pouvoir utiliser le sel.

L'utilisation de saumure est privilégiée à l'utilisation de gros sel afin de se coordonner avec la Brière. Il y a une complémentarité des deux études notamment par leurs différences de substrat.

#### **5. Réunion du 1<sup>er</sup> Juillet 2014**

Personnes présentes : Didier Naudon (PIMP), Odile Cardot (PIMP) Michel Coussot (Adjoint à la mairie de Lairoux) Guy-Marie robin (Adjoint à la mairie de Curzon), Marc Pondaven (FDGDON 44 et 85), Damien Padiolleau (FDGDON 44) et Jérémy Gourdien (FDGDON 44)

Objet de la réunion : Choix du protocole et du planning d'intervention pour l'utilisation du sel en tant que modalité de gestion.

La lettre destinée à la DGAL du Ministère de l'agriculture sera faite par la FDGDON. Cependant il existe un arrêté préfectoral interdisant l'utilisation de produit phytopharmaceutique à proximité et dans les zones humides. Il faut une dérogation concernant cet arrêté qui est à demandé à la DDTM 85. Afin de se rattacher au protocole Brière se sera la saumure qui sera utilisée. Il était souhaité d'utiliser deux concentrations de sel. Il a été choisi de prendre une concentration de 250 g/m<sup>2</sup> qui est la concentration la plus faible en Brière et sera la plus forte ici car les herbiers sont plus restreint. La deuxième concentration choisie est 125g/m<sup>2</sup>, soit la moitié de la première. Cela permet d'avoir une concentration qui n'est pas testée en Brière et élargie donc la gamme totale des concentrations testées sur les deux sites.

L'application est prévue le 24 Juillet 2014.

#### **6. Comité de pilotage du 23 Juillet 2014**

Personnes présentes : Didier Naudon (PIMP), Odile Cardot (PIMP), Jacques Haury (Agrocampus Ouest), Michel Coussot (Adjoint à la mairie de Lairoux), Isabelle Bahabian (Maire de Lairoux), Pierre Chabot (Adjoint à la mairie de Lairoux), Gerard Barbot (Elus de Lairoux), Jean-Pierre Gueret (LPO), Didier Berchaire (Syndicat mixte du Bassin du Lay), Nicolas Pipet (Institution interdépartementale du bassin de la sèvre Niortaise), Alain Couronneaud (Les Rouches), Yves LeQuellec (Les Rouches), Gérard Jean-Toussaint (DDTM 85) et Jean-Philippe Vornière (DDTM 85).

Objet de la réunion : Faire un premier bilan de l'état d'avancement concernant l'étude sur la forme terrestre de la Jussie sur les communaux de Lairoux et de Curzon.

Préambule : Le premier constat exposé lors de cette réunion était que les niveaux d'eau sur le marais sont relativement hauts (> 2,60) pour la saison. De plus, l'expérimentation mise en place est fortement dépendante des conditions d'hydromorphie des marais, notamment des niveaux d'eau des baisses. Cela est dû à d'importantes précipitations d'orages, associées à une gestion plus haute des niveaux d'eaux sur le marais (2.8m jusqu'au 1<sup>er</sup> mai) et à une non-maîtrise de la porte annexe du Payré (au sud du communal de Curzon). Il a été mis en avant l'importance d'avoir une gestion coordonnée des ouvrages pour l'obtention des niveaux adaptés, ce qui faciliterait les prises d'informations sur les sites d'expérimentations mais les précipitations sont naturelles et elles restent une variable influente dans l'évolution de la J T sur ces marais. Il a été décidé de faire une réunion en septembre avec les acteurs de gestion de ces ouvrages, avec comme éléments de conclusion regroupés dans un courrier signés des communes concernées (Lairoux et Curzon), du Parc Naturel Régional du Marais poitevin et l'association syndicale de la vallée du Lay .

