



Gestion des formes terrestres de Jussie en prairies inondables

Structure d'accueil : Parc Naturel Régional du Marais Poitevin

Encadrants : Jacques Haury (Agrocampus Ouest) et Didier Naudon (PNR Marais Poitevin)



Curzon, Juillet 2015, photo personnelle

Charline Garreau-Dupin

Master 2 Ecologie Biodiversité Evolution

Parcours Préservation et Gestion Conservatoire des systèmes écologiques



Remerciements

Je remercie Didier Naudon et Jacques Haury pour m'avoir permis de faire ce stage et de m'avoir accompagnée tout au long de ces 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 pour 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, notamment Bastien, Bernard et Carole. Je remercie aussi Michel Coussot (adjoint à la Mairie de Lairoux) qui m'a beaucoup aidée.

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

Je souhaite également remercier 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 des exclos et de la passerelle.

Je remercie l'équipe d'Agrocampus Ouest pour m'avoir épaulée lors de ce stage et m'avoir prêtée le matériel. Merci notamment à Julie Coudreuse et Emeline Chesneau pour leur patience et leur aide en Statistiques. Merci aussi à Michel Bozec qui a fait en sorte que mon stage se déroule dans les meilleures conditions.

Merci à tous les membres du Parc du Marais poitevin. Je tiens à remercier particulièrement Isabelle Robert, qui s'est montrée très patiente et efficace pour les démarches administratives, Pierre Guillermin, pour son aide précieuse en cartographie, l'équipe de Saint-Denis-du-Payré pour m'avoir prêté de la documentation et l'équipe de Saint-Sauveur-d'Aunis pour m'avoir fournie la balance.

Merci également aux différents stagiaires qui se sont intéressés à mon travail et se sont impliqués dans l'arrachage manuel. J'en profite pour remercier les nombreux bénévoles qui ont participé aux campagnes d'arrachage manuel, malgré les conditions météo difficiles et l'inconfort.

Merci aux financeurs de ce projet, le Parc Naturel du Marais Poitevin et Agrocampus Ouest, qui pilote un programme ONEMA sur les formes terrestres de Jussie. Merci aussi à l'IIBSN.

Merci également à tous les membres du comité de pilotage pour avoir fait le déplacement et m'avoir nourrie de vos remarques et conseils pertinents.

Présentation de la structure d'accueil

Ce stage a été effectué au Parc Naturel Régional (PNR) du Marais poitevin, plus précisément au sein de son pôle Agriculture-Environnement, sous la co-direction de M. Didier Naudon et du professeur Jacques Haury (Agrocampus Ouest). Le siège du Parc se trouve à Coulon, il a également une antenne à Saint-Denis-du-Payré : le « Pôle des Espaces Naturels du Marais poitevin ». Le territoire du stage étant concentré sur les communes de Lairoux et Curzon, un bureau à la Mairie de Lairoux m'a été attribué.

Le Parc Naturel Régional du Marais poitevin a connu une histoire quelque peu chaotique. En effet, le territoire du Marais poitevin a été classé Parc Naturel Régional en 1979, titre qu'il a conservé jusqu'en 1996, date à laquelle le label a été perdu à cause du non-respect de la Charte établie. Le fonctionnement de la structure ainsi que ses financements ont tout de même été maintenus, ce qui a permis en 1997 l'évolution du Parc en Parc interrégional du Marais poitevin (PIMP), puis en Parc Naturel Régional du Marais poitevin avec le décret du 20 mai 2014 (décret n° 2014-505).

Ce Parc est composé d'instances adhérentes : deux régions (Pays de la Loire et Poitou-Charentes), trois départements (Deux-Sèvres, Charente Maritime et Vendée) et 93 communes, s'étendant sur 197 300 hectares, les Etablissements Publics de Coopération Intercommunale et les Chambres d'agriculture. C'est un syndicat mixte dont le fonctionnement et l'organisation sont régis par le code général des collectivités territoriales.

Il a pour objectif général la préservation et la mise en valeur du patrimoine naturel et culturel du Marais poitevin, en s'articulant autour de quatre axes principaux (Tournade, 1993) :

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

Le développement des agro-écosystèmes étant indispensable pour une gestion durable du territoire (Amiaud et *al.*, 1996), l'enjeu principal du Parc est de concilier les activités agricoles avec la mise en valeur et la préservation du patrimoine naturel. 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. Un programme de sauvegarde des marais communaux a ainsi été mis en place en 1989, suite à la constatation de la gravité de l'altération du réseau hydraulique, à cause de la destruction des prairies naturelles par l'agriculture intensive. Il a été complété par le programme européen Life de 2004 à 2008.



Sommaire

Introduction	2
I. Matériel et méthodes	4
A. Présentation du site d'étude	4
B. Matériel biologique : la forme terrestre de la Jussie	5
C. Protocoles expérimentaux	7
1. Cartographie de la Jussie	7
2. Moyens de gestion testés	7
3. Paramètres stationnels relevés.....	11
4. Etude des vecteurs animaux	12
5. Analyses statistiques	12
II. Résultats.....	13
A. Cartographie	13
1. Baisses en eau	13
2. Jussie	13
B. Impact des différentes méthodes de gestion sur la Jussie et les autres espèces végétales	14
1. Evaluation de l'efficacité à long terme des méthodes utilisées en 2014 (2014/2015).....	14
2. Evaluation des méthodes utilisées en 2015.....	18
III. Discussion.....	26
A. Travail du sol	27
B. Fauche	28
C. Fauche et sel	29
D. Sel.....	29
E. Pâturage et sel	30
F. Arrachage manuel	31
G. Pâturage.....	32
H. Comparaison des méthodes	33
I. Regards critiques sur le plan expérimental.....	33
J. Etude des vecteurs.....	34
1. Ragondin	34
2. Ecrevisse de Louisiane.....	34
IV. Conclusion et perspectives	35
Bibliographie	
Annexes	

Introduction

Depuis maintenant plusieurs années, l'introduction d'espèces exotiques est en constante augmentation (Goudart, 2007), le franchissement des barrières biogéographiques grâce aux activités humaines favorisant notamment ce phénomène (Vitousek et *al.*, 1996; Pyšek et *al.*, 2009). Une espèce nouvellement arrivée dans un écosystème peut ne pas s'y adapter, mais elle peut également s'adapter et même proliférer jusqu'à devenir invasive suite à différentes étapes, qui sont l'implantation, la naturalisation, l'expansion puis la colonisation et l'interaction avec les autres organismes (Thouvenot, 2012 et Dandelot, 2004). Une espèce invasive est donc 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 en forte augmentation est la deuxième cause de la perte de biodiversité (Goudart, 2007), en déstabilisant le milieu et favorisant l'implantation d'autres végétaux étrangers (Pyšek et *al.*, 2009 ; Ruaux, 2008). Il est donc urgent de gérer ces espèces du fait des conséquences néfastes qu'elles peuvent avoir sur les activités humaines et sur le fonctionnement des écosystèmes (Williamson et *al.*, 1996; Rejmánek et *al.*, 2005).

Un parfait exemple en est la Jussie à grandes fleurs (*Ludwigia grandiflora*), Espèce Exotique Envahissante (EEE) introduite au début du XXème siècle en France, dans le département des Landes, à partir d'Amérique du sud pour l'aquariophilie (Tournade et *al.*, 1995). C'est une espèce aquatique, qui a également développé une forme terrestre, et qui colonise actuellement les prairies humides et les zones de transition entre le milieu aquatique et le milieu terrestre (Haury et *al.*, 2011). Elle a été retrouvée pour la première fois dans le Marais Poitevin en 1991, alors qu'elle était encore en vente comme plante d'ornement. La Jussie est présente sur le fleuve Lay depuis plusieurs années. A partir de 2011, elle a commencé à coloniser les prairies humides des marais communaux de Lairoux et de Curzon. Depuis, la municipalité de Lairoux organise chaque année sur son territoire des campagnes d'arrachage manuel de la Jussie terrestre avec l'aide de bénévoles. Malgré ces interventions, la Jussie terrestre continue à s'étendre. Les enjeux de sa maîtrise sont cruciaux puisqu'il s'agit d'assurer la préservation des communautés, uniques par leur diversité et leur typicité, ainsi que des habitats présents sur ce site. Plusieurs espèces rares et protégées y sont notamment recensées (PIMP, 2010). Des expérimentations sur d'autres sites proches comme les marais de Brière montrent qu'il est très difficile d'éradiquer ou de gérer la forme terrestre de la Jussie (Haury et *al.*, 2012). Ce constat a entraîné la mise en place d'une étude spécifique concernant la forme terrestre de la Jussie sur les territoires colonisés des marais communaux de Lairoux et de Curzon. Cette étude est pilotée 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 EEE sous l'égide de M. Roland Matrat, de la DREAL Pays de la Loire.

Ce programme a débuté en 2014 dans un cadre scientifique et se poursuivra sur une période de quatre ans. L'année dernière, un bilan de la colonisation et de la dynamique de la Jussie sur les espaces communaux a été réalisé, ainsi qu'une expérimentation regroupant différentes modalités de gestion (fauche, pâturage, décapage avec enfouissement, déchaumage, arrachage manuel, sel) afin de tenter de trouver les moyens de contrôle de l'espèce sur ce site (Pierre, 2014). Le travail de cette année s'inscrit dans la continuité de cette première approche. Certains protocoles ont toutefois été légèrement modifiés afin d'éviter quelques écueils rencontrés lors des premières expérimentations, d'autres n'ont pas été reconduits pour diverses raisons que nous exposerons, et enfin des nouveaux essais ont été lancés, en s'appuyant sur les résultats disponibles.

La gestion d'une plante invasive passe aussi par l'étude et la maîtrise de ses vecteurs. Il est en effet primordial de s'intéresser à ce qui semble être la base du problème : comment arrive-t-elle sur un territoire et par quels moyens se propage-t-elle ensuite ? Répondre à ces questions de manière exhaustive représente un travail trop conséquent pour être inclus dans ce stage, mais quelques pistes ont été abordées, afin d'introduire une future étude. Le choix a été fait d'évoquer les éventuels vecteurs animaux, de part ma formation vétérinaire et la demande des acteurs du terrain. De plus, il existe très peu d'études concernant la quantification de la dissémination de la Jussie par les vecteurs animaux. Deux grands groupes de vecteurs peuvent être distingués sur notre zone d'étude : d'une part les grands herbivores d'élevage, d'autre part les espèces animales sauvages. Le premier a été évoqué lors de l'étude de l'impact du pâturage sur la Jussie. Concernant la faune sauvage, plusieurs groupes (oiseaux, mammifères et arthropodes) seraient des vecteurs de dispersion parmi lesquels deux espèces, invasives : le Ragondin (*Myocastor coypus*) et l'Ecrevisse de Louisiane (*Procambarus clarkii*). Les oiseaux sont également suspectés d'être des vecteurs par endozoochorie mais ne sont pas étudiés ici. Le Ragondin est accusé d'être à l'origine d'une partie du bouturage de la Jussie, et même s'il en consomme cela n'aurait pas d'effet significatif sur son développement (Loucougaray, 2003). Il a envahi le Marais Poitevin dans les années 1980 et la lutte contre sa prolifération par piégeage et chasse est désormais obligatoire. Pour les écrevisses, leurs interactions avec la Jussie ont été étudiées en 2007 dans le Parc Naturel Régional de Brière, également en collaboration avec Agrocampus Ouest. Elles ont montré que le taux de recouvrement en Jussie diminue en fonction de l'abondance en écrevisses et que le taux de consommation était d'environ 4% (Matrat et al., 2012). La présence de l'Ecrevisse de Louisiane dans le Marais poitevin est attestée mais n'a fait l'objet d'aucune étude. Notre travail consiste ici à prouver la consommation de Jussie par ces deux espèces sur notre site d'étude, afin de proposer des méthodes de gestion spécifiques pour ces éventuels vecteurs.

La problématique principale de cette étude est donc la suivante : **quelles sont les méthodes de gestion à privilégier afin de limiter le développement de la Jussie terrestre sur les marais communaux de Lairoux et Curzon ?**

I. Matériel et méthodes

A. Présentation du site d'étude

Le Marais Poitevin se situe entre la côte atlantique et Niort et fait partie des Marais de l'Ouest (Figure 1). Il constitue la deuxième zone humide de France (après la Camargue), avec une superficie d'environ 100 000 hectares si l'on inclut la baie de l'Aiguillon, relique du golfe des Pictons (Marion, 2010). On distingue les marais « desséchés » et les marais « mouillés » selon le caractère inondable ou non de ceux-ci (Amiaud *et al.*, 1998).



Figure 1 : Localisation du Marais poitevin et des communaux (source : <http://www.futura-sciences.com/magazines/voyage/infos/dossiers/d/geographie-marais-poitevin-marais-communaux-556/>)

Il s'étend sur deux régions, les Poitou-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 World Wildlife Foundation France (WWFF). En échange d'aides financières et techniques, les municipalités s'engagent à maintenir le « communal » en pâturage collectif et à y mettre en œuvre une gestion écologique adaptée.

Les communaux sont inclus dans le site Natura 2000 du Marais Poitevin classé ZSC (Zone Spéciale de Conservation) au titre de la directive européenne Habitats de 1992 (92/43/CEE) depuis 2003 (Parc Interrégional du Marais Poitevin, 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 (*Chliodonia niger*, Figure 2) 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 (Zone de Protection Spéciale).



Figure 2 : Guifette noire dans le communal de Lairoux en Juin 2015 (photo personnelle)

Des espèces végétales protégées y sont également présentes, telles que la Gratiola officinale (*Gratiola officinalis*) classées sur les listes rouges mondiale et européenne de l'International Union for Conservation of Nature (IUCN) et la Renoncule à feuilles d'Ophioglosse (*Ranunculus ophioglossifolius*), protégée par l'arrêté interministériel du 20 janvier 1982 relatif à liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire (PIMP, 2010).

Les marais communaux de Lairoux et Curzon se situent sur les rives du Lay, au Sud de la route Luçon-Les Sables d'Olonne, dans la région Pays de la Loire. Le bassin versant du communal fait environ 1800 km². 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 3) (PIMP, 2006). Les deux « communaux » sont séparés par le Lay et le Fossé neuf, et sont gérés par le pâturage extensif de bovins (Loucugaray, 2010) et d'équins entre avril et décembre (Rossignol, 2006). Les niveaux d'eau sur ces deux marais sont gérés par différents ouvrages hydrauliques répartis entre le Fossé Neuf et le Lay. L'ouvrage principal qui permet la gestion des niveaux d'eau sur les zones envahies de Jussie est une vanne située à la confluence du Fossé Neuf et du Lay. Cet ouvrage est appelé la « porte du Fossé Neuf » et est manœuvrée par Michel Coussot, éclusier.

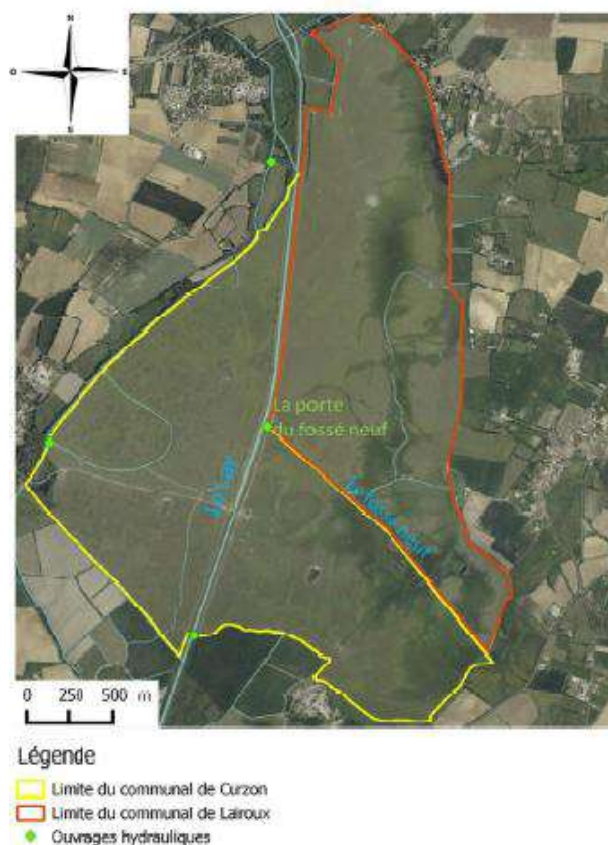


Figure 3 : Les marais communaux de Lairoux et Curzon

B. Matériel biologique : la forme terrestre de la Jussie

Le genre *Ludwigia*, de la famille des Onagracées est représenté par trois espèces en France dont deux sont invasives (Dortel et al., 2013), *Ludwigia grandiflora* et *Ludwigia peploides* (Guillo, 2012).

La Jussie à grandes fleurs (*Ludwigia grandiflora*), aussi appelée Grande Jussie, est une espèce aquatique amphibie se développant dans les eaux calmes, originaire d'Amérique du Sud. Elle a été introduite en France pour l'ornementation des aquariums et des plans d'eau (Dandelot, 2004). L'introduction de *Ludwigia peploides*, la seconde espèce de Jussie invasive, date des années 1830 dans la région de Montpellier. (Benot et *al.*, 2010).



Figure 4 : La Jussie à grandes fleurs, *Ludwigia grandiflora* (photo personnelle). Les flèches indiquent les stipules.

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 cylindriques longues et arrondies contenant les graines (flèches sur la Figure 5). 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 et réalise 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 le principal mode de reproduction de la Jussie.



Figure 5 : Cycle de vie de la Jussie à grandes fleurs (source : <http://www.eptb-vilaine.fr/site/index.php/les-zones-humides/plantes-invasives/fiches-especes/jussie>)

Cette espèce amphibie affectionne les milieux ouverts, avec une faible profondeur d'eau et des pentes douces (Bonis et *al.*, 2006). Il en existe une forme prairiale, terrestre, qui nous intéresse ici : pendant la période de basses eaux, les boutures flottantes, ou le tapis flottant de Jussie, se posent sur le sol et s'y développent au sortir de l'hiver, entraînant des perturbations importantes de l'écosystème. (Legrand, 2002,

Matrat et *al.*, 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 la Jussie dans le Marais Poitevin. Les deux espèces de Jussie y sont présentes mais *Ludwigia grandiflora* y est largement majoritaire. Son développement explosif (environ 4 ha de surface recouverte en 2014, et ce en herbier terrestre continu quasi mono-spécifique) risque en effet d'aboutir à une situation irréversible pour la biodiversité du lieu, et donc aussi pour l'économie communale. En formant des herbiers continus, elle bloque la circulation de l'eau dans les canaux, douves et les fossés des prairies humides et empêche la végétation autochtone de se développer (Violle et *al.*, 2006). En plus de cet aspect invasif, la Jussie est indésirable car cette espèce non fourragère est peu appréciée par le bétail, de part la production de saponines qui diminuent son appétence. Or l'élevage extensif pratiqué sur le marais permet l'entretien des prairies inondables et est tout simplement la vocation des « communaux ». Des analyses fourragères sont prévues cette année afin de préciser l'intérêt nutritif de la Jussie. Ces caractéristiques risquent de menacer l'éligibilité des prairies humides aux Mesures Agro-Environnementales (MAE) et aux primes associées : au-delà de 30% de recouvrement par une plante non fourragère, les surfaces sont déclassées. (Poirier, 2012)

C. Protocoles expérimentaux

1. Cartographie de la Jussie

La cartographie est une première étape indispensable, car elle permet de suivre l'évolution de la plante sur la saison et d'année en année, et ainsi d'avoir un point de vue global sur la situation. Elle a 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 à trois reprises (avril, juin et août) sur l'ensemble de ces communaux, soit sur 539 ha. Les relevés cartographiques se divisent en deux étapes. La première a pour but de recenser les zones en eau (« baisses »), susceptibles d'être envahies par la Jussie. La deuxième étape consiste à réaliser la cartographie plus précise des zones envahies par la Jussie. Les données sont récoltées grâce à un GPS et sont ensuite traitées à l'aide du logiciel QGIS.

2. Moyens de gestion testés

Les modalités de gestion testées sur la Jussie en 2015 ont été validées au cours de comités de pilotage regroupant différents acteurs des communaux le 10 juin, après une première proposition le 9 février. Les compte-rendus de ces comités sont présentés en Annexe 1. Ces méthodes ont nécessité la mise en place de plusieurs exclos sur les deux « communaux ». Les effets du pâturage, éventuellement associé au sel, sont testés sur Curzon, toutes les autres méthodes sont appliquées à l'intérieur d'un exclos de 2 ha implanté sur le « communal » de Lairoux. Les parcelles expérimentales sont situées en zone hygrophile, la Jussie n'ayant jamais été observée dans les zones méso-hygrophiles et mésophiles. Les anciens quadrats installés l'an passé hors des zones hygrophiles font quand même l'objet de suivis allégés, à raison d'un

relevé avant leur démontage et un autre en fin de saison, afin de ne pas passer à côté d'une éventuelle adaptation de la Jussie à ces milieux. Pour les méthodes déjà expérimentées en 2014, elles le sont cette année sur les mêmes quadrats, afin d'étudier leur effet cumulatif. Le schéma ci-dessous (Figure 6) représente l'organisation des bandes et des quadrats mises en place sur les « communaux ». Leur numérotation est présentée en Annexe 2.

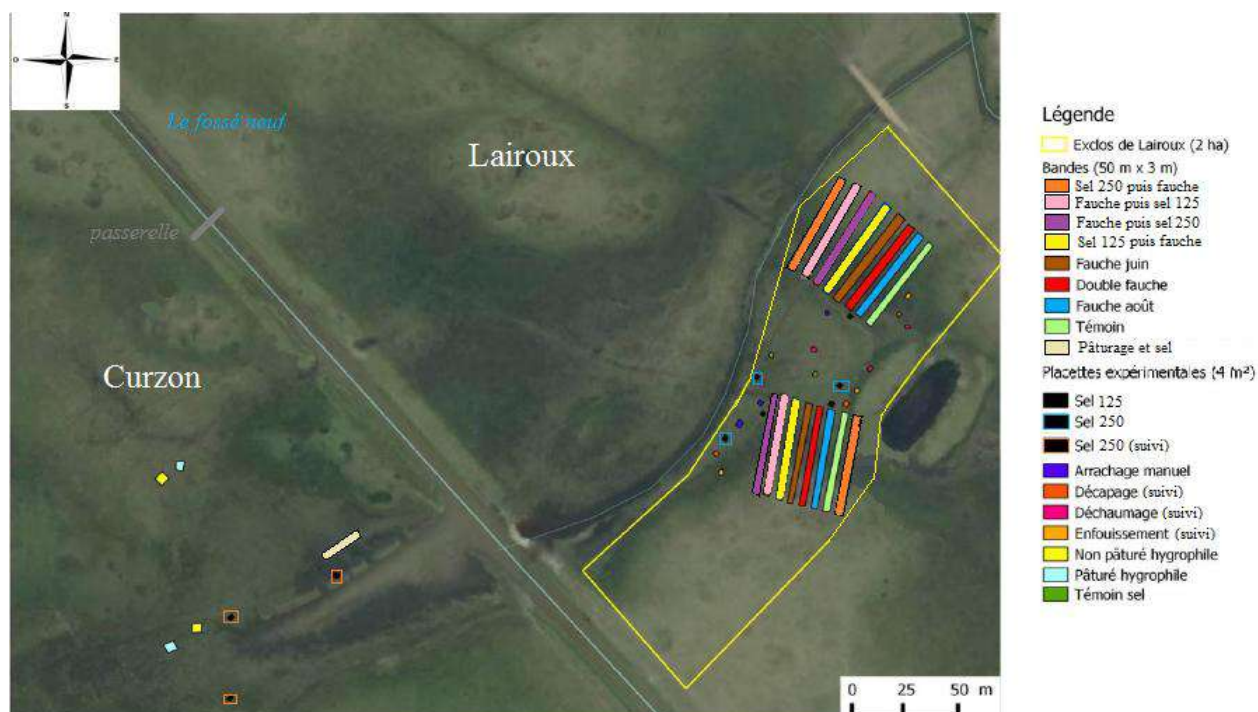


Figure 6 : Organisation de l'expérimentation sur les communaux de Lairoux et Curzon en 2015 (infographie personnelle sur fond Google Maps)

Un tableau de synthèse résumant les résultats de la mise en œuvre du protocole expérimental (nombre de placettes, dates d'observation et éléments testés) est présenté en Annexe 3. L'Annexe 4 rappelle les dates des actions de 2014, utiles pour les suivis interannuels.

a) Arrachage manuel (AM)

De part son efficacité, même partielle, l'arrachage manuel est sélectif et il est reconduit cette année afin de mettre en évidence un éventuel effet cumulatif, les placettes arrachées étant identiques à celles de 2014. Il a également l'avantage d'être respectueux de la flore autochtone et d'entretenir une dynamique locale volontariste (Pierre 2014).