Les points rapportés à cette réunion, seront techniques (hauteur des eaux par dates et section de temps) et de nature réglementaires afin d'envisager une gestion des niveaux d'eau plus adaptée aux usages.

1- La cartographie des baisses et des zones à Jussie a montré une dispersion de la Jussie (*Ludwigia grandiflora*) sur le communal. Les animaux seraient le facteur de dispersion le plus probable à l'intérieur du marais. Les nouveaux foyers trouvés cette année (notamment en Juillet) seraient à traiter en priorité avant leur expansion par arrachage manuel ou par décapage avec enfouissement.

Il a été envisagé de faire une dernière campagne de cartographie cette année, fin septembre début octobre.

Pour le suivi de la cartographie dans les années à venir, deux passages par an ont été choisis, en juin et en octobre.

Les relevés de végétation ont montré que pour le moment, la Jussie n'était présente que dans les communautés hygrophiles.

2 observation de la phénologie : Il a été constaté que la floraison de la Jussie (*Ludwigia grandiflora*) avait été plus précoce dans les exclos de pâturage sur Curzon que sur le reste du communal de Lairoux-Curzon. Cela peut s'expliquer par le fait que dans les exclos elle s'érige plus afin de chercher la lumière et que la Jussie fleurit plutôt en forme érigée que rampante.

Un début de formation de fruit a été observé (23 07 2014) lors de la visite terrain ce matin de la réunion. Le fait que les fruits commencent à se former tôt peut laisser penser qu'il y aurait des graines viables à l'automne et donc une reproduction sexuée possible de la Jussie. Ce constat, nous permet d'envisager un suivi de différents pieds de Jussie (préalablement marqués) dans les exclos de Curzon, pour les années futures, afin de visualiser exactement les périodes de floraison et de fructification mais également d'avoir une idée du nombre de fleur et de graines produites par pieds. La question de la viabilité des graines se posera également.

### 3- gestions

3-1 éviter les réensemencements : Pour limiter la dispersion des graines formées cette année, il est possible de couper la partie supérieure des plantes portant les graines et de ramasser ce que l'on coupe afin d'éviter la dispersion de ces graines. Cette action est envisagée à la mi-octobre, elle dépendra cependant des conditions de maturité des fruits et du milieu.

3-2 éviter la multiplication et la diffusion dans l'espace de la forme terrestre de la Jussie :

Il y a eu deux matinées d'arrachage manuel de la Jussie organisées sur le communal de Lairoux le 23 juin et le 15 juillet. Cet arrachage est effectué par des bénévoles. 1m<sup>3</sup> a été arraché lors de la première journée et cinq fois moins la deuxième journée. Le bilan de ces deux journées montre que l'arrachage doit être fait en présence d'eau et pendant une période où la Jussie est bien développée (facilité de reconnaissance, localisation d'une plage temporelle du 1 au 15 juillet). Il a été discutée la possibilité de faire également un arrachage manuel en automne au moment des premières pluies car la présence d'eaux faciliterait l'arrachage et permet d'avoir plus facilement les racines (aucune date n'est à ce jour retenue).

3-3 traitements mécaniques de la Jussie. Deux fauches sont prévues dans le protocole, la première a eu lieu le 18 juillet. La deuxième initialement prévue en août est actuellement envisagée début octobre mais dépendra des conditions météorologiques. La question d'une répliation hors exclos dite : » fauches tardives (octobre) « sur Curzon comme cela sera fait sur l'exclos de Lairoux a été soulevé.

Cette particularité rejoint l'idée d'une non dispersion d'un potentiel graine qui avait été mise en avant par la gestion : fauche de la Jussie. La formation du fruit (silique de juillet) a en effet été vue sur Curzon qui présente déjà une colonisation par la Jussie plus importante que sur Lairoux.

Cette question est hors du champ expérimental en l'état actuel et sera négociée prochainement avec les élus du marais de Curzon dans une réunion de bilan terrain début septembre.