Deux matinées d'arrachage manuel sont organisées par la mairie de Lairoux. L'arrachage est effectué par des bénévoles (Figure 7). Une fiche de reconnaissance de la Jussie terrestre a été conçue et distribuée afin de limiter les erreurs d'identification et l'arrachage inopiné d'espèces protégées comme la Gratiola officinale (*Gratiola officinalis*). Un message de prévention concernant la leptospirose y a été ajouté. La fiche complète est visible en Annexe 5. Les placettes expérimentales et les zones envahies situées à l'extérieur de l'exclos expérimental ont été 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 la fosse calcaire des « Groies » appartenant à un particulier. Les bilans de ces journées sont présentés en Annexe 6. Le « communal » de Curzon n'est pas concerné par ces séances d'arrachage.



Figure 7 : A gauche, bénévoles lors de la première matinée d'arrachage et à droite, matériel utilisé pour transporter la Jussie arrachée (photo prise lors de la deuxième matinée d'arrachage)

b) Application de saumure (S125, S250)

Il a été montré que le sel ralentit voire inhibe la croissance de la Jussie (Brodin, 2013). Les résultats encourageants de 2014 nous ont conduits à réitérer cette méthode, même si elle provoque le flétrissement et le brunissement des feuilles d'autres espèces que la Jussie (Pierre, 2014). L'application de solution salée est normalement 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 dans certaines conditions. Il faut notamment que l'application de sel soit effectuée par un organisme agréé « Bonnes Pratiques Environnementales (BPE) » et qu'une demande de dérogation pour destruction d'espèces végétales protégées et une évaluation d'incidence Natura 2000 soient accordés par la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) de Vendée. Ces documents sont consultables en Annexe 7. L'arrêté définitif est quant à lui reproduit en Annexe 8. L'organisme BPE choisi est la Fédération Départementale des Groupements de Défense contre les Organismes Nuisibles (FDGDON) 44 et 85. Deux concentrations de saumure sont testées, 250 et 125 g de sel par m² ; 1 L/m² de solution a été versé manuellement grâce à des solutions mères dosées à 125 et 250 g/L de gros sel de cuisine. Les concentrations choisies sont identiques à celles utilisées en 2014. Le sel ne doit pas trop se diluer lors de son épandage, il faut donc un niveau de 5 cm d'eau au maximum. Pour cette raison, les dates initialement prévues ont été repoussées à plusieurs reprises, le ressuyage du marais étant particulièrement lent et tardif cette année (Annexe 9). Une seule application de sel a ainsi pu être possible : le 12 août 2015.

c) Pâturage(P, PS125, PS250, S125P, S250P)

Le pâturage de la Jussie par les animaux ne fait pas encore consensus. Sur le « communal » de Lairoux-Curzon, il a été observé en fin de saison, lorsque les espèces végétales appétentes se font rares (Pierre, 2014). Le « communal » de Lairoux-Curzon étant pâturé d'avril à décembre, un effet du pâturage sur le développement de la Jussie est particulièrement intéressant, car c'est une pratique agricole usuelle et

traditionnelle qui ne nécessite pas la mise en place d'actions spécifiques. Les résultats de l'an passé ont montré que la proportion de fleurs et de fruits dans les parcelles pâturées était inférieure à celle des parcelles non pâturées (Pierre, 2014). Les animaux se sont montrés attirés par les parcelles salées, une combinaison des deux méthodes est donc expérimentée cette année. Les relevés de végétation sont complétés par des observations comportementales des troupeaux. Les animaux sont observés à différentes périodes et à différents moments de la journée, à l'aide de jumelles, plus particulièrement dans les zones envahies par la Jussie. Des balises ont été placées à plusieurs endroits dans ces zones (5 sur Lairoux et 5 autres sur Curzon), dans le but de relever ensuite dans le mètre entourant les balises les traces d'abrouissement et de piétinement. Pour cela on prélève au hasard trois fois dix tiges de Jussie dans le mètre entourant la balise et on note le pourcentage de tiges ayant été broutées.

d) Fauche (FP, FT, FS125, S125F, FS250, S250F, DB)

La fauche est une méthode relativement simple et efficace à mettre en œuvre dans cette région d'élevage, elle est donc sélectionnée pour le protocole 2015. En 2014, il a été montré que la fauche n'a pas d'impact sur le pourcentage de recouvrement de Jussie mais provoque son retour à la forme rampante, ce qui limite la reproduction sexuée (Pierre, 2014). Ce résultat mitigé, à confirmer ou infirmer cette année, nous a poussés à la combiner avec l'application de saumure, en espérant arriver à une complémentarité des deux actions grâce à un « double stress ». Cette modalité a été testée dans l'exclos de Lairoux le 4 août 2015 (Figure 8). Compte tenu du retard du ressuyage, un seul passage de fauche a été possible (Annexe 9). Le produit de la fauche est exporté et utilisé comme litière pour les animaux.



Figure 8 : Fauche dans l'exclos de Lairoux, Août 2015 (photo personnelle)

e) Décapage avec enfouissement (D+E)

Trois carrés ont été décapés à une profondeur de 25 cm le 31 juillet 2014 sur le secteur de Lairoux. Le produit du décapage a été enfoui à 75 cm de profondeur, dans des quadrats sur place prévus à cet effet et également suivis. Cette méthode n'a pas été reconduite cette année car elle s'est avérée trop onéreuse et trop destructrice. Seul le suivi de ces quadrats mis en place en 2014 est réalisé cette année, afin d'évaluer l'efficacité à long terme (un an).

f) Déchaumage (Dch)

De la même manière que pour le décapage, trois carrés ont été déchaumés le 5 août 2014 et ne le seront pas de nouveau cette année, car cette méthode est trop propice au fractionnement, et donc au bouturage. Un suivi à long terme est également réalisé.

3. Paramètres stationnels relevés

a) Relevés de végétation

Les relevés de végétation sont faits sur les quadrats de 4 m² (2m × 2m) à Lairoux et 16 m² (4m × 4m) à Curzon, car les surfaces mises à disposition entre les deux communaux sont différentes. Pour les bandes de fauche, 3 relevés dans des quadrats de 4 m² ont été effectués par bande à chaque date. Pour chaque relevé, les paramètres notés sont la hauteur d'eau, aux 4 coins du quadrat et au centre ; le pourcentage de recouvrement par la végétation totale ; la hauteur moyenne estimée de la végétation, taxon par taxon ; la liste exhaustive des espèces présentes ; le pourcentage de recouvrement de chaque espèce ; l'état morphologique de la Jussie (rampante, érigée, voire sénescence de 2014), son pourcentage de recouvrement et sa hauteur maximale. Une fiche type de relevé de végétation est présentée en Annexe 10.

b) Suivi des placettes traitées par le sel

En accord avec le protocole appliqué en Brière, un suivi des placettes sel est effectué, en plus des relevés de végétation décrits ci-dessus. Ce suivi a pour but de quantifier les différents symptômes liés à l'application de sel (flétrissement, chlorose, brunissement des feuilles et des tiges) (Annexe 11). Ces symptômes sont suivis sur la Jussie ainsi que sur les autres espèces présentes sur les placettes. Les relevés sont réalisés à J+6, J+12, J+20 et J+2 mois. Les protocoles alliant fauche et sel ou pâturage et sel sont également suivis à l'aide de cette fiche.

c) Analyses fourragères

Deux série d'analyses de Jussie pure ont été réalisées par l'Institut en Santé Agronomie Environnement (ISAE) de Combourg (35), afin de mieux connaître la qualité fourragère de la Jussie et de détecter un éventuel impact de l'application de saumure sur la valeur nutritive de la prairie. Celle-ci a été approchée grâce aux paramètres suivants : matière sèche, matière azotée totale, digestibilité enzymatique, cellulose brute, matière minérale (avec un dosage spécifique du sodium et du chlore, composant la saumure) et carbone, afin de calculer le rapport carbone/azote qui est un indicateur permettant de juger le degré d'évolution de la matière organique. A partir de ces paramètres, grâce aux équations INRA 2007 (Aufrère et al., 2007), aux données sur les animaux et le milieu, les unités fourragères lait et viande, les protéines digestibles, la digestibilité de la matière organique et l'ingestibilité ont été calculées. Les résultats n'étaient pas encore disponibles lors de la rédaction de ce rapport.

4. Etude des vecteurs animaux

a) Ragondin

Un protocole relativement simple est mis en place cette année afin de mettre en évidence une éventuelle consommation de Jussie par les ragondins, pour approcher leur rôle de vecteurs dans l'expansion de la colonisation du milieu par cette plante. Les ragondins étant très craintifs, il n'est pas possible de vérifier de manière certaine leur consommation de Jussie par de simples observations. Pour une première approche, les marques de passage de ragondins sont relevées dans les zones envahies. Des analyses coprologiques sont également réalisées. Malheureusement il est impossible de distinguer des restes de Jussie d'autres végétaux dans les excréments. Nous attendons donc que la Jussie monte en graine pour procéder à ces analyses. Elles sont réalisées par la clinique vétérinaire d'Aunis à Luçon.

b) Ecrevisse

Observer les écrevisses s'alimenter serait trop chronophage, nous nous sommes donc contentés de quantifier les traces de consommation de la Jussie autour des « cheminées », qui marquent l'emplacement des terriers des écrevisses (Figure 9).



Figure 9 : « cheminée » d'écrevisses dans le communal de Lairoux, Mai 2015 (photo personnelle)

Le protocole est très simple : pour chaque cheminée repérée dans les zones envahies par la Jussie, 10 tiges de Jussie sont prélevées dans les 30 cm de diamètre l'entourant. On note alors le nombre de tiges présentant des marques de consommation par les écrevisses, et pour chaque tige la proportion de feuilles consommée par rapport à l'effectif total de feuilles. Cette méthode est proche de celle employée en Brière par Jean-Patrice Damien et Jacques Haury en 2010.

5. Analyses statistiques

Etant donné le faible nombre de répliques par méthode (entre 2 et 6) et l'existence d'un déséquilibre entre elles, le test de Kruskal-Wallis (KW) est choisi pour comparer dans un premier temps les résultats de chaque méthode au témoin correspondant, puis entre les relevés, et enfin à ceux des autres méthodes. Ce test nous permet simplement de dire quelles méthodes donnent des différences significatives, sans pour autant conclure à une relation de causalité entre la méthode de gestion et ce que l'on observe. Les modèles linéaires généralisés ont été envisagés, notamment pour distinguer l'effet « date » de l'effet « gestion » et détecter leur éventuelle interaction, mais ils n'ont pas paru pertinents étant donné le faible nombre de données et l'existence de plusieurs témoins selon la méthode étudiée. Le risque alpha est fixé à 5%, il correspond au

risque de rejeter à tort une hypothèse alors qu'elle est vraie. Les logiciels R×64 3.1.3 et Microsoft Office Excel 2007 ont été utilisés pour mener à bien ces analyses.

Deux séries d'analyses sont effectuées : une pour connaître l'impact des gestions à long terme, entre 2014 et 2015, et une autre pour approcher l'efficacité à plus court terme des méthodes mises en place en 2015. Les témoins ont également été comparés entre plusieurs périodes, afin de connaître l'évolution naturelle de la Jussie, sans intervention. En l'absence de différence significative, cela nous permet de dire (en faisant l'hypothèse d'absence d'autres biais) que les différences observées entre les relevés sur les quadrats traités par une méthode de gestion sont bien le résultat de cette gestion. Les témoins ont également été comparés entre eux, afin de savoir s'il était possible de les regrouper et ainsi de faciliter les comparaisons entre méthodes de gestion. Si les paramètres initiaux sont identiques chez le témoin et le quadrat traité, nous pouvons comparer directement le résultat du traitement au témoin pour voir son efficacité à la date de fin. Les deux paramètres retenus pour juger de l'efficacité des différentes méthodes sont le pourcentage de recouvrement, qui représente la capacité d'expansion de la Jussie, et le pourcentage relatif de Jussie élevée par rapport à la Jussie totale, qui représente le déroulement du cycle phénologique de la Jussie.

II. Résultats

A. Cartographie

1. Baisses en eau

Le suivi des « baisses » montre entre avril et juin une chute des surfaces en eau de 10.81 hectares à 4.78 hectares à Lairoux, et de 9.06 hectares à 1.89 hectares à Curzon (Annexe 12). Les zones d'étude ont gardé une surface en eau stable entre ces deux périodes. Aucune diminution supplémentaire des surfaces n'a été recensée lors de la campagne de cartographie d'août.

2. Jussie

Les surfaces atteintes par la Jussie sont exposées dans le tableau suivant (Tableau 1).

Tableau 1 : Surfaces envahies par la Jussie en avril, juin et août sur les communaux de Curzon et Lairoux

	Avril	Juin	Août
Curzon	1.0239 ha	1.6009 ha	1.8760 ha
Lairoux	0.1245 ha	0.1799 ha	0.8619 ha

Nous constatons que le « communal » de Curzon est le plus touché et ce dès le mois d'avril, mais que la progression des surfaces colonisées entre avril et août y est moins importante (x1.8 pour x7 sur Lairoux).

Le repérage des foyers de Jussie montrent que les principales baisses atteintes sont celles en communication avec le Fossé Neuf (Figure 10). En avril la Jussie est majoritairement sous forme de foyers

isolés (spots jaunes) proches des fossés, sauf autour du fossé de Curzon où il y a déjà une zone entièrement recouverte. En juin cette zone est plus étendue et des petites zones apparaissent à Lairoux. Les foyers sont également plus nombreux et plus éloignés des canaux principaux. En août la Jussie est présente sous forme d'une zone homogène étendue (zone rouge) sur Curzon et Lairoux, il reste très peu de foyers isolés.



Figure 10 : Evolution de la répartition des surfaces de foyers de Jussie en avril, juin et août dans les marais communaux de Curzon et Lairoux (en rouge, Jussie en population continue, en jaune, foyers isolés ou présence éparse)

B. Impact des différentes méthodes de gestion sur la Jussie et les autres espèces végétales

Les données sont sous la forme de tableaux Excel regroupant les différentes données des relevés, pour chaque date et chaque quadrat (Annexe 13).

1. Evaluation de l'efficacité à long terme des méthodes utilisées en 2014 (2014/2015)

Les pourcentages de recouvrement des quadrats par la Jussie sont comparés entre le relevé initial (printanier) de 2014 et le relevé initial (printanier) de 2015. Les résultats des relevés d'août 2014 sont également figurés afin de rappeler l'effet à court terme des méthodes en 2014, mais ne seront pas de nouveau analysés. Les données de 2014 sont tirées des tableaux de données d'Anaïs Pierre, qui nous les a généreusement mis à disposition. Ces comparaisons sont possibles car les quadrats sont exactement aux mêmes emplacements en 2014 et en 2015, de plus les mois des relevés coïncident. Nous obtenons ainsi un bilan à long terme de l'impact des méthodes de gestion sur la Jussie.

a) Pâturage

Le recouvrement moyen de Jussie sur le témoin non pâturé est stable en avril 2014 et en avril 2015 (KW, pval = 0.49) (Figure 11). De même, il est stable sur les quadrats pâturés (KW, pval = 0.39) mais une légère tendance à la baisse est visible.

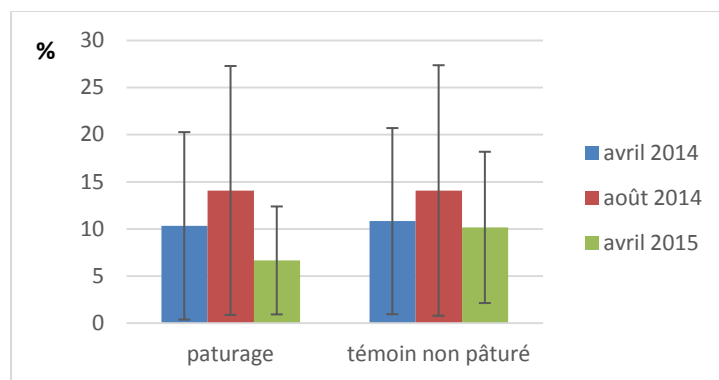


Figure 11 : Pourcentages de recouvrement moyens de Jussie sur les quadrats pâturés d'avril à décembre 2014 et témoins non pâturés en avril 2014 et en avril 2015. Les barres d'erreur correspondent aux erreurs-standards.

b) Sel

Si le témoin est bien comparable au traitement sel125 en début d'expérimentation (KW, pval = 0.41), il est significativement différent du quadrat traité à 250 g/L (*, KW, pval = 0.04), induisant un biais initial (Figure 12). Il présente un recouvrement moyen de Jussie significativement (mais discutable) stable entre avril 2014 (20 %) et avril 2015 (3 %) (KW, pval = 0,1).

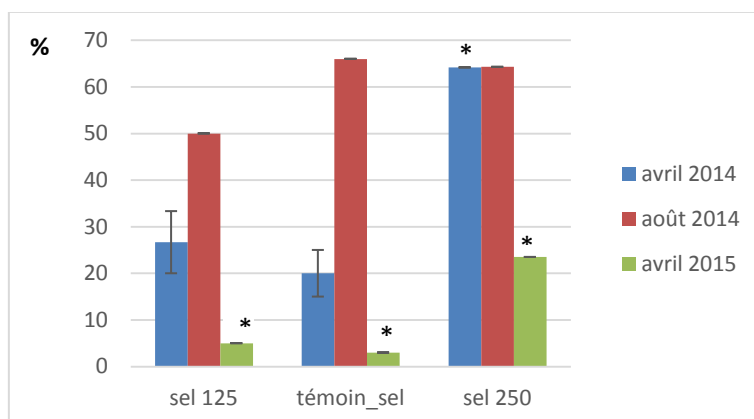


Figure 12 : Pourcentages de recouvrement moyens de Jussie sur les quadrats salés le 6 août 2014 et témoins en avril 2014 et en avril 2015. Les barres d'erreur correspondent aux erreurs-standards

L'abondance de la Jussie pour le traitement salé à 125 g/L n'est pas différente significativement du témoin en avril 2015 (5 % par rapport à 3 % sur le témoin) (KW, pval = 0,22). Toutefois, la chute du recouvrement (divisé par 5) est significative (*, KW, pval = 0.03). Le pourcentage de recouvrement moyen en Jussie des quadrats traités à 250 g/L présente également une baisse significative entre avril 2014 et avril 2015 (*, KW, p-value = 0,04), sans que l'on puisse savoir si elle est finalement significativement du témoin du fait du biais initial. Visuellement, elle semble plus importante. On pourrait donc penser que cette diminution serait plus importante que ce qui est observé sur le témoin.

c) Autres méthodes

Le témoin est initialement significativement différent des quadrats destinés au décapage, au déchaumage et à l'arrachage manuel (*, KW, pval = 0.001 dans les trois cas), ils ne seront donc pas

comparés directement en avril 2015. Le témoin est stable au cours du temps (KW pval = 0.42), avec une légère tendance à l'augmentation (7% +/- 9 %, KW, pval = 0.4) (Figure 13).

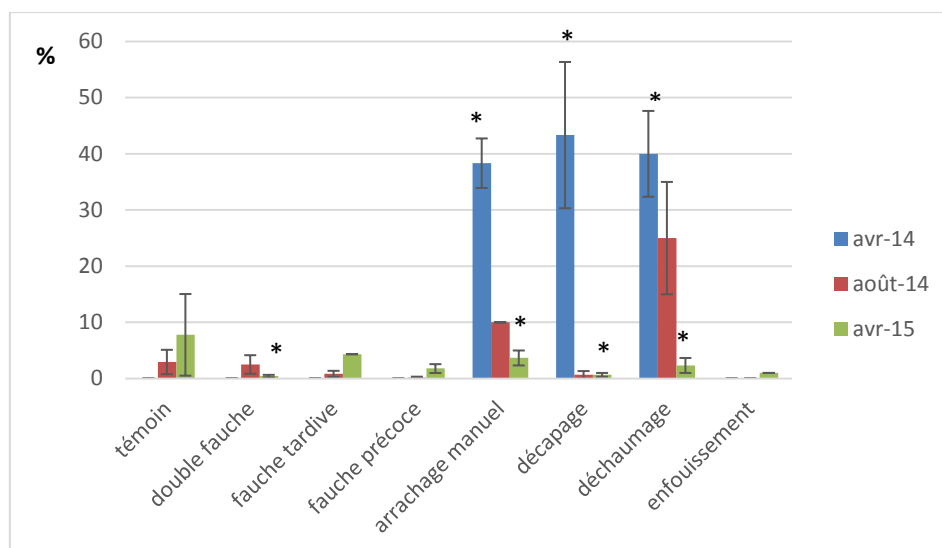


Figure 13 : Recouvrement moyens en % de Jussie sur les quadrats témoins, fauchés, arrachés, décapés, déchaumés et ayant servis à l'enfouissement en avril 2014 et en avril 2015. Les barres d'erreur correspondent aux erreurs-standards

Seuls les recouvrements du traitement « double fauche » sont significativement inférieurs (0.5 % +/- 0.2 %) au témoin en avril 2015 (*, KW, p-value = 0.02). Les traitements par décapage, arrachage manuel et déchaumage montrent une chute significative de leur pourcentage de recouvrement en Jussie entre avril 2014 et avril 2015 (*, KW, pval = 0.046 dans les trois cas). Le témoin étant stable, leur efficacité est donc mise en évidence. Les abondances de Jussie y étant équivalentes (moins de 5%, KW, pval = 0.6) en avril 2015 (et comparables en avril 2014, pval= 0.5), leurs efficacités (recouvrements divisés par un facteur 10) à long terme sont comparables. Il est à noter que l'efficacité est significative dès août 2014 pour le décapage (*, KW, pval = 0.046), alors qu'elle ne l'est qu'à partir de juin 2015 pour le déchaumage (*, KW, pval = 0.046) (Figure 14).

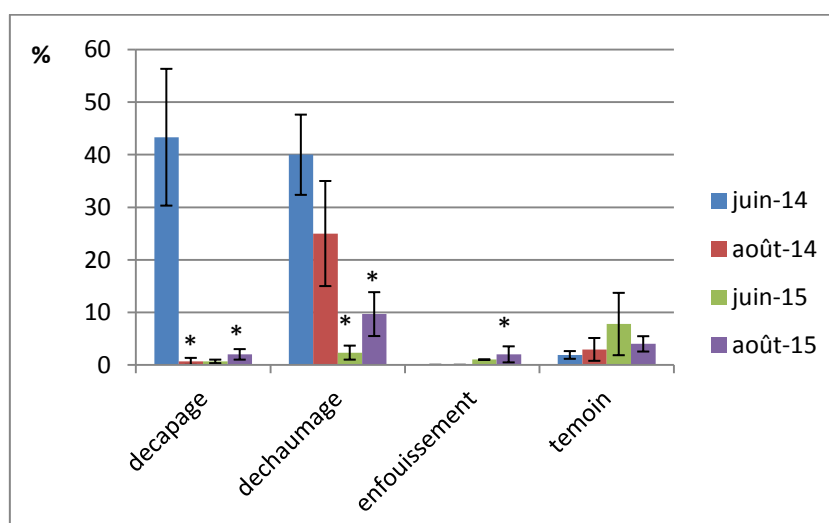


Figure 14 : Recouvrement moyens en % de Jussie sur les quadrats témoins, décapés, déchaumés et ayant servis à l'enfouissement en 2014 et en 2015. Les barres d'erreur correspondent aux erreurs-standards.

Cette efficacité des traitements déchaumage et décapage reste significative même après une saison de végétation en 2015 (KW, $p_{\text{val}} = 0.046$ dans les deux cas). Toutefois, une tendance à l'augmentation du pourcentage de recouvrement de Jussie est observée sur le traitement décapage et elle est significative pour le traitement déchaumage entre juin 2015 et août 2015 (KW, $p_{\text{val}} = 0.046$). Concernant l'enfouissement, l'augmentation du pourcentage de recouvrement par la Jussie est significative entre juin 2014 et août 2015 (*, KW, $p_{\text{val}} = 0.03$).

Un suivi de la richesse spécifique des quadrats a également été réalisé, afin de connaître l'impact des méthodes mécaniques sur la diversité végétale. Les résultats sont présentés sur la Figure 15.

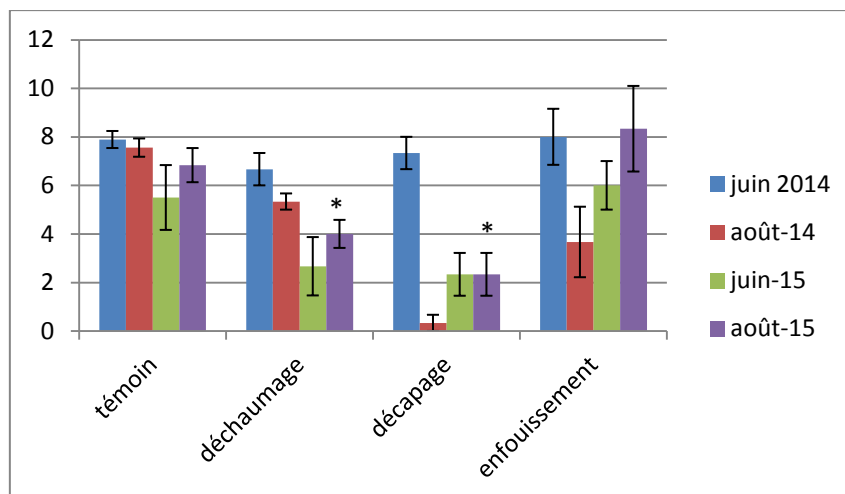


Figure 15 : Moyenne du nombre d'espèces (hors Jussie) dans les traitements décapés, déchaumés et ayant servi à l'enfouissement en juin 2014, août 2014, juin 2015 et août 2015. Les barres d'erreurs correspondent aux erreurs standards.

La richesse spécifique du témoin est basse (moins de 8 espèces) et relativement stable au cours des deux années. Nous observons, tant pour le déchaumage que pour le décapage, une baisse importante de la richesse spécifique suite au travail du sol. Elle est plus marquée pour le décapage, puisque abaissée à 0.3 ± 0.5 espèces dès août 2014. Dans les deux cas, on aboutit en août 2015 à des quadrats présentant une richesse spécifique significativement inférieure à celle de départ (*, KW, $p_{\text{val}} = 0.01$ dans les deux cas) et plus fortement abaissée pour le décapage (2.3 ± 0.8 espèces) que pour le déchaumage (4 ± 0.5 espèces). Quant à l'enfouissement, sa richesse spécifique baisse suite à l'action sans que cela soit significatif un an après les travaux, entre juin 2014 et juin 2015 (KW, $p_{\text{val}} = 0.08$), puis elle augmente progressivement jusqu'à revenir à celle de départ.

d) Sel 2014 puis pâturage 2015

L'abondance de la Jussie sur le témoin est initialement comparable à celle du traitement ($27 \% \pm 11 \%$ versus $43 \% \pm 6 \%$ et, KW, $p_{\text{val}} = 0.25$). Le recouvrement de la Jussie sur le traitement présente une chute significative de son pourcentage de recouvrement de Jussie entre avril 2014 et avril 2015 (*, 43 à 7% , $p_{\text{val}} = 0.046$), alors qu'il augmente significativement sur le témoin (*, 25 à 90% , $p_{\text{val}} = 0.046$) (Figure 16).

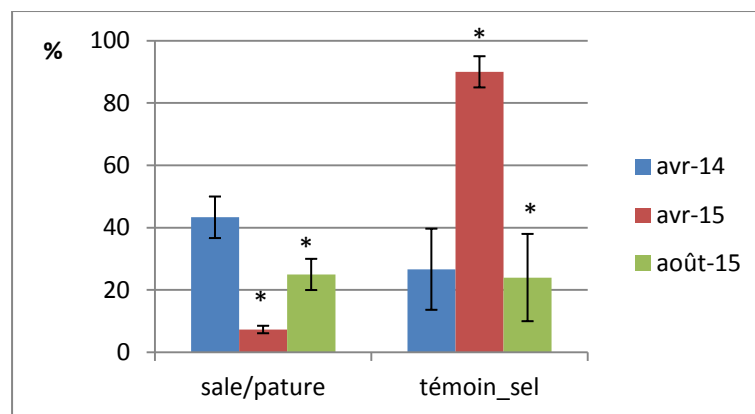


Figure 16 : Recouvrements moyens (%) de Jussie sur les quadrats témoins, et ceux salés/pâturés à un an d'intervalle, en 2014 et en 2015. Les barres d'erreur correspondent aux erreurs-standards

Pendant la saison de végétation 2015 (avril-août 2015), une reprise significative de la végétation est observée sur la zone traitée entre avril et août 2015 (*, 7 à 25%, KW, pval = 0.046) alors qu'une chute significative de l'abondance de Jussie est observée sur le témoin (*, 90 à 24%, KW, pval = 0.046).

2. Evaluation des méthodes utilisées en 2015

Les relevés de 2015 permettent de confirmer ou d'infirmer les conclusions de 2014 et d'aller plus loin dans la démarche grâce à de nouvelles combinaisons de protocoles. Ils assurent une continuité indispensable dans la recherche d'une méthode de régulation efficace à long terme.

Nous pouvons d'emblée indiquer que le suivi des quadrats placés en zone mésophile et méso-hygrophile a de nouveau montré que la Jussie était absente de ces zones.

a) Arrachage manuel

(1) Recouvrement

Le pourcentage de recouvrement par la Jussie est stable pour le témoin (KW, pval = 0.62). Il est initialement comparable au quadrat arraché (KW, pval = 0.49) (Figure 17).

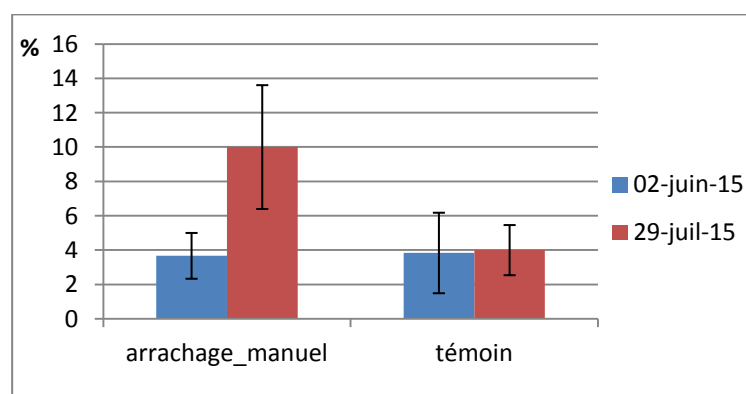


Figure 17 : Recouvrements moyens en % de Jussie sur les quadrats témoins et ceux arrachés manuellement le 2 juin 2015 et le 29 juillet 2015. Les barres d'erreur correspondent aux erreurs-standards

Sur le traitement, nous notons une tendance à la hausse qui n'est cependant pas significative (KW, pval = 0.27).

(2) Phénologie

Les abondances de Jussie dressée sur les zones témoin et traitée sont comparables, il n'y a pas de biais initial (KW, pval = 0.22) (Figure 18).

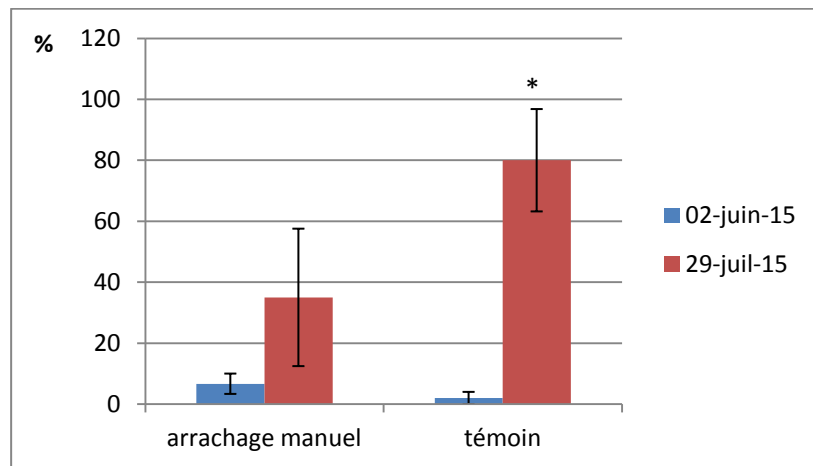


Figure 18 : Pourcentage relatif moyen de Jussie dressée sur les quadrats témoins et ceux arrachés manuellement le 2 juin 2015 et le 29 juillet 2015. Les barres d'erreur correspondent aux erreurs-standards

Le pourcentage relatif de Jussie dressée augmente significativement sur les quadrats témoins entre juin et juillet 2015 (*, KW, p-val = 0.008), tandis qu'il n'est pas significatif sur la zone d'arrachage manuel (KW, pval = 0.1). A l'état final la différence de pourcentage relatif de Jussie dressée entre le témoin et la zone arrachée reste non significative (KW, pval = 0.15).

b) Application de saumure

(1) Sel

(a) Recouvrement

A l'état initial, le recouvrement de Jussie dans le témoin n'est pas significativement différent de celui des zones à traiter (KW, pval = 0.09) (Figure 19).

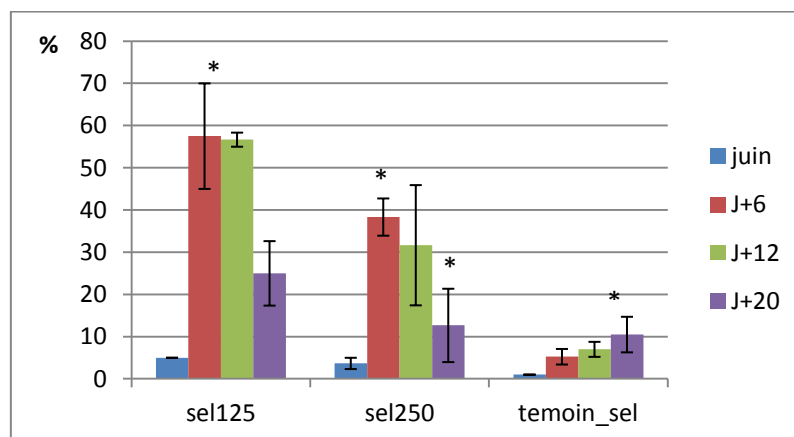


Figure 19 : Recouvrement moyen en % de Jussie sur les quadrats témoins et ceux salés en juin 2015 puis à J+6, J+12 et J+20 après l'application de sel. Les barres d'erreur correspondent aux erreurs-standards.

Le pourcentage de recouvrement du témoin augmente de manière significative au cours du temps (*, KW, pval = 0.01). Il augmente fortement sur les zones traitées à J+6, de manière significative (*, pour sel

125 : de 5 % en juin à 58 % +/- 1 % à J+6, KW, pval = 0.03 ; pour sel 250 : 4 % +/- 1 % à 38 % +/- 4 %, KW, pval = 0.02). Puis une diminution non significative est observée entre J+6 et J+20 (KW, pval = 0.08 dans les deux cas). Au final, à J+20, le recouvrement de jussie pour chaque traitement n'est pas significativement différent du témoin (pval = 0.49). Il est toutefois à noter qu'entre le TO et J+20, le pourcentage de recouvrement de la Jussie augmente pour le témoin (*, 1 % à To pour 10.5 +/- 4 % à J+20, KW, pval = 0.01), pour le traitement avec une concentration de sel à 250 g/L (*, KW, pval = 0.04), mais n'est qu'une tendance pour la concentration en sel de 125 g/l (KW, pval = 0.49)

(b) Phénologie

Le pourcentage relatif de Jussie dressée sur le témoin est initialement comparable aux autres traitements (Figure 20) (KW sel 125 pval = 0.36 ; sel250 pval = 0.053).

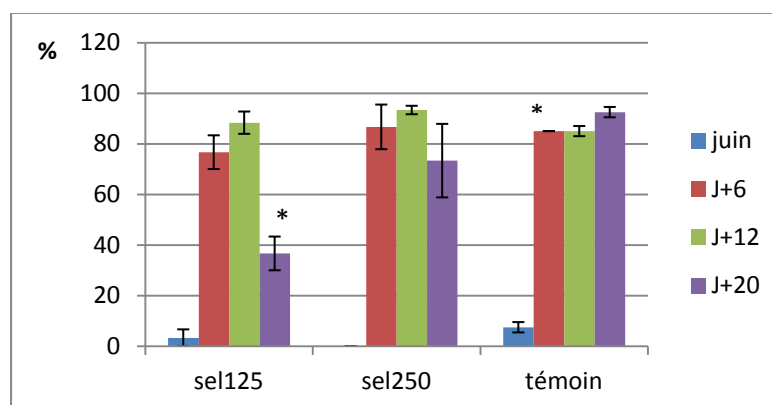


Figure 20 : Pourcentages relatifs moyens de Jussie dressée sur les quadrats témoins et ceux salés en juin 2015 puis à J+6, J+12 et J+20 après l'application de sel. Les barres d'erreur correspondent aux erreurs-standards.

Sur le témoin, il présente une augmentation significative entre juin et J+6 (*, KW pval = 0.03) puis son évolution est stable (KW J+6/J+12 pval = 0.54, J+12/J+20 pval = 0.22). L'évolution de ce paramètre sur les zones traitées n'est pas significativement différente de celle du témoin (KW témoin/sel 125 J+6 pval = 0.64, J+12 pval = 0.65, J+20 pval = 0.08 ; témoin/sel 250 J+6 pval = 0.65, J+12 pval = 0.16, J+20 pval = 0.56). Cependant nous observons une tendance à la baisse entre J+12 et J+20, qui est significative pour la plus basse concentration (*, KW pval = 0.046), mais insuffisante pour que le pourcentage relatif de Jussie dressée y soit abaissé par rapport au témoin à J+20.

(2) Pâturage et sel

(a) Recouvrement

Le recouvrement moyen en Jussie sur le témoin est comparable aux autres traitements à l'état initial KW avril 2015 témoin/sel125+P pval = 0.68 ; témoin/sel250+P pval = 1, témoin/P+sel 125 pval = 1 ; témoin/P+sel 250 pval = 0.86) et reste stable au cours du temps (KW témoin, avril 2015/J+6 pval = 0.44 ; J+6/J+12 pval = 0.44 ; J+12/J+20 pval = 0.68) (Figure 21).

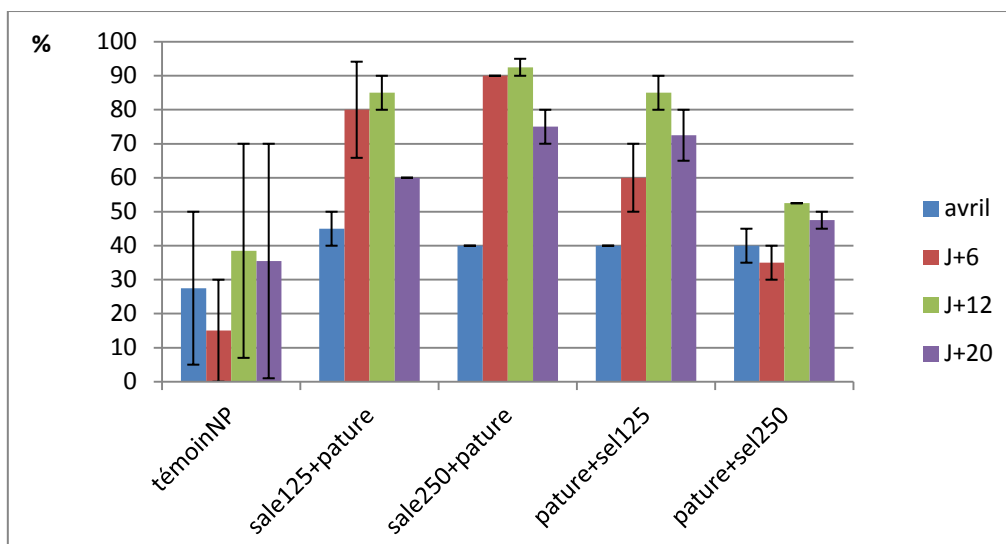


Figure 21 : Recouvrement moyen en % de Jussie sur les quadrats témoins et ceux pâturés et salés en avril 2015 puis à J+6, J+12 et J+20 après l'application de sel. Les barres d'erreur correspondent aux erreurs-standards.

Il n'y a aucune évolution significativement différente des quadrats traités par rapport au témoin entre les relevés, ce que nous allons mettre en évidence ne sont donc que des tendances qui restent à confirmer. Une tendance à l'augmentation du recouvrement de la Jussie en J+6 et J+12 concerne tous les traitements, mais semble moins marquée pour ceux qui sont salés après avoir été pâturés ; le minimum d'amplitude étant observé pour le traitement pâturé puis salé à haute concentration qui paraît plutôt stable.

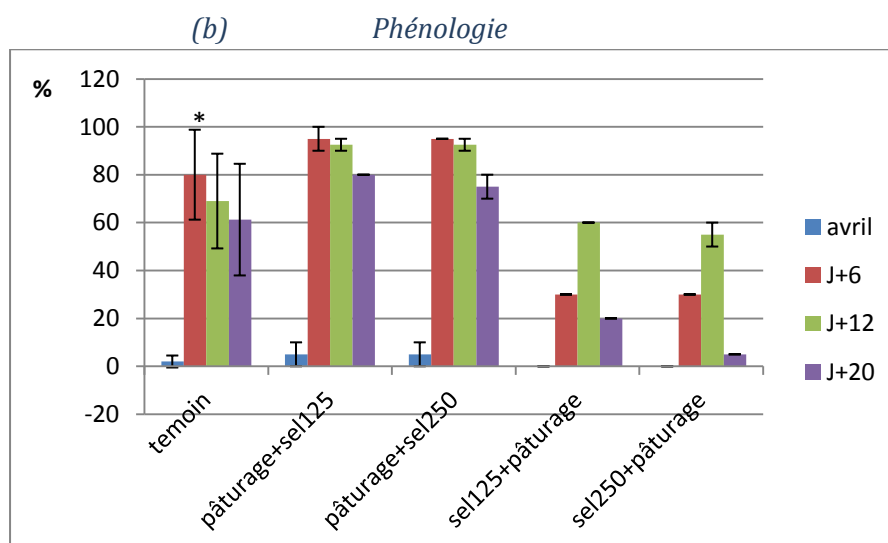


Figure 22 : Pourcentages relatifs moyens de Jussie dressée sur les quadrats témoins et ceux pâturés et salés en avril 2015 puis à J+6, J+12 et J+20 après l'application de sel. Les barres d'erreur correspondent aux erreurs-standards.

Initialement, le pourcentage relatif de Jussie dressée sur le témoin n'est pas significativement différent de celui des zones traitées (KW avril, témoin/PS125 et PS250 pval = 0.34 ; témoin/SP125 et SP250 pval = 0.14) (Figure 22). Son pourcentage de recouvrement par la Jussie augmente significativement entre juin et J+6 post-sel (*, KW, pval = 0.02) puis reste stable jusqu'à J+20 (KW témoin J+6/J+12, pval = 0.51 et témoin J+12/J+20, pval = 0.2). Aucune différence significative n'est ressortie dans les comparaisons entre

les traitements et le témoin à chaque relevé, nous n'allons donc ici présenter que des tendances. Le résultat le plus net est que l'augmentation du pourcentage relatif de Jussie dressée est plus marquée pour les quadrats pâturés puis salés. Leur dynamique semble très proche de celle du témoin. Pour les quadrats salés puis pâturés, nous constatons que l'augmentation de la proportion de Jussie dressée à J+6 et J+12 semble inférieure aux autres quadrats. De plus, ce pourcentage relatif de Jussie dressée finit par chuter à J+20, et de façon plus marquée pour la plus haute concentration.

(3) Fauche et sel

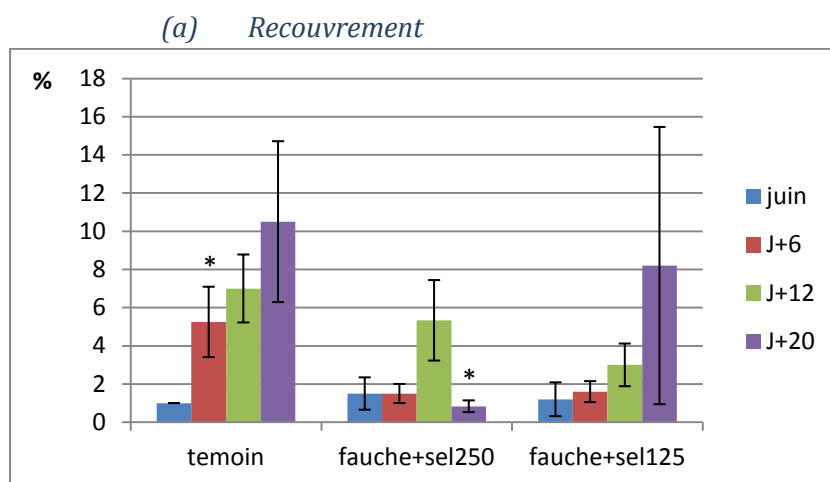


Figure 23 : Recouvrements moyens en % de Jussie sur les quadrats témoins et ceux fauchés et salés en juin 2015 puis à J+6, J+12 et J+20 après l'application de sel. Les barres d'erreur correspondent aux erreurs-standards.

Le recouvrement initial de la Jussie sur le témoin (1.5 %) est comparable à celui des autres traitements (KW témoin/F+sel125 pval = 0.16 ; témoin/F+sel250 pval = 0.39) (Figure 23). Son évolution sur le témoin est une augmentation significative entre juin et J+6 post-sel (*, KW, pval = 0.02), puis on note une tendance à la poursuite de cette augmentation (KW J+6/J+12, pval = 0.51 et J+12/J+20, pval = 0.2).

Pour le traitement fauche puis salage à basse concentration, une tendance à la hausse est également visible au cours du temps, sans que celle-ci ne soit significative, notamment entre juin et J+6 (KW, pval = 0.21). A J+20, l'abondance en Jussie est comparable à celle du témoin (KW, pval = 0.72). Pour le traitement fauche puis salage à 250 g/L, le recouvrement de Jussie n'augmente qu'à J+12, pour ensuite chuter significativement à J+20 (*, KW, p-value = 0.04), rendant la différence de recouvrement significative (*, KW, pval = 0.04) avec le témoin (0.83 +/- 0.4 % pour 10.5 +/- 4 % sur le témoin).

(b) Phénologie

Les pourcentages relatifs de Jussie dressée ne sont pas significativement différents pour les différents traitements (incluant le témoin) à l'état initial (KW juin témoin/FS125, pval = 0.84, témoin/FS250, pval = 0.3) (Figure 24). Ce paramètre augmente significativement pour le témoin entre juin et J+6 (KW pval = 0.008) puis reste stable jusqu'à J+20 (KW, J+6/J+12 pval = 0.79, J+12/J+20 pval = 0.36).

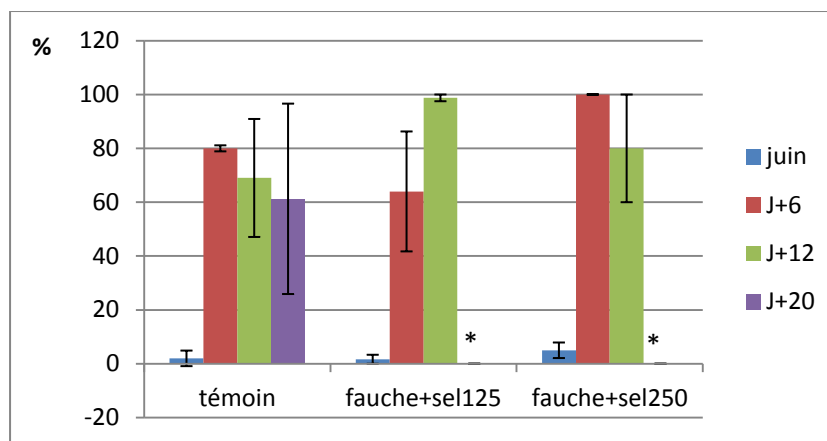


Figure 24 : Pourcentages relatifs moyens de Jussie dressée sur les quadrats témoins et ceux fauchés et salés en juin 2015 puis à J+6, J+12 et J+20 après l'application de sel. Les barres d'erreur correspondent aux erreurs-standards.