3-4 traitement bio physique: L'utilisation du sel dans cette expérimentation à pu être mise en place sous certaines conditions. L'application du sel doit être fait par un organisme agréé : Bonnes Pratiques Expérimentales (BPE). La FDGDON est agréée et fera donc l'application. Un courrier a été envoyé à la DGAL du ministère de l'agriculture par la FDGDON dans le cadre de l'utilisation de sel à titre expérimental. La dernière condition nécessaire pour l'application de sel est une dérogation de la DDTM concernant un arrêté préfectoral interdisant l'usage de produit phytosanitaire à proximité des zones humides. Ce document a été finalisé lors de la réunion et sera disponible dans les meilleures conditions pour permettre cette réalisation avec autorisation dérogatoire préfectorale.

Cet essai d'utilisation de sel sur la Jussie est en lien avec une expérimentation similaire en cours en Brière. L'application de sel se fera sous forme de saumure afin que son application soit plus facile si elle était utilisée à plus grande échelle. Les concentrations choisies sur notre site d'étude sont 125g/m<sup>2</sup>, sur 3 placettes dans l'exclos de Lairoux, et 250g/m<sup>2</sup> sur 6 placettes, (3 à Lairoux et 3 à Curzon )car les deux communaux ne présentant pas le même état de colonisation (plus important sur Curzon)nous avons pensé qu'un dosage plus élevé serait seul à retenir . Un volume de 4L d'eau est versé par m<sup>2</sup> (soit 16L d'eau par placette).

Une remarque a été faites lors de la visite de terrain d'essayer le sel sur des terrains plus à nu et plus sec comme ceux que l'on trouve derrière « l'abrou du prêtre » (mare) sur Lairoux (zones où il y a eu des essais de décapage l'année dernière).

Ce point (géographique) n'a pas été retenu dans le cadre administratif et d'évaluation stricte du protocole sel (NaCl), donc en l'état et vu la complexité de la procédure nous n'envisagerons pas d'autres points pour une application possible, que ceux retenus et géo-référencés dans les documents mis à la décision des services de l'état.

3-5 la continuité de l'intervention au delà du 15 09 2014:

Propositions : prolongation de 1 mois du 22 09 au 25 10, avec un copil à situer vers le 17 10 2014

## Annexe 2 : Etude d'incidence, avis de la DDTM 85.



Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE LA VENDÉE

DIRECTION  
DEPARTEMENTALE DES  
TERRITOIRES ET DE LA MER  
Service Eau Risque et Nature

Dossier suivi par :  
Gérard Jean-Toussaint

Tél. : 02.51.44.33.49  
Fax: : 02.51.44.32.96.  
gerard.jean-toussaint@vendee.gouv.fr

La Roche-sur-Yon, le **03 JUIN 2014**

Le chef du service eau risques et nature  
de la Direction départementale des territoires  
et de la mer de la Vendée

À  
Monsieur le Directeur du Parc Interrégional  
du Marais Poitevin

À l'attention de Madame Odile CARDOT

**OBJET:** Avis concernant l'expérimentation de lutte contre la Jussie terrestre.

VRef :  
NRef : GJT n°14L2ex1

Vous avez transmis le 15 mai pour avis au service SERN/TNDL de la DDTM de la Vendée, un dossier d'évaluation des incidences Natura2000 pour réaliser une expérimentation pour la destruction de la Jussie, sur une parcelle de prairie permanente.

Cette opération est prévue sur le secteur géographique du Communal de Lairoux-Curzon, en site Natura 2000 du Marais Poitevin SIC FR5200659 et ZPS FR5410100.

Le projet, sur une surface de 96 m<sup>2</sup>, consiste au déchaumage, décapage, et au traitement par apport de sel ou retournement avant enfouissement.

À ce titre, il peut être assimilé à un retournement de prairie, relevant de l'item 7 de la liste locale 2 (arrêté préfectoral 13/DDTM/672 SERN-TNDL du 06 décembre 2013).

L'inventaire préalable mentionné dans l'évaluation des incidences Natura 2000 fait apparaître des perturbations ou destructions marginales d'espèces végétales (Renonculacées), et des dérangements de même importance sur la fin de la nidification de certaines espèces d'oiseaux nicheurs dans ce secteur.

L'urgente éradication de cette espèce végétale sur une petite surface, avant sa propagation, après fin mai, justifie les opérations d'expérimentation qui associent L'Agrocampus de Rennes, l'Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvres Niortaise, l'aval de la LPO supervisée par la DREAL des Pays de la Loire.

La période d'intervention programmée en juin limite de ce fait, toute perturbation ou destruction irréversible et admet favorablement l'intervention.

Toutefois, le service SERN/TNDL de la DDTM de la Vendée tient à être informé de l'ensemble des résultats obtenus via les réunions de concertation, consécutif à cette expérimentation, et se réserve le droit de diligenter tout contrôle de la bonne exécution des prescriptions et obligations associées à ce site natura 2000.

Cet avis ne vaut que pour Natura 2000 et ne préjuge en rien d'autres avis qui pourraient être requis notamment en matière d'espèces protégées.

En cas d'impact avéré sur des espèces protégées consécutif aux travaux, sur cette période, une demande de dérogation pour perturbation d'espèces protégées sera nécessaire.

Le chef du service eau risques et nature

Grégory COURBATIEU

### Annexe 3 : Calendrier des opérations.

	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août
1					Relevés pédologiques
2				Réunion sel	
3	Comité de ressuyage				
4					
5					Déchaumage
6					Application du sel
7				Cartographie	
8					
9					
10					
11					Relevés de végétation
12		Cartographie	Réunion sel / DDTM 85		
13					
14					
15				Arrachage manuel	
16			Relevés de végétation		
17	Comité de pilotage				Prélèvements de biomasse
18					Fauche
19					
20					
21					
22	Cartographie				
23			Arrachage manuel	Comité de pilotage	
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31				Décapage avec enfouissement	

## Annexe 4 : Fiche d'identification de la Jussie.

Plantes invasives à arracher

Plantes locales à ne pas arracher

Critères d'identification	La Jussie à grande fleur	La Jussie rampante	La Gratiolle (plante protégée)	La Véronique	La Menthe pouliot	La Renouée amphibie
La plante						
La fleur	Jaune vif avec les pétales qui se chevauchent 	Jaune vif, les pétales ne se chevauchent pas 	Blanche teintée de pourpre 	Rose pâle ou blanche avec des nervures foncées 	Couleur lilas en épis 	Rose en épis dense 
Les feuilles	Feuilles allongée, alternes avec un triangle noirâtre à leurs bases 	Feuilles alternes et arrondies 	Feuilles opposées (l'une en face de l'autre) 	Feuilles opposées et oblongues 	Feuilles opposées poilues au revers 	Feuilles alternes allongées 
La tige	Tige poilue dans le haut de la plante	Tige rougeâtre	Tige creuse	Tige rampante sans poil	Tige carrée généralement rampante	Tige cylindrique et noueuse

## Annexe 5 : Arrêté préfectoral d'autorisation d'utilisation du sel.



PRÉFET DE LA VENDÉE

*Direction Départementale  
des Territoires et de la Mer de la Vendée*

*Service Eau, Risques et Nature*

**ARRETE 14-DDTM85-454**  
**PORTANT AUTORISATION D'UTILISER DU SEL MARIN DANS LE CADRE DU PROGRAMME DE LUTTE**  
**EXPERIMENTALE CONTRE LA JUSSIE TERRESTRE DANS LE MARAIS POITEVIN**