Il n'y a pas de différence significative entre le témoin et les traitements à J+6 et J+12 (KW, J+6 témoin/FS125 pval = 0.92, témoin/FS250 pval = 0.08 ; J+12, témoin/FS125 pval = 0.6, témoin/FS250 pval = 0.82). Toutefois, à J+20, le pourcentage relatif de Jussie dressée est significativement abaissé sur les différents traitements (0 % pour fauche+sel 125, 0 % pour fauche+sel250 par rapport à 60+/- 35 % sur le témoin) (*, KW pval = 0.047 dans les deux cas).

c) Méthodes pastorales

(1) Pâturage

(a) Ethologie

Les observations comportementales ont montré que les zones envahies de Jussie n'étaient pas fréquentées par les animaux avant la mi-juillet. A cette période, elle est en fleurs à Curzon et commence à peine à s'élever à Lairoux. A partir de cette date, les traces d'abrouissement sont de plus en plus importantes : la hauteur des pieds de Jussie diminue fortement, les tiges étant nettement sectionnées, et le piétinement provoque une perturbation du sol avec un retournement voire un arrachage des rhizomes. Ces traces atteignent 100% de la surface entourant les balises en seulement quelques jours à Curzon (Figure 25).



Figure 25 : Traces d'abrouissement et de piétinement autour d'une balise de repérage, Curzon, Juillet 2015 (photo personnelle)

Du côté de Lairoux, les zones envahies sont beaucoup moins fréquentées qu'à Curzon et les traces d'abrouissement de la Jussie y sont rares, bien qu'il y ait du passage d'animaux. Les chevaux et les vaches ont été observés consommant de la Jussie, cependant les vaches semblent faire plus de dégâts sur le développement de la Jussie

(b) *Recouvrement*

L'abondance de la Jussie est stable entre les deux dates sur le témoin (KW, pval = 0.68). Il n'y a pas non plus d'évolution significative sur la zone pâturée (KW, p-value = 0.44) au bout de 4 mois (Figure 26).

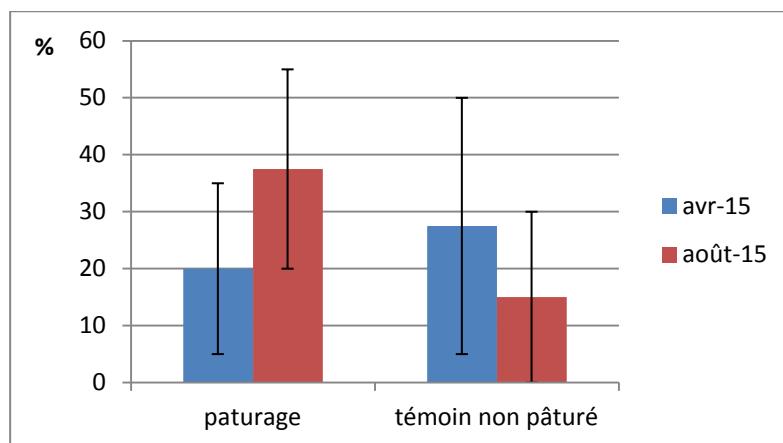


Figure 26 : Recouvrements moyens en % de Jussie sur les quadrats témoins et ceux pâturés en avril 2015 et en août 2015. Les barres d'erreur correspondent aux erreurs-standards.

(c) *Phénologie*

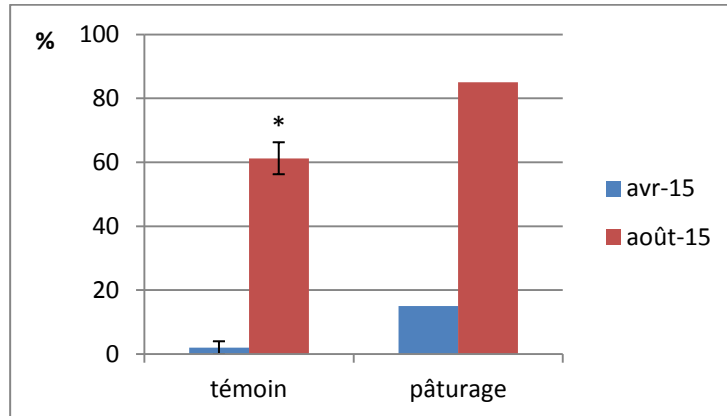


Figure 27 : Pourcentages relatifs moyens en % de Jussie dressée sur les quadrats témoins et ceux pâturés en avril 2015 et en août 2015. Les barres d'erreur correspondent aux erreurs-standards.

Initialement, le pourcentage relatif de Jussie dressée du témoin moyen comparable à celui de la zone pâturée (KW, pval = 0.32) (Figure 27). Le témoin présente une augmentation significative de son pourcentage relatif de Jussie sous forme dressée entre les deux relevés (*, KW, pval = 0.03), de même que sur la zone pâturée. En août, le paramètre est comparable sur la zone pâturée par rapport au témoin (KW, pval = 0.4).

(1) *Fauche*

(a) *Recouvrement*

Nous observons une tendance à l'augmentation du recouvrement par la Jussie sur le témoin qui n'est cependant pas significative KW, $p_{\text{val}} = 0.72$) en 1 mois (Figure 28).

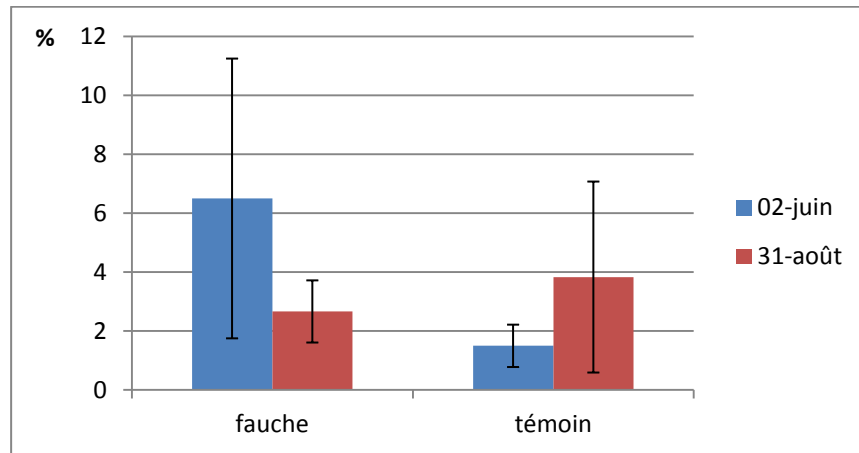


Figure 28 : Pourcentages de recouvrement moyens de Jussie sur les quadrats témoins et ceux fauchés le 2 juin 2015 et le 31 août 2015. Les barres d'erreur correspondent aux erreurs-standards.

Sur la zone fauchée, le recouvrement est plutôt à la baisse mais sans être significatif non plus (KW, $p_{\text{val}} = 0.87$).

(b) *Phénologie*

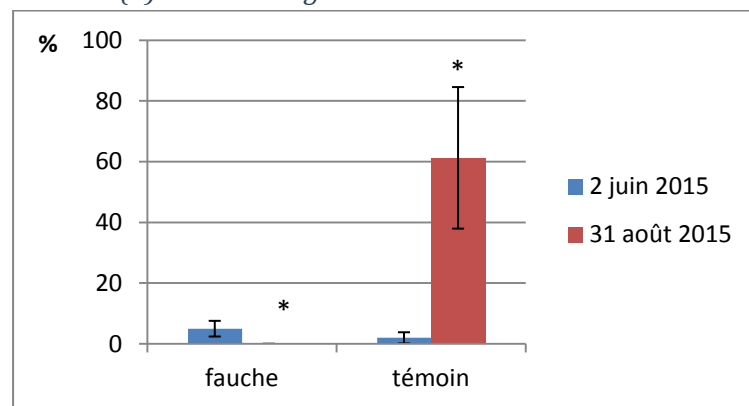


Figure 29 : Pourcentages relatifs moyens de Jussie dressée sur les quadrats témoins et ceux fauchés le 2 juin 2015 et le 31 août 2015. Les barres d'erreur correspondent aux erreurs-standards.

Les pourcentages relatifs de Jussie dressée de la zone fauchée et témoin ne sont pas significativement différents à l'état initial (KW, $p_{\text{val}} = 0.34$) (Figure 29). Il augmente significativement sur le témoin entre juin et août 2015 (*, KW, $p_{\text{val}} = 0.007$), alors qu'il n'y a plus du tout de Jussie sous forme dressée en août sur la zone fauchée, ce qui les rend significativement différents du témoin (*, KW, $p_{\text{val}} = 0.047$).

a) *Etude des vecteurs*

(1) *Ragondin*

La présence du Ragondin dans les zones à Jussie a été attestée (Figure 30). Des marques de passage de ragondins sont également présentes dans les zones envahies, ce qui nous permet d'envisager raisonnablement que la Jussie peut faire partie de leur régime alimentaire. Les prélèvements d'excréments

ont été réalisés début septembre 2015, dans les rares zones où la Jussie a été observée en phase de fructification. Aucun des prélèvements analysés ne contenait de graines de Jussie.



Figure 30 : A gauche, jeune Ragondin piégé dans le cadre de la lutte contre cette espèce invasive et à droite, terriers de ragondins aux abords d'un fossé, Août 2015 (photos personnelles)

(2) Ecrevisse de Louisiane

Les relevés (environ 200) de traces de consommation (Figure 31) ont été réalisés au cours du mois de Juillet, quand la quantité de travail pour la problématique principale du stage était plus légère.



Figure 31 : Traces de consommation de la Jussie par des écrevisses (de gauche à droite : arc-de-cercles superposés, « V » et arc-de-cercle), Juillet 2015 (photos personnelles)

Les résultats sont les suivants : par station, environ une tige sur deux porte des traces de consommation par les écrevisses (au minimum 0 et au maximum toutes les tiges) et 20% des feuilles sont atteintes par tige (au minimum 0 et au maximum 63%). Il n'y a pas de différence significative entre les pourcentages sur Lairoux et Curzon (KW, pval = 0.36). La moyenne des tiges broutées par station est légèrement plus importante à Lairoux (56% contre 42% à Curzon). Les relevés témoins (réalisés dans une zone sans cheminées) ont montré une consommation significativement inférieure (KW, pvalue = 0.03), qui ne dépassait pas 10% des tiges par station.

III. Discussion

Le suivi des baisses montre un ressuyage rapide du marais dès juin 2015, dû à la rareté des pluies et à une sécheresse marquée au cours de l'été (Annexe 9). Une série d'orages dans la deuxième quinzaine du mois d'août 2015 a provoqué un retour rapide à l'inondation des prairies début septembre 2015, accentué par l'ouverture de la vanne dans le but de favoriser la repousse de l'herbe pour la fin de la saison de pâturage. Les zones d'étude ont quant à elles gardé un niveau d'eau relativement stable au cours de la période d'expérimentation grâce à la maîtrise de la vanne du Fossé Neuf par l'éclusier. Cet ensoleillement

exceptionnel suivi d'un arrosage important semble également avoir favorisé la reprise du cycle de la Jussie, qui a été dans un premier temps fortement impactée par la sécheresse. Les premiers foyers de Jussie, présents dès le mois d'avril 2015, se situent à proximité des canaux en communication avec le Fossé Neuf, ce qui montre bien que colonisation des zones de prairie a pour origine le cours d'eau, en plus des foyers déjà installés. Les foyers isolés en avril 2015 se développent et se regroupent pour former peu à peu des zones complètement recouvertes par la plante, il n'y a ainsi quasiment plus de spots uniques au mois d'août 2015 et les baisses sont envahies de manière homogène. Ce développement peut être expliqué par le cycle de vie de la Jussie. En effet, en avril et en mai 2015, elle est en phase de croissance végétative et d'expansion. Cependant elle se disperse dans le reste des communaux par le biais des fossés. 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 de la Jussie sur les prairies.. Mais ils ne sont pas être les seuls vecteurs permettant d'expliquer cette propagation puisque des foyers sont présents sans qu'il n'y ait de contact avec les fossés. D'où l'importance de s'intéresser notamment aux vecteurs animaux. Les surfaces envahies nous confirment ce qui est déjà visible sur la carte, à savoir que Curzon est plus envahi que Lairoux. Cette différence de densité entre les deux sites peut facilement être expliquée par le fait que le « communal » de Curzon ne fait l'objet d'aucune gestion concernant la Jussie, contrairement à celui de Lairoux qui organise depuis 2011 des campagnes d'arrachage manuel. La dynamique est également différente : la Jussie commence timidement à s'élever à la mi-juillet 2015 à Lairoux, alors qu'à cette date elle est déjà majoritairement fleurie à Curzon. Il y a donc un retard dans le cycle de vie à Lairoux, qui pourrait aussi s'expliquer par la pratique de l'arrachage manuel. Il est à noter que l'exclos expérimental (témoin) peut être une source de propagules pour la recolonisation sur le reste du site. Toutefois, la présence d'un témoin est indispensable pour évaluer l'efficacité des gestions mises en place.

Cette étude 2015 a pour objectif d'évaluer l'efficacité de méthodes de gestion sur la limitation de la Jussie terrestre sur les sites. Deux objectifs sont suivis : l'évaluation de l'efficacité à long terme (1 an) des gestions entreprises en 2014 et le suivi à court terme des gestions entreprises en 2015. Les méthodes de gestion entreprises seront présentées ci-dessous, avec l'évaluation de ces efficacités, depuis la plus efficace à la moindre.

A. Travail du sol

Les méthodes de décapage et déchaumage s'avèrent très efficaces, puisqu'entraînant une très forte réduction significative de l'abondance de la Jussie, un an après travaux. Le décapage est la méthode la plus efficace car il permet de diviser par 20 le recouvrement de la Jussie, même un an après sa réalisation. Un effet « retard » est visible pour le déchaumage, qui ne voit son pourcentage de recouvrement de Jussie baisser significativement qu'à partir de Juin 2015. Cela peut s'expliquer par le principe de la méthode elle-

même : le tapis végétal est retourné, et non pas enlevé et détruit, il est possible que la Jussie survive un certain temps avant de finir par mourir. De plus, seul le décapage reste aussi efficace après la saison de végétation 2015, il n'y a pas en effet de repousse importante alors qu'elle est observée en cas de déchaumage au printemps suivant. Elle pourrait cependant être facilement jugulée par un l'arrachage régulier des nouvelles pousses. La Jussie refait son apparition au niveau des zones d'enfouissement, mais y reste rare, son pourcentage de recouvrement étant inférieure à 5 %.

Le fort impact du travail du sol se retrouve sur les autres espèces végétales : le déchaumage, et encore plus le décapage entraînent une baisse significative de la richesse spécifique, même un an après. L'effet « retard » est de nouveau visible pour le déchaumage, la Jussie réagirait donc comme les autres espèces. Les quadrats sur lesquels les produits des travaux ont été enfouis retrouvent leur richesse spécifique initiale, ce qui est plus rassurant. Ces constatations suffisent à justifier l'arrêt de la pratique de ces méthodes sur notre site, car elles ne sont pas généralisables à l'ensemble du Marais, car trop délétères pour les espèces protégées, et pour la diversité végétale. Il est cependant important de continuer à suivre ces quadrats, car ces méthodes peuvent intéresser d'autres gestionnaires, par exemple dans le cas de petites taches de colonisation, comme dans les marais de l'Isac (Bruno, 2013).

Reste à voir si ces conclusions se confirment cette année pour les méthodes renouvelées, et à plus long terme.

B. Fauche

La fauche tardive simple a été testée sur le court terme (1 mois) comme méthode de gestion en 2015. Celle-ci ne donne pas de résultat variant significativement par rapport au témoin, indiquant une inefficacité à court terme. Il est probable que la Jussie repousse après la fauche, les racines n'étant pas atteintes.

L'absence de Jussie sous forme élevée en août, près d'un mois après la fauche, sur les quadrats fauchés nous montre clairement l'impact de la fauche sur le développement phénologique de la Jussie. Même si celle-ci est toujours présente, comme nous l'avons vu grâce à l'étude du pourcentage de recouvrement, son cycle phénologique est retardé, notamment la floraison puis la production de graines. Ce retard entraîne alors une baisse du risque de dispersion par reproduction sexuée, qui n'est cependant pas encore objectivé. Cette forte chute peut cependant être surestimée car les pourcentages de recouvrement en Jussie des quadrats traités sont très faibles, elle reste à confirmer en utilisant des quadrats davantage recouverts de Jussie. Elle est cependant très logique car la Jussie a été coupée.

Ces résultats sont semblables à ceux de 2014, il avait été en effet montré que la fauche limitait la reproduction sexuée en entraînant l'arrêt de la floraison et le retour à une forme rampante.

Quant à l'impact à long terme, seuls les quadrats traités par double fauche montrent une évolution significative un an après l'action, leur pourcentage de recouvrement moyen étant significativement inférieur

à celui du témoin. Cette méthode serait donc la plus efficace à long terme, en comparaison à la fauche précoce et la fauche tardive, pour lesquelles nous pouvons même noter une faible tendance à l'augmentation du recouvrement de Jussie. Il faut cependant noter qu'elle fait partie des méthodes les plus tardives, et donc est plus susceptible de montrer un effet aux moments des premiers relevés de 2015. De plus, le témoin est stable au cours du temps, avec une légère tendance à la hausse. Bizarrement, la Jussie ne s'est pas beaucoup développée sur ces quadrats, ce qui amplifie aussi l'augmentation du recouvrement sur les traités.

C. Fauche et sel

La dynamique de la zone fauchée puis salée à 125 g/L est semblable à celle du témoin, indiquant l'absence d'efficacité de cette méthode. Le développement de la Jussie y semble cependant légèrement freiné, puisque l'on n'observe pas d'augmentation significative de son recouvrement entre juin et J+6. Sur la zone traitée à plus haute concentration, le recouvrement de la Jussie est stabilisé, malgré une tendance à l'augmentation entre J+6 et J+12. Le sel à forte concentration suivant la fauche aurait donc un impact rapide sur le développement de la Jussie. Il est à noter que la chute du recouvrement, significative pour la plus forte concentration, non significative pour la plus faible, laisse supposer l'existence d'un effet retard à J+20.

Cet effet retard du sel sur la Jussie est également observé sur le développement phénologique de la Jussie, et ce pour les deux concentrations. En effet, sur les zones traitées, la Jussie suit globalement la même dynamique que sur le témoin, excepté à J+20 où il n'y a plus du tout de Jussie dressée. Comme nous l'avions déjà observé pour la fauche simple, celle-ci affaiblirait la plante, et le sel finirait par la forcer à retourner sous sa forme végétative rampante, plus résistante. Il est également possible que la Jussie dressée finisse par mourir et que des nouveaux plants rampants se développent.

D. Sel

Concernant l'effet de l'application de saumure à court terme, il n'y a pas d'effet significatif réel du traitement appliqué à J+20. L'évolution naturelle à l'augmentation sur le témoin est également visible sur les traitements, pour lesquels elle est suivie d'une baisse de l'abondance entre J+12 et J+20, pas assez importante pour être significative. Il semble donc y avoir dans un premier temps une augmentation du recouvrement en réponse au stress salé, qui semble moins important pour la faible concentration en sel, puis un effet léthal du sel.

En termes de phénologie, l'évolution normale des populations est présentée sur le témoin avec une proportion de Jussie dressée augmentant significativement entre juin et J+6, puis restant ensuite stable, pour passer aux étapes de floraison puis de fructification. Pour les deux concentrations testées, l'évolution du pourcentage relatif de Jussie dressée sur les quadrats salés n'est pas significativement différente de celle du témoin, il n'y a donc pas d'impact important de cette méthode sur le développement phénologique de la Jussie. Cependant une tendance à la baisse est visible à J+20 : il s'agit de l'effet léthal du sel, déjà décrit pour le recouvrement. Cette diminution semble étonnamment plus marquée pour la plus basse concentration en

sel, celle-ci présenterait donc des impacts plus forts d'un point de vue phénologique. Des suivis plus tardifs pourraient confirmer ou infirmer cet effet du sel, qui semble être progressif. Ce temps de latence avant d'obtenir une tendance à la baisse peut correspondre au temps que la plante absorbe le sel et qu'il y en ait suffisamment dans ses cellules pour que son effet néfaste et dangereux soit manifeste à l'échelle des organes de la plante.

Concernant l'efficacité de cette gestion par application de saumure à long terme, une première difficulté est que le témoin présente une chute non significative mais néanmoins importante de son recouvrement de Jussie entre avril 2014 et avril 2015, que l'on peut expliquer par un effet saisonnier : le développement de la végétation aurait un retard en 2015 par rapport à 2014. Le recouvrement de Jussie chute également sur les quadrats traités, mais de manière significative. La baisse du pourcentage de recouvrement en Jussie de la zone traitée à la plus haute concentration semble être moins importante que pour la zone traitée à la faible concentration (il est divisé par 3 environ contre 10), pour laquelle la variation n'était pas significativement différente de celle du témoin. Cette chute semble donc en grande partie due au développement naturel de la Jussie, mais il est possible qu'un effet retard du sel à long terme l'ait accentuée.

E. Pâturage et sel

En 2015, le témoin est stable au cours du temps, montrant une légère tendance à l'augmentation sur J+6 et J+12, alors qu'on s'attend plutôt à un développement important de la Jussie. Ceci s'explique car le témoin a été biaisé car pâturé. Les zones traitées ne présentent pas d'évolution significative de leur abondance en Jussie : l'efficacité à court terme (20 jours) des différents traitements (concentrations différentes de sel avant ou après pâturage) est donc nulle. Certaines tendances sont cependant visibles : pour tous les traitements, le recouvrement de la Jussie augmente en J+6 et J+12, à l'instar du témoin, le protocole mis en place ne suffit donc pas à la freiner suffisamment. Cependant cette hausse est moins marquée pour les quadrats pâturés puis salés, et notamment pour celui traité à la haute concentration. Nous pouvons supposer que le pâturage affaiblit la Jussie, qui est alors plus sensible à l'action du sel. C'est donc dans cet ordre de combinaison que l'efficacité est la plus forte. Cependant, il est à noter que la combinaison « salé puis pâturé » montre une tendance légèrement plus marquée à la baisse du recouvrement de la Jussie à J+20 après l'application de sel. Nous pourrions y voir ici un effet retard de l'action du sel. Il est possible également que les animaux soient attirés par la Jussie salée, particulièrement à la fin du mois d'août quand les plantes fourragères se font rares.

Du point de vue phénologique, certaines tendances sont assez franches. Ainsi, la combinaison qui semble avoir le plus retardé le développement de la Jussie est « sel puis pâturage » : dès J+6 la proportion de Jussie dressée est bien inférieure aux autres quadrats, il en est de même à J+12, même si elle est globalement en augmentation. Un effet retard du sel est observé, comme pour le recouvrement global en Jussie et

l'alliance « fauche et sel », puisque la Jussie sous forme rampante redevient majoritaire à J+20. Il peut également s'agir de l'effet du pâturage, qui était sûrement moins important lors des premiers relevés.

L'expérimentation « effet du sel puis pâturage sur le long terme » se résume à une application de saumure en 2014, suivi d'un pâturage en 2015. Le témoin ayant été pâturé, on étudie ici en fait l'influence du sel un an avant le pâturage. Ce témoin présente une augmentation significative de son pourcentage de recouvrement par la Jussie entre avril 2014 et avril 2015, on peut y voir une intensification de la colonisation, puis une chute significative de ce recouvrement entre avril et août 2015 à cause du pâturage au cours de cette période. Concernant la zone traitée, nous observons une dynamique inverse au témoin : chute entre avril 2014 et avril 2015, puis hausse significative du pourcentage de recouvrement de Jussie sur la saison 2015. La gestion par le sel aurait donc un effet un an après gestion mais serait perdue sur la saison suivante, permettant l'augmentation de l'abondance de la Jussie, malgré le pâturage, qui semble pourtant avoir un effet sur le recouvrement du témoin... Cette dernière évolution pourrait être expliquée par une baisse de l'appétence de la Jussie suite à une résilience du sel dans la Jussie, un an après son application et malgré la sénescence hivernale, peut-être par production de composés de résistance par la plante suite au stress comme les saponines qu'elle produit naturellement, mais l'explication la plus plausible est que les autres espèces sont majoritaires sur cette zone traitée, au contraire du témoin, et sont donc préférentiellement consommées par les animaux.