**LE PREFET DE LA VENDEE**  
**CHEVALIER DE LA LEGION D'HONNEUR**  
**CHEVALIER DE L'ORDRE NATIONAL DU MERITE**

- VU** les articles L. 436-9 et R. 432-6 à R 432-11 du code de l'environnement,  
**VU** le code rural et de la pêche maritime, notamment les articles L 251-3 à L 251-21 organisant la protection des végétaux ;
- VU** l'Arrêté du Ministre de l'Agriculture et de la Pêche en date du 31 juillet 2000 établissant la liste des organismes nuisibles aux végétaux, produits végétaux et autres objets soumis à des mesures de lutte obligatoire ;
- VU** l'Arrêté Préfectoral n°10-DDTM-SER-022 du 17 mars 2010 relatif à l'interdiction de l'application de produits phytopharmaceutiques à proximité des milieux aquatiques ;
- VU** l'agrément Bonnes Pratiques Expérimentales (BPE) de la FDGDON en date du 06/12/2010
- VU** l'arrêté 13-DRCTAJ/2-562 du 26 août 2013 portant délégation de signature à Claude MAILLEAU, Directeur Départemental des Territoires et de la Mer,
- VU** la décision N° 14-DDTM/SG-17 du 10 janvier 2014 donnant subdélégation générale de signature aux agents de la DDTM,
- VU** l'avis du Comité de Pilotage relatif au programme expérimental de lutte contre la jussie terrestre, réuni le 23 juillet 2014 à Lairoux,
- CONSIDERANT** que la propagation des Jussies (*Ludwigia Grandiflora* et *Ludwigia Peplodes*) sous forme terrestre présente un danger pour les cultures en zone de marais ;
- CONSIDERANT** qu'il n'existe à ce jour aucune méthode avérée fiable de destruction de ces espèces végétales sous leur forme terrestre ;
- CONSIDERANT** que le programme expérimental de lutte contre la Jussie terrestre dans le Marais Poitevin prévoit d'expérimenter l'emploi de sel sur les formes terrestres de Jussie ;

### **ARRETE :**

**Article 1er** – Par dérogation à l'Arrêté Préfectoral n°10-DDTM-SER-022 du 17 mars 2010 relatif à l'interdiction de l'application de produits phytopharmaceutiques à proximité des milieux aquatiques, la Fédération Départementale des Groupements de Défense contre les Organismes Nuisibles de Vendée (FDGDON) est autorisée, au cours du second semestre de l'année 2014, à utiliser du sel marin (Chlorure de Sodium) sous forme de saumure pour mener à bien une expérimentation de lutte contre les herbiers de Jussie installés en prairies humides.

**Article 2** – Cette expérimentation est strictement limitée au territoire du marais communal de Lairoux et de Curzon en application du plan en annexe 1.

**Article 3**– La FDGDON 85, organisme agréé Bonnes Pratiques Expérimentales (BPE), assurera la mise en œuvre des essais sur la base du protocole suivant :

#### Localisation des essais

Les essais portent sur deux secteurs de marais colonisé par la Jussie depuis 2011 :

- marais communal de Lairoux, présentant un envahissement moyen ;
- marais communal de Curzon, présentant un envahissement important ;

#### Durée de l'essai

L'épandage de sel est prévu en Juillet-Août 2014. La période de mesures et de suivi est d'une année, afin de permettre un suivi de l'impact de l'application de sel sur l'évolution de la Jussie, le cortège floristique de la parcelle et les caractéristiques physico-chimiques du sol lors de la reprise de végétation au printemps 2015.

#### Mode opératoire

Le protocole prévoit l'application unique de saumure sur 9 placettes de 4m<sup>2</sup>, à raison de 4 litres par m<sup>2</sup>, selon les conditions suivantes :

- sur le marais communal de Lairoux, deux concentrations de saumure, à 125g/m<sup>2</sup> (3 parcelles) et 250g/m<sup>2</sup> (3 parcelles);
- sur le marais communal de Curzon, une seule concentration à 250g/m<sup>2</sup> (3 parcelles).

6 placettes témoins seront mises en place. L'essai portera donc sur 15 placettes soit une zone soit une surface totale inférieure à 0,1Ha.

Préalablement à l'essai, l'état initial de chaque placette sera caractérisé d'un point de vue phytosociologique. Un profil pédologique du sol sera également effectué sur les placettes d'un bloc expérimental.

#### Article 4 - Suivi et évaluation

Un suivi durant la durée de l'expérimentation est mis en place. Ce suivi porte sur :

- l'efficacité du sel comme moyen de lutte (suivi visuel) ;
- les incidences du traitement sur le cortège végétal (relevés botaniques, étude de recouvrement et suivi visuel) ;
- la physico-chimie du sol (prélèvements et analyses de sol) ;
- les caractéristiques du retour de la végétation (relevés botaniques, étude de recouvrement et suivi visuel).

Les suivis sont réalisés selon les modalités précisées ci-dessous :

Paramètres	Protocole	Rythme de suivi
Propriétés physico-chimiques du sol	- 1 analyse/placette sur un bloc expérimental au niveau du système racinaire - conductivité	- Etat initial - mesure de conductivité à J+2
Relevés botaniques et étude de recouvrement	Relevé exhaustif sur chaque parcelle	- Etat initial - J+2 jrs, J+7 jrs, J+14 jrs, J+21 jrs, J+1 mois, J+2 mois puis 4 fois par an aux années n+1, n+2
Suivi visuel de l'évolution de la jussie et du cortège végétal	- Suivi sur l'ensemble des placettes - Critères évalués : analyse de biomasse, défoliation, traces de flétrissement, recouvrement, hauteur	- Etat initial - J+2 jrs, J+7 jrs, J+14 jrs, J+21 jrs, J+1 mois, - J+2 mois puis 4 fois par an, aux années n+1, n+2

Un relevé quotidien météorologique (pluviométrie et températures) sera effectué, en parallèle, pendant toute la durée de l'étude.

Un comité de suivi est mis en place. Il regroupe des représentants de la DDTM, de la DREAL, de la DRAAF, du PNR du Marais poitevin, du FDGDON 85, du Syndicat Mixte du Bassin versant du Lay, de l'Agrocampus de Rennes, des communes de Lairoux et de Curzon et de l'IIBSN

Le Parc informera le comité de la mise en œuvre et des résultats des mesures de suivis. Il remettra à la DDTM avant le 31 décembre 2014 un rapport d'étude récapitulant l'ensemble des résultats des mesures effectuées au cours des essais et des conclusions sur l'efficacité du produit testé, qui sera présenté au comité de suivi.

**Article 5** – Le Secrétaire Général de la Préfecture, le Sous-Préfet des Sables d'Olonne, le Directeur Départemental des Territoires et de la Mer, le Directeur Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement, le Directeur Régional de l'Alimentation de l'Agriculture et de la Forêt sont chargés, chacun en ce qui les concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au recueil des actes administratifs de la préfecture de la Loire-Atlantique.

A LA ROCHE SUR YON, le 25 juillet 2014

P/ le Préfet et par délégation,  
P/ Le Directeur départemental des territoires et de la mer,  
Le Chef du service eau, risques et nature,