F. Arrachage manuel

Le témoin a un pourcentage de recouvrement de Jussie stable entre les deux relevés de juin et juillet 2015, alors que l'on s'attend plutôt à un développement de celle-ci. Nous pouvons supposer que la compétition interspécifique est forte au sein des quadrats témoins, le pourcentage de recouvrement par la Jussie étant plutôt faible (au maximum 15%). La Jussie aurait ainsi des difficultés à se développer, par la présence d'autres espèces majoritaires, notamment *Eleocharis palustris* et *Polygonum amphibium*.

L'arrachage manuel 2015 montre une efficacité plutôt faible, un mois après travaux, d'un point de vue des abondances puisqu'ils ne sont que stabilisés, comme sur le témoin, avec même une légère tendance à la hausse. Son impact sur la phénologie est plus important puisque le pourcentage relatif de la Jussie sous forme dressée est stabilisé alors qu'il augmente significativement sur le témoin. Ce retard de développement des populations arrachées que provoque l'arrachage manuel est plutôt logique : une fois la plante arrachée, elle est contrainte de reprendre son cycle au départ sous forme végétative rampante. Ces résultats ne sont pas en adéquation avec ceux de l'an passé : nous constatons en effet que l'arrachage n'a pour conséquence qu'une tendance à la hausse du recouvrement de la Jussie. Alors qu'en 2014 cette méthode s'était avérée efficace, tant à court terme qu'un an après.

Tout d'abord, même si les dates d'arrachage sont plutôt semblables entre les deux années, un effet inter annuel est probable. Lors de la première année, la première matinée s'était déroulée sous la pluie, d'où

peut-être une efficacité moindre. Mais le marais était alors largement inondé, ce qui facilitait l'arrachage complet des plantes, comme on peut le voir sur la Figure 7. Lors de la seconde année, la météo était plus clémente mais le terrain plus sec a rendu la Jussie, toujours sous forme rampante, plus difficile à arracher en entier. La Jussie, de par son caractère invasif, est capable de redévelopper un individu entier à partir d'un fragment de tige avec un nœud. L'intensité de l'effort d'arrachage, par un enlèvement le plus complet possible, est le facteur primordial de l'efficacité de l'arrachage. De plus cet arrachage plus difficile en 2015 a probablement entraîné la création de plus nombreuses boutures, qui peuvent ensuite également se développer en de nouveaux plants de Jussie. Il a également pu ne pas être aussi sélectif que prévu, et l'enlèvement des espèces indigènes aurait libéré de la place à la Jussie pour se développer, et réduit le nombre d'espèces autochtones concurrentes.. La météo particulièrement favorable (ressuyage lent et fort ensoleillement cette année) en 2015 peut également avoir joué un rôle. Finalement, une dernière hypothèse serait que la perturbation créée par l'arrachage pourrait avoir entraîné une reprise voire une activation de la croissance de l'invasive.

Il est certain que malgré sa mise en place depuis 2011, cette méthode n'a pas permis de limiter l'augmentation de surface occupée par la Jussie... Même si elle est peu onéreuse, le bénévolat nécessite du temps (3 heures 30 de travail pour 25 personnes sur 2 jours) et des efforts pour un travail pénible et ingrat avec un résultat assez minime à l'échelle de la zone envahie. Mais elle doit à mon avis être conservée. En effet, son côté « traditionnel » permet de lui assurer facilement un avenir dans le long terme. Elle assure également la sensibilisation du public à la problématique de la Jussie, ce qui n'est pas négligeable. Enfin, plus scientifiquement, même si l'arrachage manuel semble avoir une efficacité limitée, elle reste indéniable : il suffit pour s'en assurer de comparer le « communal » de Lairoux et celui de Curzon avant le pâturage par les animaux en août ; par exemple à la mi-juillet : Curzon est recouvert de Jussie fleurie, très haute, alors qu'à Lairoux elle est encore au stade végétatif rampant ; les plants élevés étant très rares, même dans l'exclos expérimental non pâturé. Cette différence de phénologie marquée peut difficilement s'expliquer autrement que par la pratique de l'arrachage manuel sur Lairoux.

Seul un suivi à long terme pourra nous montrer si cette tendance à l'augmentation du recouvrement par la Jussie devient significative ou s'il s'agit simplement d'un « accident ».

G. Pâturage

Le pâturage est une méthode particulièrement intéressante à mettre en œuvre dans ces sites, car il s'agit d'une pratique historique et sa mise en œuvre est possible là où des engins ne peuvent s'aventurer à cause de la faible portance des sols de marais. L'évaluation de son efficacité à court terme (4 mois), en 2015, même en faisant abstraction du pâturage du témoin, ne montre manifestement pas de baisse significative du pourcentage de recouvrement de la Jussie, indiquant une inefficacité de la méthode de gestion à court terme. L'étude de l'évolution du témoin pâturé des quadrats salés en 2014 puis pâturés en 2015 nous a pourtant

montré une baisse significative du pourcentage de recouvrement en Jussie, ces quadrats étant placés sur la même parcelle que ceux suivis ici. Cette différence d'évolution des zones pâturées pourrait s'expliquer par le fait que les témoins pâturés dans le cadre de l'expérimentation « sel 2014 puis pâturage 2015 » présentent de la Jussie de manière majoritaire, ce qui n'est pas le cas ici. Plus il y a de la Jussie sur un quadrat, plus les animaux vont la consommer. Nous pouvons aussi l'expliquer par un effet attractif résilient du sel appliqué en 2014. La gestion à long terme par pâturage est, malgré une légère tendance à la baisse, non significative, entre avril 2014 et avril 2015, inefficace. Il est à noter que le témoin, stable alors qu'une augmentation de l'abondance de la Jussie y était attendue (colonisation non totale), ne remplit pas totalement sa fonction, puisqu'en 2014, les animaux sont parvenus à brouter malgré les barrières.

La consommation de Jussie par les animaux en pâture a été constatée dès lors que celle-ci a commencé à se dresser, les animaux consommant *a priori* préférentiellement les feuilles. Du côté de Lairoux, sans doute en conséquence de l'arrachage manuel, la Jussie est majoritairement sous forme végétative rampante, ce qui explique le décalage dans les observations, les animaux se rendant plus tard sur les zones envahies qu'à Curzon.

En termes de phénologie, même en considérant que le témoin est biaisé car paturé, il est clair que le pourcentage relatif de Jussie sous forme dressée augmente entre avril et août 2015. Le pâturage n'a donc pas d'impact négatif sur le développement phénologique de la Jussie sur la saison de végétation. Il semble même que ce stade de développement (Jussie dressée) soit plus important sur la zone pâturée. Cela pourrait s'expliquer par le fait que la consommation préférentielle des feuilles par les animaux stimule la plante. Les dégâts occasionnés par l'abroustissement et le piétinement semblent plus marqués après le passage des vaches que des chevaux. Elles sont en effet plus nombreuses et se déplacent en troupeau. Leur manière de consommer, en attrapant la plante avec la langue, permet d'affecter la plante dans son ensemble, alors que les chevaux sectionnent les végétaux avec leurs dents et sélectionnent donc plutôt les feuilles. L'impact des bovins et équins sur le développement de la Jussie est encore sujet à controverses. D'un côté le pâturage favorise son expansion car elle ne serait pas bien consommée par le bétail mais aussi fragmentée par piétinement, et dispersée lors de l'abroustissement de par l'ingestion incomplète des plants arrachés. D'un autre côté, le pâturage par des animaux rustiques adaptés aux marais serait à examiner dans la mesure où la Jussie est consommée lorsqu'elle est en mélange avec beaucoup de graminées (race nantaise dans les marais de l'Erdre, Cabral, 2011 ; race nantaise sur un mélange des deux jussies en pâture moyennement colonisée dans la réserve départementale de chasse de Grandlieu).

H. Comparaison des méthodes

L'Annexe 14 dresse le bilan synthétique et comparatif des différentes méthodes de gestion.

I. Regards critiques sur le plan expérimental

La présence de biais a pu interférer avec les résultats. Ils sont pour la plupart transversaux aux différentes méthodes de gestion, d'où la présente synthèse ayant pour but l'amélioration de l'échantillonnage pour les prochaines études. Tout d'abord, un plus grand nombre de quadrats traités peut aider à constater un écart significatif de développement par rapport aux témoins et obtenir des résultats plus fiables. Par exemple, pour les combinaisons de pâturage et sel, il n'y avait que deux réplicats, et nous n'avons observé que des tendances non significatives. Il est également plus judicieux de réaliser les relevés initiaux juste avant l'application de la technique, cela évite que le développement naturel de la Jussie entre le relevé et l'opération ne masque un éventuel effet de celle-ci, comme ça été par exemple le cas à J+6 pour le sel. Lors du choix des quadrats, il a été fait en sorte qu'un minimum de pieds d'espèces protégées soient inclus, ce qui limite les zones disponibles. Les écarts importants de pourcentages de recouvrement de Jussie initiaux entre les quadrats rendent les comparaisons difficiles et ne permettent pas de prendre en compte l'évolution naturelle de la Jussie, ce qui est très dommageable. Les efficacités des traitements peuvent aussi être différentes selon les stades et intensités de colonisation, ce qui est le cas quand le recouvrement initial est hétérogène entre les quadrats. De plus, beaucoup de quadrats ont un pourcentage de recouvrement de Jussie quasiment nul en avril 2014, ce qui rend les relevés peu informatifs, la Jussie n'étant pas encore développée. Le faible pourcentage de recouvrement des quadrats au départ peut amplifier ou au contraire effacer certaines tendances, dans l'idéal il faudrait confirmer ou infirmer les conclusions avancées grâce à une expérimentation se basant sur des quadrats davantage recouverts par la Jussie. Concernant les comparaisons entre 2014 et 2015, il est important de signaler que les analyses ont pu être faussées par un biais « opérateur », et éventuellement un biais dû à l'année, les conditions climatiques variant notamment d'une année sur l'autre, donc les niveaux d'eau (Annexe 9). Pour toutes ces raisons, nous nous devons donc d'être prudents dans l'interprétation des différences observées.

J. Etude des vecteurs

1. Ragondin

Les résultats coprologiques négatifs ne nous permettent pas de conclure à l'absence de consommation de Jussie par les ragondins. En effet, il se peut que cette consommation soit minoritaire, ou qu'elle ne concerne pas les fruits, ou que les graines non mures ne puissent franchir le tractus digestif. Une solution est de proposer de la Jussie à des ragondins en captivité afin de pouvoir quantifier une éventuelle consommation, déjà observée (PIMP, 2006). Bien sûr la conclusion ne sera pas directement transposable au milieu naturel, mais il s'agirait d'une première piste. En cas de consommation de capsules en captivité, les excréments seraient analysés afin de déceler la présence de graines non digérées, qui pourraient ensuite être mises à germer.

2. Ecrevisse de Louisiane

Cette petite expérimentation atteste de façon certaine la consommation de Jussie par l'Ecrevisse de Louisiane, qui est loin d'être négligeable. Elle semble consommer dans un périmètre réduit autour de son

terrier, étant donnée la différence observée avec le témoin réalisé à distance des lieux de vie. La population d'écrevisses plus importante à Lairoux se reflète dans les résultats. Son mode de consommation (par « morceaux », mais aussi en coupant les extrémités des tiges) rend tout à fait probable la création de boutures et donc le rôle de vecteur de cette espèce (Haury, 2009).

IV. Conclusion et perspectives

La Jussie à grandes fleurs, présente sur les marais communaux de Lairoux et Curzon, poursuit son développement, en se limitant cependant aux zones hygrophiles. Son expansion sur ces marais est liée au réseau hydrographique. Sa consommation par les animaux, constatée au moins pour les chevaux, les bovins et les écrevisses, peut également participer à sa propagation. La Jussie est une menace pour la préservation des communautés végétales caractéristiques des prairies humides du Marais Poitevin, il est primordial de trouver la méthode la plus efficace pour endiguer son développement.

Aucune méthode ne semble avoir un impact suffisamment important à la fois sur son recouvrement et son développement phénologique, la solution viendra donc plutôt d'une combinaison de méthodes complémentaires, et d'une gestion globale du Marais, notamment via les niveaux d'eau. Ainsi les premiers essais dans ce sens ont donné des résultats intéressants. L'impact du sel sur la Jussie semble se manifester après une période de latence d'environ trois semaines, que ce soit sur son expansion ou sur son développement phénologique. Les alliances « sel puis pâturage » et « fauche puis sel » à une concentration de sel de 250 g/L sont les plus prometteuses. Le fait de limiter les futures expérimentations à ces seules modalités permettrait de les reconduire en augmentant le nombre de répétitions (quadrats) pour mesurer les paramètres pertinents comme le pourcentage de recouvrement, la hauteur et la forme de la Jussie, les occurrences des autres espèces...D'autres méthodes sont à abandonner comme le déchaumage et le décapage, trop délétères à long terme. L'arrachage manuel n'a pas donné de résultat probant mais pourrait être à l'origine de l'écart important entre les surfaces envahies à Curzon et à Lairoux, ce qui le rend intéressant mais pas suffisant. Comme en 2014, le pâturage n'a pas montré d'effet sur le pourcentage de recouvrement en Jussie, mais il reste, comme la fauche, une pratique agricole traditionnelle, d'où l'importance de les coupler à d'autres techniques.

Des nouvelles idées de méthodes de gestion sont apparues au cours du stage, telles que le pâturage en continu avant et après l'application de saumure, le pâturage par des petits ruminants, le traitement par la chaleur et l'utilisation de concentrations plus élevées de sel. Des études bibliographiques et de faisabilité sont à prévoir avant d'envisager leur mise en place effective. Enfin, une étude plus approfondie du rôle des vecteurs animaux dans la propagation de la Jussie, ainsi qu'un suivi à long terme, sont incontournables pour trouver la stratégie de gestion la plus adaptée. Le suivi des quadrats traités doit pour cela être calé sur les niveaux d'eau et des conditions météorologiques compatibles.

Bibliographie

AMIAUD B., BOUZILLÉ 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., BOUZILLÉ J-B., TOURNADE F. et BONIS A., 1998. Spatial patterns of soil salinities in old embanked marshlands in western France. *Wetlands*, 18 (3), p482-494.

AUFRERE J., BAUMONT R., DELABY L., PECCATE J-R., ANDRIEU J., ANDRIEU J-P, DULPHY J-P., 2007. Prédiction de la digestibilité des fourrages par la méthode pepsine-cellulase. Le point sur les équations proposées. *INRA Prod.Anim.*, 20, 129-136.

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

BONIS A., BOUZILLÉ J-B., LOUCOURAY G., et ROSSIGNOL N., 2006. Structure de la végétation en prairies humides et réponse à différentes modalités de gestion. *Æstuarina*, (8), p. 195-210.

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

BOUZILLÉ 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*, (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 Le Rheu, 54 p.

DORTEL F., LACROIX P., LE BAIL J., GESLIN J., MAGNANON S. et VALLET J., 2013. Liste des plantes vasculaires invasives des Pays de la Loire. Conservatoire botanique national de Brest, 35 p.

DANDELLOT S., 2004. Les *Ludwigia* spp invasives du sud de la France : historique, biosystématique, biologie et écologie. 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 MÉNOZZI 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, Cemagref Cestas, 82 p.

MATRAT R., HAURY J., ANRAS L., LAMBERT E., LACROIX P., GUÉDON G., DUTARTRE A., PIPET N., BOTTNER B. *et al.*, 2012 (2004, 1ère édition). Gestion des plantes exotiques envahissantes – Guide technique. Comité des Pays de la Loire de gestion des plantes exotiques envahissantes, Agence de l'Eau Loire-Bretagne, Forum des Marais atlantiques, DREAL des Pays de la Loire &: Forum des Marais atlantiques - 4ème édition revue et augmentée : n. p. doc. uniquement téléchargeable. <http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/gestion-des-plantes-exotiques-a811.html>

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. Cumhur 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 2ème année de master Gestion des Habitats et des Bassins Versants à l'Université de Rennes 1. 43 p.

HAURY J. et PATTÉE 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, Angers, p 291-303.

HAURY J., NOËL F., BOZEC M., COUDREUSE J., GUIL J., MARREL 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. 5 p.

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. Aestuarial cultures et développement durable, Cordemais, France : Estuarium, 18, p 171-189 <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 prairiale (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.

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

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

PIERRE A., 2014. La forme terrestre de la Jussie dans les marais communaux de Lairoux et de Curzon (85). Rapport de stage de l'Université de Rennes et du Parc interrégional du Marais Poitevin, 60 p.

POIRIER V., 2012. Evaluation des modes de gestion des Jussies sur les marais du Syl et de la Musse

(44): influence sur les prairies.

Mémoire LPE « Partager », Université de Rennes 1, Agrocampus Ouest et Lycée Théodore Monod Le Rheu., 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., LAMBDON 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 107, (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'Ecole nationale supérieure agronomique de Rennes, 217 p.

TOURNADE F. et BOUZILLÉ 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 COEUR D., BOUZILLÉ 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, 77, (6), p. 1661-1666.

Annexes

Liste des annexes :

Annexe 1 : Compte-rendu des comités de pilotage des 9 février et 10 juin 2015 (rédaction personnelle)

Annexe 2 : Numérotation des bandes et quadrats expérimentaux (réalisation personnelle à partir de relevés GPS, Google Maps et Paint)

Annexe 3 : Récapitulatif des protocoles expérimentés en 2015 et des suivis effectués

Annexe 4 : Calendrier des opérations de 2014

Annexe 5 : Fiche distribuée aux participants à l'opération d'arrachage manuel

Annexe 6 : Bilan des journées d'arrachage manuel

Annexe 7 : Courrier adressé à la Direction Départementale des Territoires et de la Mer de Vendée

Annexe 8 : Courrier préfectoral et arrêté préfectoral N° 15/DDTM85/288 SERN-NTB portant octroi d'une autorisation de destruction, altération et dégradation de spécimens d'espèces végétales protégées

Annexe 9 : Niveaux d'eau du Lay et du Fossé Neuf au cours de la saison d'expérimentation

Annexe 10 : Fiche de terrain utilisée pour les relevés de végétation

Annexe 11 : Fiche de terrain utilisée pour les parcelles traitées par le sel

Annexe 12: Evolution des baisses en eau entre avril et juin dans les Marais communaux de Curzon et Lairoux

Annexe 13 : Extrait d'un tableau de données regroupant les résultats des relevés

Annexe 14 : Bilan synthétique des méthodes de gestion expérimentées

Gestion de la Jussie terrestre sur les communaux de Lairoux et de Curzon

Comité de pilotage N°5

Le 9 février 2015

Compte Rendu

Etaient présents :

M Pierre Chabot, mairie de Lairoux
M Michel Coussot, mairie de Lairoux
Mme Isabelle Bahamian, maire de Lairoux
M Gérard Barbot, mairie de Lairoux
M Yves le Quellec, association les Rouches
Melle Anne-Louise Blouin, écopasteur
M Alain Couronnaud, association les Rouches
M Guy-Marie Robin, 1^{er} adjoint mairie de Curzon
M Jacques Poncet Buonnet, 2^{ème} adjoint mairie de Curzon
M Jacques Haury, agrocampus Rennes
M Didier Naudon, PNR du Marais poitevin
Mme Odile Cardot, PNR du Marais poitevin

L'objectif de la réunion est d'arrêter les modalités du protocole pour l'année 2015. Les conclusions de la première année d'expérimentation en 2014 sont rappelées afin de servir de base à la réflexion.

A- Les résultats de 2014 :

Deux échelles de protocole avaient été retenues en 2014 :

1- A l'échelle de l'ensemble du communal :

- le suivi des baisses en eau afin de repérer les zones favorables à la Jussie
- la cartographie de la Jussie au cours de trois campagnes

Ce suivi avait été réalisé en 2014 par la stagiaire Anaïs Pierre et l'association Les Rouches.

La cartographie des baisses indiquait une surface en eau de 22,9 ha en avril, 27, 6 ha en mai et 5,8 ha en juillet.

L'année 2014 a été une année particulièrement pluvieuse, ce qui a modifié à plusieurs reprises le calendrier du protocole de suivi et d'expérimentation, et a été favorable au développement de la Jussie.

La cartographie de suivi de la Jussie indique une concentration de part et d'autre du fossé neuf sur la grande baisse à cheval sur les communaux de Lairoux et Curzon. 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. Un nouveau secteur de baisses envahies a également été trouvé au Sud-est du marais de Curzon. 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.

2- A l'échelle de la zone expérimentale :

Plusieurs protocoles ont été expérimentés en 2014 par l'équipe du PNR (Didier Naudon, Anaïs Pierre, Odile Cardot), avec le soutien et la coopération des communes de Lairoux et Curzon, de l'agrocampus de Rennes en la personne de Jacques Haury référent scientifique, l'association Les Rouches, l'IIBSN, la LPO et le syndicat mixte du Lay.

Protocoles expérimentés :

- le pâturage
- la fauche, à différentes périodes
- le décapage avec enfouissement
- le déchaumage
- l'arrachage manuel, puis stockage en fosse
- l'application de saumure, à deux concentrations différentes

Paramètres stationnels mesurés :

- les relevés de végétation
- les relevés pédologiques et analyses de l'enracinement
- la conductivité, qui traduit la teneur en sel
- les analyses de biomasses

Les résultats de l'année 2014 sont rappelés :

- La hauteur de la jussie diminue avec le pâturage, ainsi que le nombre de pieds fleuris et en fructification. Par contre le recouvrement augmente
- La fauche augmente le recouvrement de la jussie mais diminue sa hauteur et sa floraison
- Le décapage induit une chute du recouvrement et de la hauteur de la jussie qui recolonise les fosses de décapage par l'extérieur
- Le déchaumage diminue le recouvrement et la hauteur de la jussie
- Le sel aurait un effet sur les feuilles de jussie d'autant plus marqué lorsque l'apport de sel est couplé au pâturage

- Le ramassage manuel a un effet significatif
- Le sol est un réductisol et la conductivité augmente avec la profondeur
- L'enracinement de la Jussie est en moyenne de 30 cm de profondeur avec un maximum de 35 cm, que ce soit en zone pâturée ou non pâturée
- La Jussie ne colonise que les communautés végétales hygrophiles

B- Le protocole de 2015 :

En 2015, le protocole expérimental de lutte contre la jussie terrestre se poursuit. Le PNR du Marais poitevin, les deux communes, l'association les Rouches et l'agrocampus de Rennes s'associent pour mener à bien cette expérimentation. Le suivi par les différents partenaires et institutions associées à travers le comité de pilotage reste essentiel. Le besoin d'arrêter sa composition est exprimé, c'est pourquoi une première proposition est annexée au présent compte-rendu.

Le traitement à l'aide du sel est soumis à autorisation notamment auprès de la DDTM et ne peut être appliqué que par un organisme agréé ; la FDGDON. Elle sera de nouveau sollicitée à cet effet, par obligation administrative tout comme en 2014.

Il est décidé collectivement pour l'année 2015 de retenir les protocoles suivants :

LAIROUX :

□ FAUCHE :

Fauche sans sel : Fss

- date 1 : juillet
- date 2 : octobre

+ *Suivi des parcelles fauchées en 2014*

Fauche avec sel : Fs et sF (*parcelles hygrophiles*)

- date théorique 1 : 15-31 juillet
- date théorique 2 : octobre

+ *Suivi des parcelles fauchées en 2014*

□ DECAPAGE avec ENFOUISSEMENT :

Suivi des secteurs décapés en 2014

- printemps
- automne

□ DECHAUMAGE

En fonction de la météo : fin juillet-août

+ *Suivi uniquement des parcelles déchaumées en 2014*

□ **ARRACHAGE MANUEL + CAPSULES**

- 10-15 juin
- Fin été – septembre : sur parcelles expérimentales à l'intérieur de l'exclos
- Octobre

+ *Suivi des parcelles arrachées en 2014*

□ **FAUCHE + (PÂTURAGE) :**

- en fin de saison

□ **TEMPERATURE ET STADES PHENOLOGIQUES**

CURZON :

□ **PATURAGE PERMANENT:**

sans sel : Pss

- suivi 1 : juillet
- suivi 2 : octobre

avec sel : Ps et PsP (*parcelles hygrophiles*)

- PSP : sel en été
- PSPS : sel en été + sel en automne

+ *Suivi des parcelles traitées en 2014*

□ **EXCLOS (*suivi du nombre d'espèces*):**

Sans pâturage

LAIROUX + CURZON :

□ **BAISSE EN EAU:**

- Suivi 1 : avril
- Suivi 2 : mai
- Suivi 3 : juillet

□ **JUSSIE:**

- Suivi 1 : printemps
- Suivi 2 : automne

□ **VEGETATION (*zones pâturées et non pâturées*) :**

- printemps
- automne

□ **CONDUCTIVITE** (*communautés hygrophiles et méso-hygrophiles*)

□ **ETHOLOGIE**

- abrouissements
- cheminements ragondins (relevés d'éventuelles sections de jussies),
- consommation effective de la Jussie par les bovins et chevaux
- écrevisses,
- autres : oiseaux palmipèdes

□ **COPROLOGIE**

- octobre (recherche de graines de jussie)

□ **ANALYSES VALEUR FOURRAGERE**

Le profil de la stagiaire encadrée par le Parc et l'agrocampus de Rennes est présenté ; il s'agit d'une vétérinaire : Charline Garreau-Dupin étudiante en master 2 « Ecologie Biodiversité Evolution » à l'université de Paris-Sud. Elle sera présente de fin mars à début septembre, avec un bureau au sein de la mairie de Lairoux.

Plusieurs questions ont été posées lors de ce comité de pilotage :

Quelle est la valeur fourragère de la Jussie ?

Cela dépend des milieux où elle pousse (valeur minérale), à savoir sur bri ou sur tourbe. En début de cycle elle contient des cristaux d'oxalate de calcium qui ne la rend pas consommable, puis par la suite la teneur en cristaux diminue et la jussie devient consommable (bovins, chevaux)! Ce point reste à vérifier.

Ce n'est pas une fourragère exceptionnelle, mais elle présente un taux de protéines digestibles. Elle contient notamment de la saponine. Un travail bibliographique et de synthèse est à développer en 2015 sur le sujet. Un protocole d'analyse de cette valeur fourragère va également être mis en place, reste à déterminer les stades phénologiques qui seront pris en compte.

Lien entre salinité et hygrométrie ?

En 2014, aucune station de jussie ne s'est développée dans les zones mésohygrophiles. Jacques Haury propose en 2015 de mesurer la conductimétrie de la zone mésohygrophile, et de la corrélérer avec le taux de salinité. Si jamais la salinité dépasse 6 g / l, c'est un seuil semble t'il au-delà duquel la jussie ne pousserai pas. D'autres auteurs semblent dire que la Jussie peut supporter une salinité jusqu'à 10 g/L.

Est-ce que la digestion par les animaux détruit les graines ?

Jacques Haury : non, des recherches conduites sur le sujet en Espagne montrent que la dissémination peut se faire par les oiseaux. C'est donc effectivement un risque.

D Naudon :

Reste les autres espèces (bovins , chevaux, ragondins, écrevisses...) pour lesquelles aucune information ne semble disponible à ce jour!

Début d'entrée en stage de Charline Garreau-Dupin le 15 03 2015, sa base de bureau est à la mairie de Lairoux.

Le prochain COPIL serait en début juin.

Compte-rendu 2^{ème} COPIL Jussie

Marais communal de Lairoux-Curzon

10 juin 2015

Personnes présentes :

- Valentin Billières, stagiaire en cartographie des habitats au Parc Interrégional du Marais poitevin
- Johan Bornier, directeur adjoint de la Fédération Départementale des Groupements de Défense contre les Organismes Nuisibles
- Odile Cardot, écologue et botaniste, chargé de mission environnement-Natura 2000 au Parc Interrégional du Marais poitevin
- Alain Couronneaud, président de l'association « Les Rouches »
- Michel Coussot, adjoint à la Mairie de Lairoux
- Sylvie Fonteny, en charge de l'animation des techniciens rivières de Charente-Maritime (Conseil Général de Charente-Maritime)
- Charline Garreau-Dupin, stagiaire co-encadrée par le Parc Interrégional du Marais poitevin et Agrocampus Ouest
- Jacques Haury, enseignant-chercheur et directeur du département AGRERE de l'Agrocampus Ouest
- Gérard Jean-Toussaint, Service Eau, Risques et Nature de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer de Vendée
- Yves Le Quellec, secrétaire de l'association « Les Rouches »
- Mélanie Méau, communauté de communes du bassin de Marennes, chargée de la rédaction d'un nouveau contrat pluri-annuel avec L'Agence de l'eau Adour-Garonne
- Didier Naudon, chargé de mission au Parc Interrégional du Marais poitevin
- Nicolas Pipet, responsable de l'entretien et de la maintenance au pôle Espèces Exotiques Envahissantes de l'Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Niortaise
- Julien Renard, Conseil Général de Vendée, Service de l'Eau
- Guy-Marie Robin, premier adjoint à la Mairie de Curzon et agriculteur

-Nicolas Tesson, technicien à la Fédération Départementale des Groupements de Défense contre les Organismes Nuisibles

-Jean-Philippe Vornière, Direction Départementale des Territoires et de la Mer de Vendée, département Nature et biodiversité

Objectifs du comité de pilotage :

-présentation sur le terrain des protocoles prévus en 2015

-discussion avec les différents acteurs de la faisabilité des actions et de leur pertinence scientifique

Déroulé :

Le comité de pilotage s'est déroulé directement sur le communal de Lairoux-Curzon, de 9h30 à 12h30 environ.

Toutes les placettes expérimentales ont été présentées une par une, à Curzon et Lairoux. Les protocoles ont été discutés, et des précisions botaniques ont été apportées.



Remarques et observations :

-les niveaux d'eau sont encore très élevés (2.87 m à l'entrée du Marais) et repoussent donc les dates de fauche précoce et d'application de saumure au plus tôt à mi-juillet. L'idéal pour la FDGDON serait de passer début Août.

-les concentrations de sel utilisées cette année (125 et 250 g/m²) sont identiques à celle de l'an passé, qui n'ont pas vraiment montré d'effet probant, a donc été discuté l'intérêt d'augmenter ces concentrations jusqu'à 1 kg/m² dès cette année. Cette proposition a finalement été refusée car il semble plus judicieux d'assurer la continuité avec le protocole de 2014, qui avait été de plus réalisé dans des conditions moyennes puisque des précipitations avaient eu lieu juste après l'épandage. Ces concentrations avaient été choisies afin d'assurer une complémentarité avec le protocole appliqué en Brière qui utilisait des concentrations plus hautes. Cette année la situation budgétaire ne permettrait pas d'expérimentation en Brière. Il a également été soulevé qu'une trop haute concentration risque d'avoir un impact non négligeable sur les autres espèces végétales, dont certaines sont protégées. Même si la bande matérialisée sur Curzon concernée par le protocole sel semble être entièrement recouverte de Jussie et ne présenter aucune autre espèce, il faut penser la concentration de saumure à long terme et donc à l'échelle du communal, qui a une richesse floristique bien plus intéressante ! L'expérimentation Jussie étant programmée sur 4 ans (jusqu'en 2018), il est cependant possible d'envisager l'utilisation de concentrations plus élevées dans le futur, en fonction des résultats de 2014 et 2015.

-le sel a déjà été acheté, il s'agit cette année d'un sel raffiné à 1% d'humidité (l'an passé du gros sel avait été utilisé). Cela rendra plus facile la mise en solution et évitera de boucher les arrosoirs. Les terrains doivent

être secs au moment de l'épandage, afin d'éviter toute dilution du sel dans l'eau et de faciliter l'accès aux véhicules. Pour les parcelles situées à Curzon, qui ne représentent pas une grande surface, il faudra voir s'il est plus simple d'arriver directement par la commune de Curzon ou de stationner à la passerelle côté Lairoux. Les agents de la FDGDON apporteront la solution de 125 g/m² dans des bidons et elle sera ensuite déversée grâce à des arrosoirs manuels de 10 L. Pour celle de 250 g/m², elle peut également être apportée déjà faite ou préparée à Lairoux grâce au matériel de brassage de la Mairie. Afin de faciliter l'action, des zones de 10 m² (correspondant à un arrosoir) devront être matérialisées au niveau des bandes, par des piquets par exemple.

-les quadrats de Curzon situés en zone méso-hygrophile, et ceux situés en hygrophiles qu'il n'était pas prévu de suivre cette année (numéros 12, 6, 4, 10, 8, 2, sel 4, sel 5 et sel 6) doivent quand même faire l'objet de relevés de végétation afin d'assurer un suivi avec le protocole de 2014 et notamment de voir l'influence de l'absence de pâturage. Ces relevés seront réalisés avant le démontage puis en fin de saison de pâturage.

-il est rappelé que les méthodes de gestion ne doivent pas être réfléchies uniquement au niveau de la parcelle expérimentale mais à l'échelle du marais. Le but est en effet de trouver une méthode efficace contre la Jussie (et un minimum délétère pour les autres espèces) généralisable à tout un territoire.

-la Jussie est déjà bien présente sur le communal, sous forme érigée et rampante à Curzon, et plutôt sous forme rampante à Lairoux.



Tapis de Jussie (et grenouille !) à Curzon

-les quadrats décapés et déchaumés en 2014 commencent à être recolonisés par la Jussie en provenance de la périphérie, l'idéal serait de réaliser un suivi pied par pied afin de tracer l'origine de la Jussie dans les quadrats recolonisés : est-ce une graine qui a poussé dans le quadrat ou est-ce un pied qui par reproduction végétative s'est étendu dans le quadrat ? Il a également été proposé de provoquer un isolement des quadrats, par exemple en décapant leur pourtour, afin d'être plus rigoureux dans le suivi et d'éviter une invasion par les plantes périphériques. Enfin, le comblement des quadrats décapés par de l'apport de terre extérieure éviterait une dégradation du milieu trop importante mais semble difficilement réalisable, surtout à grande échelle.

-il a été confirmé que les journées d'arrachage manuel ne doit concerner que la partie du Marais située sur la commune de Lairoux, et que des rappels botaniques doivent être faits en préambule.

-les mesures de conductivité permettent d'étudier la rémanence de la saumure dans le sol suite à son application.

-les analyses fourragères documentées à ce jour ne donnent pas de réponse claire quant à la valeur nutritive de la Jussie, qui serait plutôt moyenne. Des nouvelles analyses vont être réalisées cette année, mais il n'y aura pas de dosage des saponines, substances antagonistes.

-la Jussie serait consommée par les bovins et les chevaux, plutôt en fin de saison et quand elle est mélangée à d'autres espèces prairiales. Il est attendu que l'application de sel la rende plus appétente. Pour le moment les animaux restent à la limite de la zone hygrophile à Curzon, les chevaux s'y avancent un peu plus.

-des piquets sont à remettre en place au niveau des quadrats de Curzon et de la passerelle.

-le double passage de la faucheuse semble être compromis, il faudra peut-être prévoir une fauche tardive manuelle.

-l'Elodée de Nuttall (*Eloodea Nuttali*) a été retrouvée pour la première fois sur le communal. Tout comme l'Elodée du Canada, c'est une espèce introduite en provenance d'Amérique du Nord qui a colonisé de nombreux milieux aquatiques en Europe. L'Elodée du Canada n'est plus considérée en phase d'extension mais intégrée à la flore locale sans dommages aux communautés végétales indigènes.



Elodée de Nuttall

-la problématique du Séneçon aquatique a de nouveau été soulevée. Cette plante fait l'objet de refus dans les prairies par sa toxicité. Les solutions rapportées sont le labour, l'arrachage ou l'extensification mais elles restent peu efficaces. En effet, en cas de population bien établie ayant formé un stock de graines, la lutte peut prendre des années.



Séneçon aquatique

-l'abreuvoir de Lairoux est déjà largement envahi par la Jussie, il faudrait intervenir avec une barque à l'occasion des journées d'arrachage manuel afin d'éviter son comblement.

-la Jussie a été repérée sur une parcelle privée en bordure du petit Lay, près de l'aire de pique-nique de Curzon. Il pourrait être intéressant de réaliser une cartographie de cette zone afin d'y assurer un suivi.

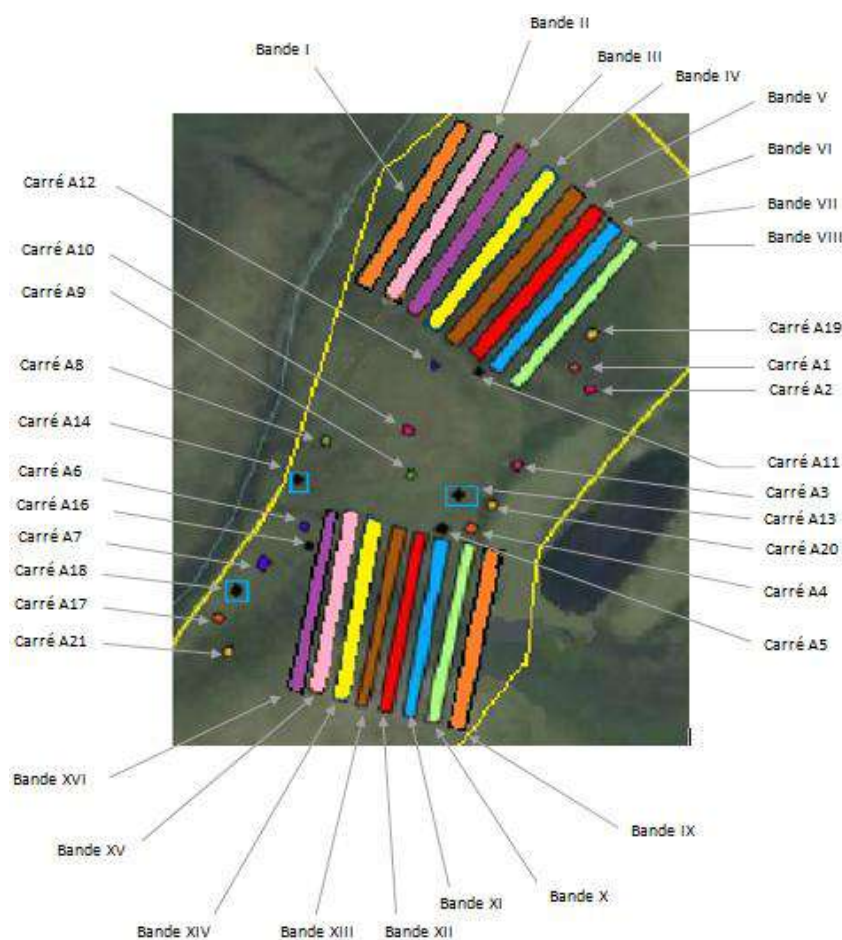
-un rappel d'identification du *Paspalum* a été donné, notamment afin d'éviter de le confondre avec l'Agrostide lors des relevés.



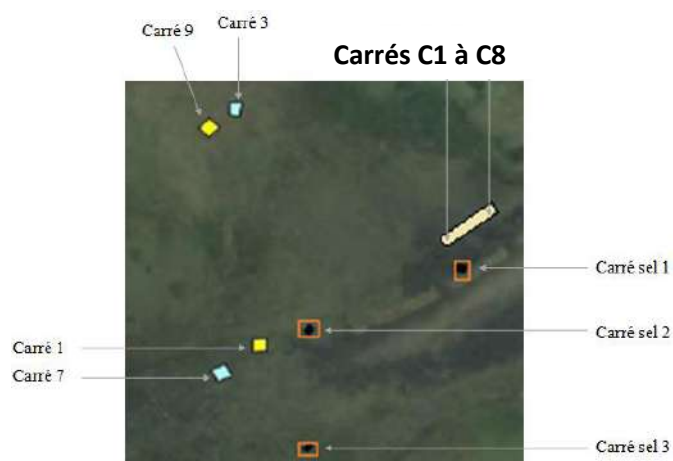
Paspalum distichum

Annexe 2 : Numérotation des bandes et quadrats expérimentaux (réalisation personnelle à partir de relevés GPS, Google Maps et Paint)

- **Lairoux**



- **Curzon**



Annexe 3 : Récapitulatif des protocoles expérimentés en 2015 et des suivis effectués

Les protocoles en italique sont ceux qui n'ont finalement pas été réalisés, ou qui seront réalisés après la rédaction de ce rapport.

Protocole	Communal	Nombre de quadrats	Dates des actions	Relevés de végétation
<i>Double fauche (DB)</i>	<i>Lairoux</i>	<i>6 carrés dans 2 bandes</i>	<i>4 août 15 septembre</i>	<i>1^{er} juin 24 septembre 12 octobre</i>
<i>Fauche précoce (FP)</i>	<i>Lairoux</i>	<i>6 carrés dans 2 bandes</i>	<i>Juin</i>	<i>1^{er} juin 31 août 12 octobre</i>
Fauche tardive (FT)	Lairoux	6 carrés dans 2 bandes	4 août	1 ^{er} juin 31 août 12 octobre
Fauche puis sel à 125 g/m² (F+S 125)	Lairoux	6 carrés dans 2 bandes	4 août 12 août	1 ^{er} juin 18 août 24 août 31 août 12 octobre
Fauche puis sel à 250 g/m² (F+S 250)	Lairoux	6 carrés dans 2 bandes	4 août 12 août	1 ^{er} juin 18 août 24 août 31 août 12 octobre
<i>Sel à 125 g/m² puis fauche (S 125 + F)</i>	<i>Lairoux</i>	<i>6 carrés dans 2 bandes</i>	<i>12 août Septembre</i>	<i>1^{er} juin 31 août 12 octobre (bilan final)</i>
<i>Sel à 250 g/m² puis fauche (S 250 + F)</i>	<i>Lairoux</i>	<i>6 carrés dans 2 bandes</i>	<i>12 août Septembre</i>	<i>1^{er} juin 27 août 12 octobre</i>
Témoin fauche	Lairoux	6 carrés dans 2 bandes		1 ^{er} juin 18 août 24 août 31 août 12 octobre
Sel à 125 g/m² (S 125)	Lairoux	3 carrés	12 août	1 ^{er} juin 18 août 24 août 31 août 12 octobre
Sel à 250 g/m² (S 250)	Lairoux	3 carrés	12 août	1 ^{er} juin 18 août 24 août 31 août 12 octobre
Témoin sel (TS)	Lairoux	2 carrés	12 août	1 ^{er} juin 10 août 13 août 27 août

				12 octobre
Arrachage manuel (AM)	Lairoux	3 carrés	10 juin 6 juillet	1 ^{er} juin 29 juillet 12 octobre
Décapage (D)	Lairoux	3 carrés	-	1 ^{er} juin 29 juillet 12 octobre
Enfouissement (E)	Lairoux	3 carrés	-	1 ^{er} juin 29 juillet 12 octobre
Déchaumage (Dch)	Lairoux	3 carrés	-	1 ^{er} juin 29 juillet 12 octobre
Pâturage (P)	Curzon	2 carrés	A partir du 24 avril	24 avril 18 août 24 août 31 août 12 octobre
Pâturage puis sel à 125 g/m² (P+S 125)	Curzon	2 carrés	Pâturage du 24 avril au 12 août Sel le 12 août et fermeture de l'exclos	24 avril 18 août 24 août 31 août 12 octobre
Pâturage puis sel à 250 g/m² (P+S 250)	Curzon	2 carrés	Pâturage du 24 avril au 12 août Sel le 12 août et fermeture de l'exclos	24 avril 18 août 24 août 31 août 12 octobre
Sel puis pâturage à 125 g/m² (S 125+P)	Curzon	2 carrés	Fermeture du 24 avril au 6 août Sel le 6 août puis ouverture au pâturage	24 avril 18 août 24 août 31 août 12 octobre
Sel puis pâturage à 250 g/m² (S 250+P)	Curzon	2 carrés	Fermeture du 24 avril au 12 août Sel le 12 août et ouverture au pâturage	24 avril 18 août 24 août 31 août 12 octobre
Témoin pâturage (TP)	Curzon	2 carrés	Exclos fermé	24 avril 18 août 24 août 31 août 12 octobre

Annexe 4 : Calendrier des opérations de 2014

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

Recommandations relatives à la leptospirose (« maladie des égoutiers »)

!!!!!!!!!!!! Mettez des gants et lavez-vous les mains !!!!!!!!!!!



Activité déconseillée aux enfants



- ✓ 60% des ragondins sont porteurs de cette maladie
- ✓ La contamination à l'Homme se fait par contact entre la peau et l'urine de ragondin
- ✓ Le diagnostic de la leptospirose est difficile à établir et donc tardif.
- ✓ Elle provoque une affection grave des reins et du foie, qui peut être rapidement mortelle. Même guéri, le patient garde des séquelles à vie.

!!! En cas de fièvre consultez immédiatement votre médecin !!!



Ne vous inquiétez pas, tout va bien se passer



Identifier la Jussie

Plantes invasive à arracher

Plantes locales à ne pas arracher

Critères d'identification	La Jussie à grande fleur	La Jussie rampante	La Gratiolle (plante protégée)	La Renouée
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 en épis dense 
Les feuilles	Feuilles allongées, alternes avec un triangle noirâtre à leurs bases 	Feuilles alternes et arrondies 	Feuilles opposées (l'une en face de l'autre) 	Feuilles alternes allongées 
La tige	Tige poilue dans le haut de la plante	Tige rougeâtre	Tige creuse	Tige cylindrique et noueuse

Date : 10 juin 2015

Nombre de participants : 25 personnes sur 3 hectares, soit environ 8 personnes par hectare

Répartition : 3 groupes ont été constitués, afin d'assurer l'arrachage dans les 3 zones prioritaires de Lairoux : l'abreuvoir et sa périphérie, l'exclos expérimental (hors quadrats non concernés) et l'autre rive du fossé bordant l'exclos

Temps passé : de 8h30 à 12h, soit 3h30. Trois personnes y sont retournées l'après-midi afin de terminer l'arrachage au niveau de l'abreuvoir « du prêtre ».

Moyens : les bénévoles ont arraché la Jussie à la main, et ont effectué des aller-retours jusqu'à la benne du tracteur pour vider leurs seaux. Une fourche a également été utilisée pour arracher la Jussie de l'abreuvoir

Dépôt de la récolte : dans la carrière d'un particulier, au lieu-dit « les Groies »

Résultat : 3 m³ de Jussie ont été récoltés

Date : 6 juillet 2015

Nombre de participants : 25 personnes sur 3 hectares, soit environ 8 personnes par hectare

Répartition : une « ligne de front » a été formée afin d'assurer un travail régulier sans laisser de « spots » de Jussie isolés. L'effort s'est concentré dans la zone expérimentale (en dehors des quadrats non concernés) ; quelques personnes ont œuvré autour de l'abreuvoir.

Temps passé : de 8h30 à 12h, soit 3h30. Sept personnes y sont retournées l'après-midi afin de terminer l'arrachage au niveau des berges du fossé relié au Fossé neuf.

Moyens : les bénévoles ont arraché la Jussie à la main, et ont effectué des aller-retours jusqu'à la benne du tracteur pour vider leurs seaux.

Dépôt de la récolte : dans la carrière d'un particulier, au lieu-dit « les Groies »

Résultat : 4 m³ de Jussie ont été récoltés.

Remarque : les niveaux d'eau ayant sensiblement baissé, l'arrachage était beaucoup moins aisé et le risque de laisser des boutures important.

Coulon, le 28 avril 2015

Monsieur le Directeur

DDTM de Vendée

19, rue Montesquieu

BP 60827

85021 LA ROCHE SUR YON CEDEX

Objet : Demande de dérogation pour destruction d'espèces végétales protégées

+ évaluation d'incidence Natura 2000 – Communal Lairoux-Curzon

Monsieur le Directeur,

Le Parc naturel régional du Marais poitevin accompagne les communes de Lairoux et Curzon dans la gestion de leur communal sur 539 ha depuis près de 25 années.