Grégory COURBATIEU

## Annexe 6 : Fiche de terrain pour les analyses de sol et d'enracinement de la Jussie.

Observateur : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

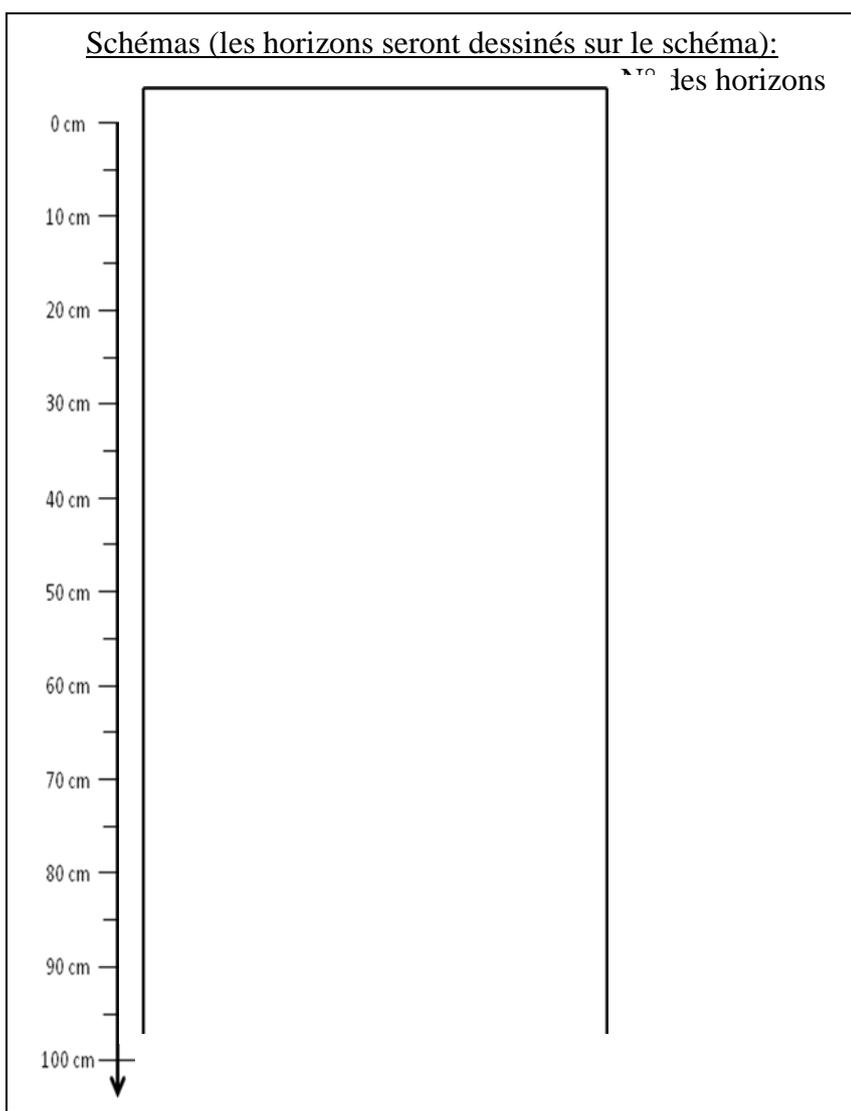
Commune : \_\_\_\_\_

N° de fosse : \_\_\_\_\_

Horizon	Nom (A, C,..)	Epaisseur (cm)	Couleur	Texture	Structure	Pierosité (% cailloux)
1						
2						
3						
4						
5						

Schémas (les horizons seront dessinés sur le schéma):

les horizons



Conductivité	Horizon de mesure

Profondeur maximal d'enracinement : \_\_\_\_\_ cm

Profondeur maximale d'enracinement de la Jussie: \_\_\_\_\_ cm

Profondeur (cm)	% de racines de jussie
Mat racinaire (0-4cm)	
Horizon 1	
Horizon 2	
Horizon 3	
Horizon 4	
Horizon 5	

Type de communautés végétales:

\_\_\_\_\_

Type de sol :

\_\_\_\_\_

Remarques et observations:

## Annexe 7 : Fiche de terrain pour les relevés de végétation.

	relevé		relevé		relevé		relevé		relevé		relevé		relevé		relevé		relevé		relevé	
Caractéristiques quadrats																				
% de recouvrement																				
Hauteur moyenne																				
Communauté veg																				
Hauteur d'eau																				
Coordonnées GPS																				
	a- d	Soc																		
La Jussie																				
% recouvrement																				
hauteur max																				
Etat morpho (E ou R)																				
Espèces végétales																				
Agrostis stolonifera																				
Alopecurus bulbosus																				
Apium inundatum																				
Baldellia repens																				
Carex divisa																				
Cirsium arvense																				
Eleocharis palustris																				
Eleocharis uniglumis																				
Elymus repens																				
Galium debile																				
Glyceria fluitans																				
Gratiola officinalis																				
Hordeum marinum																				
Hordeum secalinum																				
Juncus gerardi																				
Ludwigia peploides																				
Mentha pulegium																				
Myosotis cicula																				
Oenanthe fistulosa																				
Oenanthe silaifolia																				
Plantago coronopus																				
Plantago major																				
Poa trivialis																				
Polygonum amphibium																				
Ranunculus baudotii																				
Ranunculus flammula																				
Ranunculus ophioglossifolius																				
Ranunculus sardous																				
Rorippa amphibia																				
Rorippa sylvestris																				
Rumex crispus																				
Senecio aquaticus																				
Trifolium michelianum																				
Trifolium repens																				
Veronica scutellata																				







## Résumé :

La Jussie à grandes fleurs (*Ludwigia grandiflora*) est présente dans les marais communaux de Lairoux et de Curzon (Marais Poitevin) depuis plusieurs années. Elle envahit les prairies humides depuis 2011. Une expérimentation a été mise en place cette année et se divise en deux parties. La première a pour but de connaître l'état de colonisation de la Jussie sur le marais. Pour, cela trois campagnes de cartographie ont été conduites, qui ont montré une expansion de la Jussie sur le marais dans les zones les plus humides (« baisses ») et dans les fossés. Les facteurs de dissémination restent encore méconnus. Une étude du sol et de l'enracinement a montré que les racines de Jussie atteignaient une profondeur de 35 cm mais d'autres racines sont présentes jusqu'à 65 cm. La deuxième partie a testé différentes modalités de gestion sur cette espèce (pâturage, fauche, décapage avec enfouissement, déchaumage, arrachage manuel et application de saumure). Les relevés de végétation effectués avant et après chaque opération de gestion ont montré que la Jussie n'était présente que dans les communautés hygrophiles. Le pâturage extensif (bovin et équin), qui est le mode de gestion traditionnel de ces milieux, limite la formation des fleurs et des fruits car ces derniers sont consommés par les animaux. Le sel a eu quelques effets qui sont variables selon les concentrations. La combinaison du sel et du pâturage est la méthode qui a donné les résultats les plus probants. Les autres méthodes ont eu des effets plus restreints. Le suivi des différentes placettes durant les quatre années de l'expérimentation permettra de confirmer ou non ces résultats et d'avoir une idée de leur efficacité à long terme.

## Abstracts

The Lairoux and Curzon marshlands (Marais Poitevin) have been colonized by water primrose (*Ludwigia grandiflora*) for some years. It has invaded the wet meadows since 2011. A trial begins this year and it is composed of two parts. The first part be used for shows the colonisation of this species on the marshland. For this, we realized map making in three times during this study and they show that water primrose spread in the marshland, especially in wet areas and in ditches. Actually, the causes of this dissemination have been unknown. Analyses of soil and taking roots reveal that water primrose roots go down 35 cm but others roots are found at 65 cm depth. The second part test different manage techniques on this specie (pasture, scythe, sanding with burying, scarification, manual uprooting and salt). The analyses of plants before and after management show that water primrose is found only in hygrophilous communities. Extensive pastures, which use to manage this environment, reduce numbers of flowers and fruits because animals eat them. Salt has some effects but they depend of salt quantity. The pasture combines with salt give the best results. The others manage techniques have some effects but they are less important. It is necessary to do the monitoring for four years of the trial. This can confirm or not our results and show their efficiency in the long term.