En 2013, s'est développé sur cet espace prairial d'intérêt communautaire, inscrit en site Natura 2000, une forme terrestre de jussie qui couvrait en 2014, 2,2 ha du communal.

Face à l'enjeu de conservation du site, le Parc s'est mobilisé avec l'Agrocampus ouest de Rennes et propose depuis 2014 aux communes un protocole de lutte contre la jussie. Ce protocole s'inscrit dans une démarche régionale soutenue par la Dreal des Pays de la Loire et fait l'objet d'un comité de pilotage local auquel participe notamment l'Institution du Bassin de la Sèvre Niortaise, organisme référent dans la lutte contre la jussie.

En 2015, le protocole expérimental intègre plusieurs techniques : la fauche, le pâturage, l'arrachage manuel et l'application de saumure. Cette dernière technique est conduite par un organisme agréé : la FDGDON 85, associé à la démarche.

Afin d'engager ce protocole, je vous prie de trouver, ci-joint, le formulaire de demande de dérogation pour risque de destruction d'espèces végétales protégées (formulaire cerfa N°13 617*01) ainsi que le formulaire d'évaluation simplifiée des incidences Natura 2000.

Je vous remercie pour toute l'attention que vos services accorderont à ce dossier.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de mes respectueuses salutations.

Le Directeur

Boris Sallaud



N° 13 617*01

DEMANDE DE DÉROGATION

POUR ☐ LA COUPE* ☐ L'ARRACHAGE*
☐ LA CUEILLETTE* ☒ L'ENLÈVEMENT*

DE SPÉCIMENS D'ESPÈCES VÉGÉTALES PROTÉGÉES

* cocher la case correspondant à l'opération faisant l'objet de la demande

Titre I du livre IV du code de l'environnement

Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations
définies au 4° de l'article L. 411-2 du code de l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées

A. VOTRE IDENTITÉ

Nom et Prénom :

ou Dénomination (pour les personnes morales) : PARC NATUREL RÉGIONALNom et Prénom du mandataire (le cas échéant) : Odile CARDOTAdresse : N° 2 Rue de l'égliseCommune CARDONCode postal 79510Nature des activités : Protection et valorisation du patrimoineQualification : Chargé de mission Environnement

B. QUELS SONT LES SPÉCIMENS CONCERNÉS PAR L'OPÉRATION

Nom scientifique Nom commun	Quantité (1)	Description (2)
B1 <u>Gratiola officinalis</u> <u>Gratiola officinale</u>	<u>355</u> <u>pièces</u>	<u>Relevés floristiques joints</u>
B2 <u>Ranunculus phaeoglossus</u> <u>Ranunculus gaulle d'ophioglosses</u>	<u>49</u> <u>pièces</u>	<u>Relevés floristiques joints</u>
B3		
B4		
B5		

(1) poids en grammes ou nombre de spécimens

(2) préciser la partie de la plante récoltée

C. QUELLE EST LA FINALITÉ DE L'OPÉRATION *

Protection de la faune ou de la flore	☒	Prévention de dommages aux cultures	☐
Sauvetage de spécimens	☐	Prévention de dommages aux forêts	☐
Conservation des habitats	☒	Prévention de dommages aux eaux	☐
Inventaire de population	☐	Prévention de dommages à la propriété	☐
Etude phytoécologique	☐	Protection de la santé publique	☐
Etude génétique	☐	Protection de la sécurité publique	☐
Etude scientifique autre	☐	Motif d'intérêt public majeur	☒
Prévention de dommages à l'élevage	☒	Détention en petites quantités	☐
Prévention de dommages aux pêcheries	☐	Autres	☐

Préciser l'action générale dans laquelle s'inscrit l'opération, l'objectif, les résultats attendus, la portée locale, régionale ou nationale : cette expérimentation contre la jussie terrestre sur le communal de Cardon - sur son site à l'aide de l'application de soufre
Suite sur papier libre cf protocole joint

D. QUELLE EST LA PÉRIODE OU LA DATE DE L'OPÉRATION

Préciser la période : Juin et Juillet 2015ou la date : 22 juin et 10 juillet
22



PRÉFET
DE LA VENDÉE

FORMULAIRE D'ÉVALUATION SIMPLIFIÉE DES INCIDENCES NATURA 2000

(Art R414-23 – I à III du code de l'environnement)



Par qui ?

Ce formulaire est à remplir par le **porteur du projet**, en fonction des informations dont il dispose (cf. p. 11 : « où trouver l'information sur Natura 2000 ? »). Il est possible de mettre des points d'interrogation lorsque le renseignement demandé par le formulaire n'est pas connu. Il est à remettre avec votre déclaration.

Ce formulaire fait office d'évaluation des incidences Natura 2000 lorsqu'il permet de conclure à l'absence d'incidence.

Pourquoi ?

Ce formulaire permet de répondre à la question préalable suivante : **mon projet est-il susceptible d'avoir une incidence sur les objectifs de conservation d'un site Natura 2000 ?**

Il peut notamment être utilisé par les porteurs de petits projets qui pressentent que leur projet n'aura pas d'incidence sur un site Natura 2000.

Le formulaire permet, par une analyse succincte du projet et des enjeux, de vérifier l'absence de toute incidence sur un site Natura 2000. **Attention** : si tel n'est pas le cas et qu'une incidence non négligeable est possible, une évaluation des incidences plus poussée doit être conduite.

Pour qui ?

Ce formulaire permet au **service administratif instruisant le projet** de fournir l'autorisation requise ou, dans le cas contraire, de demander de plus amples précisions sur certains points particuliers.

Un guide méthodologique « Evaluation des Incidences Natura 2000 » est à votre disposition sur le site internet de la Préfecture de Vendée :

http://www.vendee.pref.gouv.fr/sections/thematiques/environnement/natura_2000/

Coordonnées du porteur de projet :

Nom (personne morale ou physique) : SALLAUD Boris

Directeur

Commune et département : 79510 COULON

Adresse : 2, rue de l'église

Téléphone : 0549351520 Fax : 0549350441

Email : a.cardot@parc-marais-poitvin.fr

Nom du projet : Experimentation lutte contre Tussie
terrestre

PREAMBULE

Mon projet doit-il faire l'objet d'une évaluation d'incidences
sur un ou plusieurs site(s) Natura 2000 ?

Avant de démarrer un projet ou un programme de travaux, d'ouvrages, de manifestations ou d'aménagements, le maître d'ouvrage (ou le pétitionnaire) doit se poser la question de savoir si le projet est susceptible d'avoir un effet significatif sur les milieux naturels, les espèces et les habitats d'intérêts communautaires présents dans un ou plusieurs sites Natura 2000 au regard des objectifs de conservation.

Le décret n° 2010-365 du 9 avril 2010 met en œuvre le dispositif réglementaire consistant en l'élaboration de listes : liste nationale, liste de la Préfecture Maritime Atlantique et 2 listes locales ; et précisant les différents programmes et projets devant être soumis à l'évaluation des incidences Natura 2000. Vous trouvez une synthèse de ces listes en annexe 1 du présent formulaire.

- ☐ Mon projet ne relève d'aucune de ces listes, l'évaluation est terminée
- ☒ Mon projet relève d'une de ces listes, vous devez continuer l'évaluation :
- ☐ Liste nationale : item n°
 - ☐ Liste Préfecture Maritime Atlantique : item n°
 - ☐ Liste locale 1er décret : item n°
 - ☒ Liste locale 2e décret : item n° 17 Retournement de prairie

ETAPE 1

Mon projet et NATURA 2000

1 Description du projet, de la manifestation ou de l'intervention

Joindre si nécessaire une description détaillée du projet, manifestation ou intervention sur papier libre en complément à ce formulaire.

a. Nature du projet, de la manifestation ou de l'intervention

Préciser le type d'aménagement envisagé (exemples : canalisation d'eau, création d'un pont, manifestation sportive ou culturelle (à préciser : piétons, VTT...), mise en place de grillages, curage d'un fossé, drainage, création de digue, abattage d'arbres, création d'un sentier, , etc...).

Protocole expérimental de lutte contre la Tussie : fauche,
fauche et application de saumure, application de saumure
seule, arrachage manuel, application de saumure as-
socié au pâturage

b. Localisation et cartographie

Joindre une carte de localisation précise du projet, de la manifestation ou de l'intervention (emprises temporaires, chantier, accès et définitives) sur une photocopie de carte IGN au 1/25000e et un plan descriptif du projet (plan de masse, plan cadastral, etc.).

Le projet est situé :

Nom de la (des) commune(s) : Laurière et Euyon N° Département : 85
Lieu-dit : "Communal"

En site(s) Natura 2000 ☐

n° de site(s) : FR 52 00 659 Directive Habitats

n° de site(s) : FR 34 10 100 Directive Oiseaux

Hors site(s) Natura 2000 ☐ A quelle distance ?

A (m ou km) du site n° de site(s) : (FR52-....)

A (m ou km) du site n° de site(s) : (FR52-....)

Lien internet : <http://www.geoportail.fr>

c. Etendue du projet, de la manifestation ou de l'intervention

1-Emprises au sol de l'implantation ou de la manifestation (si connue) : 2584 (m²) ou classe de surface approximative (cocher la case correspondante) :

☐ temporaire (ex : phase chantier)

☐ < 100 m²

☐ de 100 à < 1 000 m²

☐ de 1 000 à < 10 000 m² (1 ha)

☐ > 10 000 m² (> 1 ha)

☐ permanente :

☐ < 100 m²

☐ de 100 à < 1 000 m²

☐ de 1 000 à < 10 000 m² (1 ha)

☐ > 10 000 m² (> 1 ha)

Surface totale :

☐ < 100 m²

☐ de 100 à < 1 000 m²

☐ de 1 000 à < 10 000 m² (1 ha)

☐ > 10 000 m² (> 1 ha)

2- Longueur (si linéaire impacté) : (m.)

3- Nombre de participants :

Nombre de spectateurs :

4- Aménagement(s) connexe(s) :

Préciser si le projet, la manifestation ou l'intervention générera des aménagements connexes (exemple : voiries et réseaux divers, parking, zone de stockage, balisage de manifestations, etc.). Si oui, décrire succinctement ces aménagements.

Pour les manifestations, interventions : infrastructures permanentes ou temporaires nécessaires, logistique, nombre de personnes attendues.

2 à 3 agents au maximum par intervention
+ tracteurs agricoles ponctuellement

d. Durée prévisible et période envisagée des travaux, de la manifestation ou de l'intervention :

1- Projet, manifestation :

☒ diurne

☐ nocturne

2- Durée précise si connue : Juin - Septembre 2015 (4 mois) (jours, mois)

Ou durée approximative en cochant la case correspondante :

☐ < 1 mois

☐ 1 mois à < 1 an

☐ de 1 an à < 5 ans

☐ permanent

3- Période ou date précise si connue : Juin - Septembre 2015 (de tel mois à tel mois)

Ou période approximative en cochant la(les) case(s) correspondante(s) :

☐ Printemps

☐ Été

☐ Automne

☐ Hiver

4- Fréquence :

☐ unique☒ chaque mois☐ chaque année☐ autre (préciser) :

e. Entretien / fonctionnement / rejet

Préciser si le projet ou la manifestation générera des interventions ou rejets sur le milieu durant sa phase de préparation et/ou d'exploitation (exemple : traitement chimique, débroussaillage mécanique, curage, rejet d'eau pluviale, pistes, zones de chantier, raccordement réseaux...). Si oui, les décrire succinctement (fréquence, ampleur, etc.).

Non

f. Budget

Préciser le coût prévisionnel global du projet.

Coût global du projet : 15 000 € (en TTC)
ou coût approximatif (cocher la case correspondante) :

☐ < 5 000 €☐ de 5 000 à < 20 000 €☐ de 20 000 € à < 100 000 €☐ > à 100 000 €

2 Définition de la zone d'influence (concernée par le projet)

La zone d'influence est la zone pouvant être impactée par le projet et concernée par la nature du projet et par les milieux naturels environnants. Les incidences d'un projet sur son environnement peuvent être plus ou moins étendues (poussières, bruit, rejets dans le milieu aquatique...).

La zone d'influence est plus grande que la zone d'implantation. Pour aider à définir cette zone, il convient de se poser les questions suivantes :

Cocher les cases concernées et délimiter cette zone d'influence sur la carte au 1/25 000ème ou au 1/50 000ème.

☐ Rejets dans le milieu aquatique☐ Prélèvements d'eau☐ Prélèvements d'autres ressources naturelles (à préciser : granulats, terres végétales...)☐ Pistes de chantier, circulation☐ Rupture de corridors écologiques (rupture de continuité écologique pour les espèces)☐ Poussières, vibrations☐ Pollutions possibles☐ Déchets consécutifs à une manifestation (ex : signalétique, déchets plastique...)☐ Piétinements☐ Bruits☒ Autres incidences Apport de sel

Au regard de ces questions, expliquer la zone d'influence que vous avez déterminée :

38 quadrats de 4m²

Conclusions ETAPE 1

Cette zone d'influence se superpose-t-elle en tout ou partie avec un périmètre d'un site NATURA 2000.

☐ Non. Vous pouvez passer à la partie « Conclusions générales »

☒ Oui. Il est nécessaire de compléter les parties suivantes

ETAPE 2

Incidence(s) potentielle(s) de mon projet

1- Etat des lieux de la zone d'influence

Cet état des lieux écologique de la zone d'influence permettra de déterminer les incidences que peut avoir le projet ou manifestation sur cette zone.

2-1-1- USAGES des espaces terrestres ou marins :

Cocher les cases correspondantes pour indiquer succinctement quels sont les usages actuels et historiques de la zone d'influence.

- ☐ Prairie de pâturage / fauche
- ☐ Culture (à préciser) :
- ☐ Chasse
- ☐ Pêche
- ☐ Conchyliculture
- ☐ Sport & Loisirs (VTT, 4x4, quads, escalade, vol libre...)
- ☐ Sylviculture
- ☐ Plage / Dune
- ☐ Perturbations diverses (inondation, incendie...)
- ☐ Construite (ex : parking) :
- ☐ Non naturelle (ex : dépôt) :
- ☒ Autre (préciser l'usage) : Pâturage
- ☐ Aucun

Commentaires :

Prairie communale

2-1-2 - MILIEUX NATURELS ET ESPECES présents sur la zone d'influence :

Renseigner les tableaux ci-dessous, en fonction des documents à votre disposition (Documents d'objectifs, cartographie des habitats et des espèces...), et joindre une cartographie de localisation approximative des milieux et espèces.

Définitions :

Le Document d'Objectifs (DOCOB) définit, pour chaque site Natura 2000, un état des lieux, des objectifs de gestion et les modalités de leur mise en œuvre. Il est établi par un opérateur en concertation avec les acteurs locaux réunis au sein d'un comité de pilotage (COPIL). Il est validé par le préfet.

Espèce d'intérêt communautaire (Définition juridique) :

Espèce en danger ou vulnérable ou rare ou endémique (c'est-à-dire propres à un territoire bien délimité ou à un habitat spécifique) énumérée : - soit à l'annexe II de la directive « Habitats, faune, flore » et pour lesquelles doivent être désignées des Zones Spéciales de Conservation, - soit aux annexes IV ou V de la Directive « Habitats, faune, flore » et pour lesquelles des mesures de protection doivent être mises en place sur l'ensemble du territoire.

Habitat naturel d'intérêt communautaire :

Un habitat naturel d'intérêt communautaire est un habitat naturel, terrestre ou aquatique, en danger ou ayant une aire de répartition réduite ou constituant un exemple remarquable de caractéristiques propres à une ou plusieurs des neuf régions bio géographiques et pour lequel doit être désignée une Zone Spéciale de Conservation.

Espèce ou habitat d'intérêt communautaire prioritaire :

Habitat ou espèce en danger de disparition sur le territoire européen des Etats membres. L'Union européenne porte une responsabilité particulière à leur conservation, compte tenu de la part de leur aire de répartition comprise en Europe (signalé par un * dans les annexes I et II de la Directive « Habitats, faune, flore »).

Etat de conservation :

Maintenir ou restaurer un état de conservation favorable pour les espèces et les habitats d'intérêt communautaire est l'objectif de la directive « Habitats, faune, flore ». L'état de conservation est défini en fonction de l'aire de répartition, de la surface occupée, des effectifs des espèces et du bon fonctionnement des habitats. L'état de conservation peut être favorable, pauvre ou mauvais.

Lien internet :

http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/rubrique.php3?id_rubrique=537

TABEAU MILIEUX NATURELS :

TYPE DE MILIEUX NATURELS		Cocher si présent	En cas de présence d'habitats d'intérêts communautaires, les nommer et préciser s'ils sont prioritaires
Milieux ouverts ou semi-ouverts	Pelouse		
	Pelouse semi-boisée		
	Lande		
	Autre :		
Milieux forestiers	Forêt de résineux		
	Forêt de feuillus		
	Forêt mixte		
	Plantation		
	Autre :		

Milieux rocheux	Falaise		
	Affleurement rocheux		
	Grotte		
	Éboulis		
	Bloc		
	Autre :		
Zones humides	Fossé	X	Eaux douces eutrophes 3150
	Cours d'eau		
	Étang		
	Tourbière		
	Gravière		
	Prairie humide	X	Prairies thermoatlantiques subsaumâtres 1410
	Autre :		
Milieux littoraux et marins	Falaise et récif		
	Grotte		
	Herbier		
	Plage et banc de sable		
	Dune		
	Vasière		
	Lagune		
Autre type de milieu	Autre :		
	Tunnel		
	Autre :		

TABLEAU ESPECES FAUNE, FLORE : (cf : annexe 2 du présent formulaire)

GROUPES D'ESPÈCES	Nom de l'espèce d'intérêt communautaire	Cocher si présente ou potentielle	Autres informations (statut de l'espèce, nombre d'individus, type d'utilisation de la zone d'étude par l'espèce...)
Amphibiens, reptiles	<i>Pseudoeurycea</i>	X	
	<i>arboricola</i>		
Crustacés			
Insectes			

Mammifères marins	loutie d'Europe	X	
Mammifères terrestres			
Oiseaux	Guillemette noire	X	Nicheuse
	Vanneau huppé	X	
Plantes			
Poissons			

Afin de faciliter l'instruction du dossier, il est recommandé de fournir quelques photos du site (sous format numérique de préférence). Préciser ici la légende de ces photos et reporter leur numéro sur la carte de localisation.

Photo 1 :
 Photo 2 :
 Photo 3 : cf planche photos jointe
 Photo 4 :
 Photo 5 :
 Photo 6 :

2- Incidences potentielles du projet

On pourra se référer au tableau de synthèse des incidences potentielles des différents types d'activités avec exemples (cf : Guide méthodologique)

Exemples : retournement de prairie, manifestation, sentier de randonnée, construction.....

Décrivez sommairement les incidences potentielles du projet dans la mesure de vos connaissances.

Destruction ou détérioration d'habitat (= milieu naturel) ou habitat d'espèce (type d'habitat et surface) :

☒ Réversible

☐ Irréversible

38 quadrats de 4m² chacun traités au sel

Destruction ou perturbation d'espèces (lesquelles et nombre d'individus) :

☒ Réversible

☐ Irréversible

Espèces végétales protégées présentes :

Ranuncule à feuilles d'ophioglosses, Gentiane officinale

Perturbations possibles des espèces dans leur fonctions vitales (reproduction, repos, alimentation...):

☒ Réversible

☐ Irréversible

Guifette noire et Vanneau huppé :

potentiellement nichent ⇒ surveillance régulière assurée par la Ligue pour la Protection des Oiseaux

Effets cumulés avec mes autres projets antérieurement déclarés :

☒ Non

☐ Oui

A préciser :

Conclusions ETAPE 2

Ces incidences potentielles présentent-elles des effets significatifs (rappel : projet pouvant porter atteinte aux objectifs de conservation du site) ?

☐ Non. Vous pouvez passer à la partie 6 « Conclusions générales »

☒ Oui. Il est nécessaire de compléter la partie suivante

ETAPE 3 - Effets significatifs

Mesures prises pour atténuer ou supprimer les incidences (dégradation, perturbation ...)

Il appartient au porteur du projet de proposer les mesures de correction ayant pour objectif d'atténuer ou supprimer les effets (ex : déplacement du projet d'activité, réduction de son envergure, utilisation de mesures alternatives...)

- Exposé argumenté des mesures :

→ Les opérations expérimentales se feront en dehors des aires de nidification au près l'envol des jeunes

Guifette noire

→ Les 38 quadrats seront au maximum placés en dehors des stations d'espèces végétales protégées

Conclusions générales

Il est de la responsabilité du porteur de projet de conclure sur l'absence ou non d'incidences significatives de son projet.

A titre d'information, le projet est susceptible d'avoir une incidence lorsque :

- Une surface relativement importante ou un milieu d'intérêt communautaire ou un habitat d'espèce serait détruit ou dégradé à l'échelle du site Natura 2000
- Une espèce d'intérêt communautaire serait détruite ou perturbée dans la réalisation de son cycle vital

Le projet est-il toujours susceptible d'avoir des effets significatifs dommageables pendant ou après sa réalisation, ou pendant la durée de la validité du document de planification, sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces ?

☒ **NON** : ce formulaire, accompagné de ses pièces, est joint à la demande d'autorisation ou à la déclaration, et remis au service instructeur

☐ **OUI** : l'évaluation d'incidences doit se poursuivre (voir le guide méthodologique). Le projet ne pourra être autorisé que sous réserve de respecter des conditions particulières. Un dossier plus poussé doit être réalisé par le maître d'ouvrage. Ce dossier sera joint à la demande d'autorisation ou à la déclaration, et remis au service instructeur.

A (lieu) : *Caulion*

Signature :

Le (date) : *28/04/15*

Cachet :

Nb : Rappel des pièces à joindre :

- Tous projets :

- Descriptif du projet
- Carte de localisation précise du projet
- Copie d'une carte IGN au 1/25 000e délimitant la zone d'influence du projet
- Plan descriptif du projet (plan de masse, plan cadastral...)

- Projets impactant un site Natura 2000 :

- Carte de localisation approximative des milieux et des espèces
- Photos du site (sous format numérique de préférence)
- Annexe 2 complétée



PRÉFET DE LA VENDÉE

DIRECTION DÉPARTEMENTALE DES TERRITOIRES
ET DE LA MER

La Roche-sur-Yon, le 30 JUL. 2015

Service Eau Risques et Nature

Unité Territoires, Nature et Développement Local

affaire suivie par :
BOISTEUX Stéphane

Tél. : 02 51 44 33 41
Fax : 02 51 44 33 48
stephane.boistoux@vendee.gouv.fr

Lettre recommandée avec accusé de réception

Monsieur le Directeur,

Vous avez sollicité une autorisation exceptionnelle portant dérogation aux dispositions de l'article L411-1 et 2 du code de l'Environnement relatif à la protection d'espèces végétales protégées demandée dans le cadre de la lutte expérimentale contre la jussie terrestre sur les marais communaux de Curzon et de Lairoux

Après instruction de votre dossier et avis du Conseil National de la Protection de la Nature (CNP) du 17 juin 2015, je vous transmets, ci-joint, l'arrêté préfectoral n°15/DDTM85/288-SERN-NTB vous autorisant, à compter de la date de la décision et jusqu'au 31 décembre 2015, à détruire, altérer et dégrader des spécimens des espèces végétales *Gratiola officinalis* et *Ranunculus ophioglossifolius*.

Conformément à l'article 3 de l'arrêté préfectoral, vous devez mettre en place dans leur intégralité les mesures environnementales de réduction et de compensation d'impact.

Conformément à l'article 4 de l'arrêté préfectoral, vous devez mettre en place dans leur intégralité les mesures de suivi. Le suivi des mesures sera notifié dans un compte rendu et transmis à la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) des Pays de la Loire et à la Direction Départementale des Territoires et de la Mer de Vendée (DDTM85). Un rapport de suivi annuel sera adressé à la DREAL Pays de Loire et à la DDTM85.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de mes considérations distinguées.

Pour le Directeur Départemental des Territoires et
de la Mer de la Vendée et par délégation le Chef
du Service Eau, Risques et Nature,

Monsieur Le Directeur
Parc Naturel Régional du Marais Poitevin
2, rue de l'Eglise
79510 COULON



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREFET DE LA VENDEE

Direction Départementale des Territoires et de la Mer

ARRETE préfectoral n° 15/DDTM85/288-SERN-NTB

portant octroi d'une autorisation de destruction, altération et dégradation de spécimens d'espèces végétales protégées

Le Préfet de la Vendée
Chevalier de la Légion d'Honneur
Officier de l'Ordre National du Mérite

VU le titre 1er du Livre IV du Code de l'Environnement, et notamment ses articles L.411-1, L.411-2 et R.411-1 à R.411-14 relatifs à la préservation du patrimoine naturel;

VU le décret n° 97-34 du 15 janvier 1997 modifié relatif à la déconcentration des décisions administratives individuelles ;

VU le décret n° 2004-374 du 29 avril 2004 modifié relatif aux pouvoirs des Préfets, à l'organisation et à l'action des services de l'Etat dans les régions et départements ;

VU le décret n°97-1204 du 19 décembre 1997 pris pour l'application à la ministre de l'aménagement du territoire et de l'environnement du 1° de l'article 2 du décret n° 97-34 du 15 janvier 1997 relatif à la déconcentration des décisions administratives individuelles ;

VU l'arrêté n°15-DRCTAJ-2-212 du 19 mars 2015, portant délégation générale de signature à Monsieur Claude MAILLEAU, Directeur Départemental des Territoires et de la Mer de la Vendée ;

VU la décision de subdélégation générale n°15-DDTM/SG-295 du 26 juin 2015, portant délégation générale de signature à Monsieur Thierry MAZAURY, Directeur Départemental adjoint des Territoires et de la Mer de la Vendée ;

VU l'arrêté ministériel du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L.411-2 du Code de l'Environnement et portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées ;

VU l'arrêté ministériel du 20 janvier 1982 fixant les listes des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire ;

VU la demande de dérogation en date du 28 avril 2015 présentée par Madame CARDOT Odile, chargée de mission Environnement au Parc Naturel Régional du Marais Poitevin ;

VU l'avis favorable sous condition du Conseil National de la Protection de la Nature en date du 17 juin 2015 ;

VU la procédure de participation du public sur le site internet de la préfecture de Vendée du 24 juin 2015 au 15 juillet 2015 ;

CONSIDERANT que la demande de dérogation porte sur la destruction, l'altération et la dégradation de spécimens des espèces végétales *Gratiola officinalis* et *Ranunculus ophioglossifolius* ;

CONSIDERANT que la demande s'inscrit dans le cadre de la lutte expérimentale contre la jussie terrestre sur les marais communaux de Lairoux et de Curzon à l'aide de l'application de saumure ;

...

ARRETE

ARTICLE 1 : Identité du bénéficiaire

Le bénéficiaire de la dérogation est Mme CARDOT Odile, chargée de mission Environnement au Parc Naturel Régional du Marais Poitevin.

ARTICLE 2 : Nature de la dérogation

Mme CARDOT Odile, chargée de mission Environnement au Parc Naturel Régional du Marais Poitevin, est autorisée, sur les communes de Curzon (85) et de Lairoux (85), à déroger à l'interdiction de détruire, d'altérer et de dégrader des spécimens des espèces végétales *Gratiola officinalis* et *Ranunculus ophioglossifolius* dans cadre de la lutte expérimentale contre la jussie terrestre sur le marais communaux de Lairoux et de Curzon à l'aide de l'application de saumure avec les équipes du Parc Naturel Régional du Marais Poitevin, en partenariat avec Agrocampus Ouest Rennes et la FDGDON 85.

ARTICLE 3 : Condition de la dérogation

La présente dérogation est délivrée sous réserve de la mise en œuvre des mesures suivantes :

1. limiter au minimum les impacts indirects de l'expérimentation sur les populations des deux espèces végétales protégées concernées et leurs habitats, en dehors des zones expérimentales d'épandage,
2. s'assurer, de manière appropriée (manuelle ou par pâturage), du contrôle de la jussie dans le reste du pâturage communal afin de préserver les populations des deux espèces végétales protégées,
3. réaliser un suivi scientifique pluri-annuel (sur 3 ans) de l'impact des protocoles expérimentaux sur les populations des deux espèces végétales protégées et leurs habitats.

ARTICLE 4 : Mesure de suivi

Le pétitionnaire s'engage à transmettre au terme de l'étude les résultats de l'opération et des suivis à l'expert délégué flore du Conseil National de la Protection de la Nature (CNP - Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie – Direction de l'Eau et de la Biodiversité – Sous-direction de la Protection et de la Valorisation des Espèces et de leurs Milieux – Bureau de la faune et de la flore sauvages – 92055 LA DEFENSE cédex), au Conservatoire Botanique National de Brest (52 Allée du Bot – 29200 BREST), à la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement des Pays de Loire (5, rue Françoise Giroud – CS 16326 – 44263 Nantes Cedex 2) et à la Direction Départementale des Territoires et de la Mer de Vendée (19 rue Montesquieu – BP 60827 – 80021 La Roche sur Yon Cedex).

ARTICLE 5 : Durée de réalisation des activités bénéficiant de la dérogation et durée de réalisation des mesures compensatoires

La présente dérogation autorise à détruire, altérer et dégrader les spécimens des espèces végétales *Gratiola officinalis* et *Ranunculus ophioglossifolius* jusqu'au 31 décembre 2015.

ARTICLE 6 : Mesures de contrôle

La mise en œuvre des dispositions définies aux articles 3 et 4 du présent arrêté peut faire l'objet de contrôle par les agents chargés de constater les infractions mentionnées à l'article L.415-3 du code de l'environnement.

ARTICLE 7 : Sanctions

Le non-respect du présent arrêté est puni des sanctions définies à l'article L.415-3 du code de l'environnement.

.../...

ARTICLE 8 : Droits de recours et informations des tiers

Les droits des tiers sont et demeurent expressément réservés.

Le présent arrêté peut faire l'objet d'un recours par le bénéficiaire, dans un délai de 2 mois à compter de sa notification, auprès du Tribunal Administratif de NANTES – 6, allée de l'Île Gloriette – 44041 NANTES CEDEX 01.

ARTICLE 9 : Exécution

Le Préfet du département de la Vendée, le Directeur Départemental des Territoires et de la Mer de la Vendée, le Directeur régional à l'environnement, à l'aménagement et au logement de la région Pays de la Loire sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au recueil des actes administratifs du département de la Vendée.

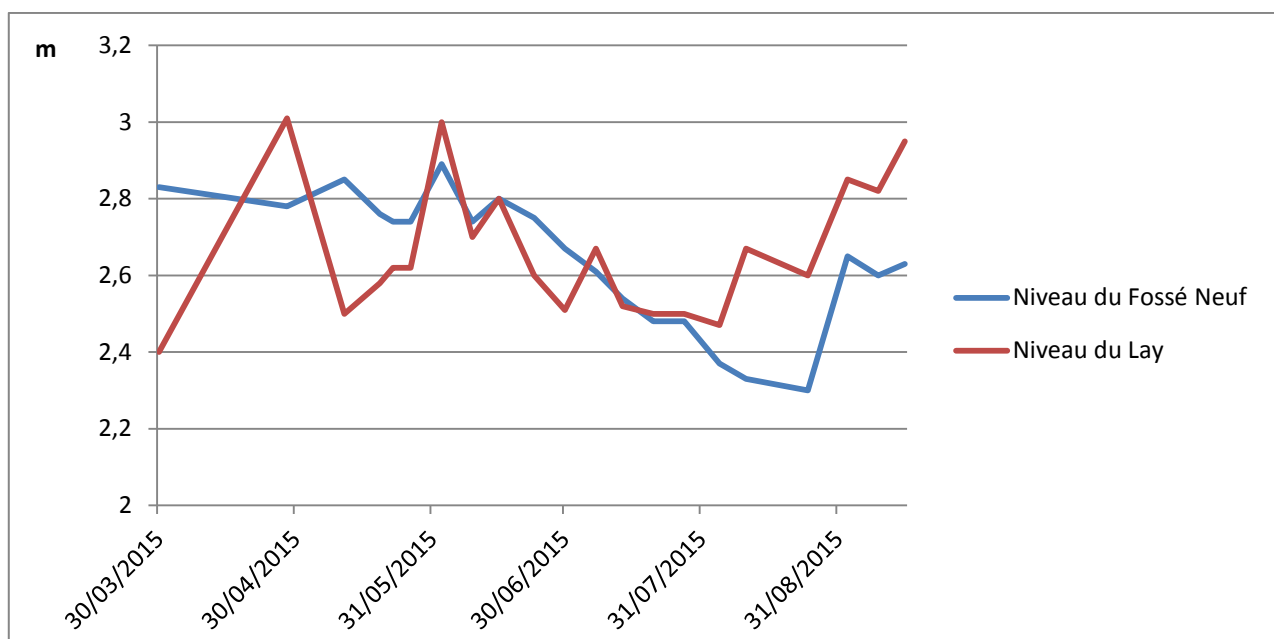
Fait à La ROCHE SUR YON, le 30 JUIN 2015

Pour le Préfet et par délégation le Directeur Départemental
adjoint des Territoires et de la Mer de la Vendée,



Thierry MAZAURY

Annexe 9 : Niveaux d'eau du Lay et du Fossé Neuf au cours de la période d'expérimentation



Niveaux d'eau en mètres du Lay et du Fossé Neuf entre fin mars 2015 et début septembre 2015

Les niveaux d'eau ont été relevés par Anne-Louise Blouin, l'écopasteure qui est chargée de la surveillance des animaux. Le niveau d'eau du Fossé Neuf est géré par la porte du Fossé Neuf, qui se trouve à sa confluence avec le Lay. Cette vanne ne peut être ouverte que lorsque le niveau du Lay est supérieur à celui du Fossé Neuf.

Le graphique nous montre que le niveau du Lay reste haut jusqu'au début du mois de juin, ce qui ne permet pas le ressuyage du marais, d'où le niveau également élevé du Fossé Neuf à cette période.

Les niveaux d'eau diminuent ensuite progressivement au cours des deux mois suivant, suite à la sécheresse, pour atteindre leur minimum à la fin du mois de juillet.

Les orages du mois d'Août et l'ouverture de la vanne ont ensuite entraîné une augmentation des niveaux d'eau, favorables à la repousse des espèces fourragères, mais également de la Jussie.

Annexe 10 : Fiche de terrain utilisée pour les relevés de végétation

[illegible]

[illegible]

Fiche de suivi des effets du sel sur la Jussie (*Ludwigia grandiflora*)

Date : _____ J+ : _____ Observateur : _____

N° placette : _____ Concentration sel : _____

Observations sur la Jussie :

Hauteur maximale de la Jussie : _____

% recouvrement : _____

% abroutissement : _____

Répartition spatiale : _____

Port de la plante (dressé retombant ou étalé): _____

Etat phénologique :

	Germination	Végétatif rampant	Végétatif dressé	Floraison	Fructification	Sénescence
Notation (%)						

Symptômes marquant l'effet du sel :

	pieds flétris	Feuilles flétries	Pieds chlorosés	Feuilles chlorosées	Tige dénudée	Pieds bruns	Feuilles brunes	Pieds pourris	Pieds morts
Notation (%)									

Importance chlorose : _____ Hauteur de tige dénudée (cm) : _____

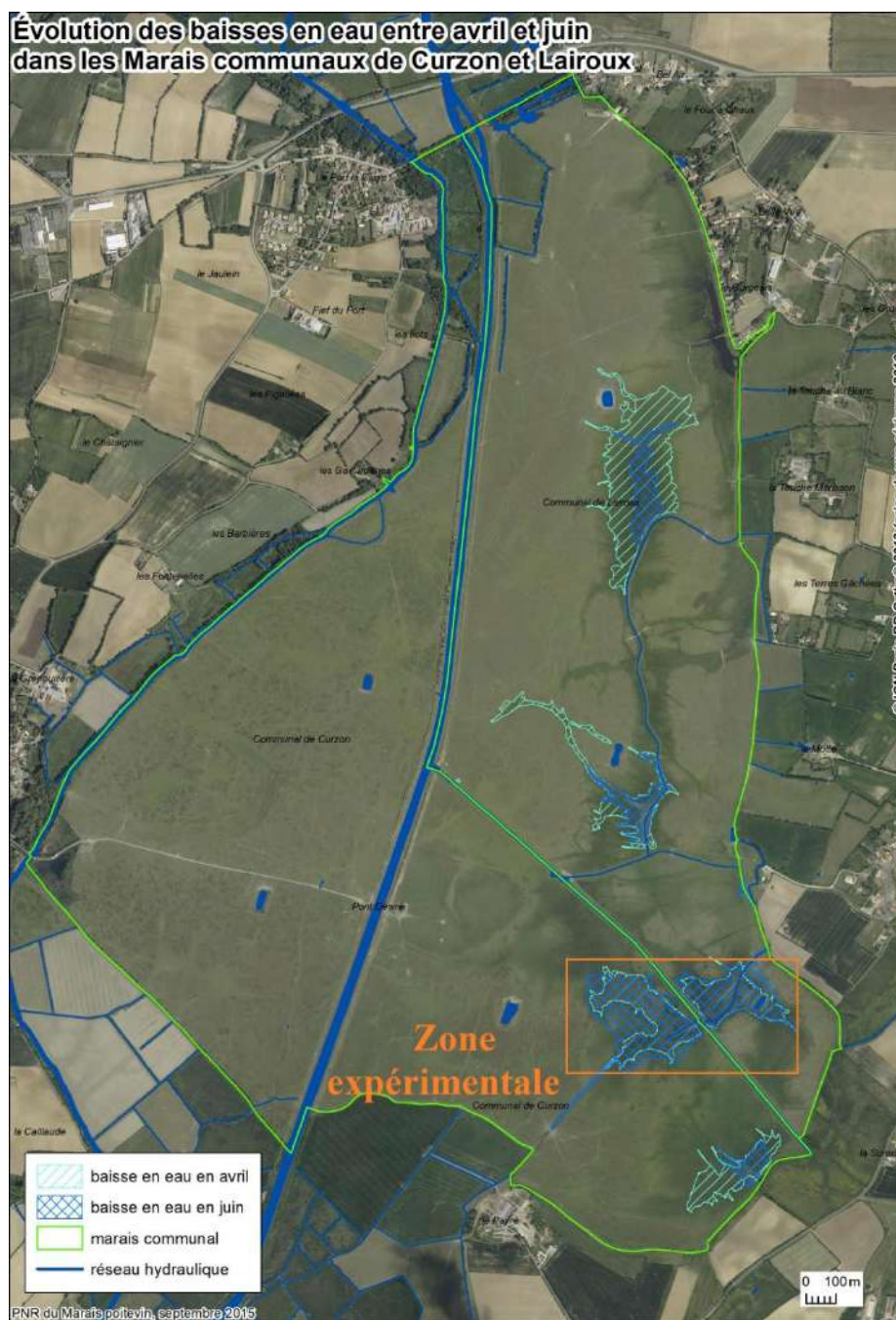
Repousse de la Jussie : OUI NON

Observations sur les autres espèces :

Espèces	% flétrissement	% chlorose	% nécroses	% mort

Remarques :

Annexe 12 : Evolution des baisses en eau entre avril et juin dans les Marais communaux de Curzon et Lairoux



Annexe 13 : Extrait d'un tableau de données regroupant les résultats des relevés

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	Date	Observateur	Ville	Méthode de	Numéro de ba	Numéro des q	Numero bande	Coordonnées	%recouvremen	Hauteur_moye	Hauteur_maxir	Hauteur_d'eau	conductivité [u	température	Richesse_spéci	Présence_de_J	Morphologie_d	%recouvremen
2	date	observat	ville	gestion	bande	quadrat	bande_quad	gps	recou_quad		h_max	h_eau			S_spe	jussie	morphoNAju	rec_moy_ju
3	24/04/2015	Charline	Curzon	temoinNP	NA	9	NA	46°26'27,81_00	75	15	30	10	NA		9	1	VR	5
4	24/04/2015	Charline	Curzon	pature	NA	3	NA	46°26'27,74_00	70	20	30	15	NA		9	1	VR	5
5	24/04/2015	Charline	Curzon	temoinNP	NA	7	NA	46°26'24,90_00	75	15	30	10	NA		5	1	VR	50
6	24/04/2015	Charline	Curzon	pature	NA	1	NA	46°26'25,42_00	75	20	30	15	NA		5	1	VR	35
7	24/04/2015	Charline	Curzon	sale/pature	NA	sel3	NA	46°26'24,19_00	85	10	30	5	NA		5	1	VR	50
8	24/04/2015	Charline	Curzon	sale/pature	NA	sel2	NA	46°26'25,60_00	60	6	30	3	NA		4	1	VR	30
9	24/04/2015	Charline	Curzon	sale/pature	NA	sel1	NA	46°26'26,34_00	80	5	30	3	NA		2	1	VR	50
10	24/04/2015	Charline	Curzon	pature+sale	NA	C1	NA		75	20	25	15	NA		5	1	VR	40
11	24/04/2015	Charline	Curzon	pature+sale	NA	C2	NA		75	20	20	15	NA		3	1	VR	40
12	24/04/2015	Charline	Curzon	pature+sale	NA	C3	NA		80	20	20	15	NA		3	1	VR	50
13	24/04/2015	Charline	Curzon	pature+sale	NA	C4	NA		70	20	20	15	NA		3	1	VR	40
14	24/04/2015	Charline	Curzon	sale125+pat	NA	C5	NA		70	20	25	15	NA		5	1	VR	40
15	24/04/2015	Charline	Curzon	sale250+pat	NA	C6	NA		75	20	25	15	NA		5	1	VR	45
16	24/04/2015	Charline	Curzon	sale125+pat	NA	C7	NA		75	20	25	15	NA		4	1	VR	40
17	24/04/2015	Charline	Curzon	sale250+pat	NA	C8	NA		70	20	25	15	NA		4	1	VR	35
18	02/06/2015	Charline	Lairoux	sel250+fauc	I	1	I1	46°26'32,15_00	80	30	70	25	428		8	0	NA	NA
19	02/06/2015	Charline	Lairoux	sel250+fauc	I	2	I2	46°26'31,92_00	80	30	80	30	362		9	0	NA	NA
20	02/06/2015	Charline	Lairoux	sel250+fauc	I	3	I3	46°26'31,65_00	75	30	55	25	376		6	0	NA	NA
21	02/06/2015	Charline	Lairoux	fauche+sel1	II	3	II3	46°26'32,10_00	75	30	90	25	356		5	0	NA	NA
22	02/06/2015	Charline	Lairoux	fauche+sel1	II	2	II2	46°26'31,94_00	85	40	85	35	425		8	0	NA	NA
23	02/06/2015	Charline	Lairoux	fauche+sel1	II	1	II1	46°26'32,10_00	80	40	80	35	417		15	0	NA	NA
24	02/06/2015	Charline	Lairoux	fauche+sel2	III	1	III1	46°26'32,57_00	80	30	70	25	378		7	0	NA	NA
25	02/06/2015	Charline	Lairoux	fauche+sel2	III	2	III2	46°26'31,72_00	75	45	90	40	370		5	0	NA	NA
26	02/06/2015	Charline	Lairoux	fauche+sel2	III	3	III3	46°26'31,55_00	70	40	90	35	382		7	0	NA	NA
27	02/06/2015	Charline	Lairoux	sel125+fauc	IV	3	IV3	46°26'31,40_00	70	50	95	40	413		7	0	NA	NA
28	02/06/2015	Charline	Lairoux	sel125+fauc	IV	2	IV2	46°26'31,61_00	70	50	100	40	363		5	0	NA	NA
29	02/06/2015	Charline	Lairoux	sel125+fauc	IV	1	IV1	46°26'31,00_00	90	50	100	45	490		10	0	NA	NA
30	02/06/2015	Charline	Lairoux	fauche_prec	V	1	V1	46°26'31,67_00	80	45	70	40	392		7	0	NA	NA
31	02/06/2015	Charline	Lairoux	fauche_prec	V	2	V2	46°26'31,41_00	65	55	90	50	361		6	1	VR	5
32	02/06/2015	Charline	Lairoux	fauche_prec	V	3	V3	46°26'31,25_00	70	45	100	40	347		6	1	VR	2
33	02/06/2015	Charline	Lairoux	double_fauc	VI	3	VI3	46°26'32,19_00	70	50	100	45	349		3	1	VR	1

Annexe 14 : Bilan synthétique des méthodes expérimentées

Méthode	Efficacité sur le recouvrement de Jussie		Efficacité sur le développement phénologique de la Jussie à court terme (saison 2015)	Faisabilité	Avantages	Inconvénients	Photo
	Court terme (saison 2015)	Long terme (2014-2015)					
Pâturage	--	-	--	++	-pratique historique -adapté au milieu -valeur nutritive (?)	-existence de zones non pâturées -pas de maîtrise de la consommation -risque de dissémination	1
Sel année t, pâturage année t+1		-	Non évaluée	-	-facilité de gestion du pâturage	-application de saumure assez laborieuse	
Sel	+	+	+	-	-maîtrise complète de la méthode -produit peu cher	-préparation longue -application laborieuse	2
Fauche tardive	-	-	++	+	-pratique courante en milieu prairial -niveaux d'eau bas	-terrain pas toujours praticable -chronophage	3
Double fauche	--(2014)	+	+(2014)	-	-adaptée au milieu prairial	-grande dépendance aux conditions météo	
Fauche précoce	--(2014)	-	+(2014)	-	-adaptée au milieu prairial	-niveaux d'eau souvent encore hauts	
Décapage	++(2014)	++	++(2014)	-	-rapide et précis	-chute de la richesse spécifique -zone d'enfouissement à prévoir	4
Déchaumage	++(2014)	+	++(2014)	-	- rapide et précis	-chute de la richesse spécifique	5
Arrachage manuel	-	+	+	-	-sélectif -rôle de sensibilisation	-chronophage et laborieux -ne convient pas pour des grandes surfaces	6
Pâturage puis sel	+	Non évaluée	-	-	-pratique habituelle du pâturage	-mise en place d'exclos après le salage	7
Sel puis pâturage	+	Non évaluée	+	-	-pratique habituelle du pâturage	-mise en place d'exclos avant le salage	8
Fauche et sel	+	Non évaluée	++	-	-fauche assez habituelle en milieu prairial	-combinaison de deux méthodes nécessitant une organisation conséquente -forte dépendance à la météo	9

Photographies (prises de vues personnelles) :

Photographie 1 (Curzon, 29 juillet 2015) : avant le traitement par le sel, la moitié gauche de la bande est pâturée, l'autre non. L'impact du pâturage est bien visible, mais la repousse rapide.



Photographie 2 (Lairoux, 18 août 2015) : Jussie traitée par le sel à gauche, non traitée à droite. On note le brunissement et le flétrissement de la plante.



Photographie 3 (Lairoux, 4 août 2015) : au premier plan la zone déjà fauchée, en arrière-plan la zone restant à faucher. L'impact sur la hauteur de la végétation, et donc sur la phénologie, est indéniable



Photographie 4 (Lairoux, 17 avril 2015) : zone décapée en 2014, la végétation y est sporadique



Photographie 5 (Lairoux, 17 avril 2015) : piquet au milieu d'un quadrat déchaumé en 2014, la végétation y est à peine visible



Photographie 6 (Lairoux, 15 juin 2015) : arrachage manuel, plus aisé en zone inondée mais tout de même propice à la formation de boutures



Photographie 7 (Curzon, 18 août 2015) : au premier plan, zone pâturée puis salée, la Jussie commence à repousser



Photographie 8 (Curzon, 18 août 2015) : au premier plan, zone salée puis pâturée, la Jussie est présente mais sans feuilles et brune



Photographie 9 (Lairoux, 13 août 2015) : application de sel sur les bandes fauchées, la hauteur de la végétation, dont la Jussie, est déjà nettement diminuée, ce qui l'oblige à recommencer son cycle phénologique



Résumé/Abstract

L'apparition de formes terrestres de grande Jussie (*Ludwigia grandiflora*) dans les communaux de Lairoux et de Curzon (Marais Poitevin) date du début des années 2010 et a été documentée dès 2012-2013. Un premier stage en 2014 a permis de dresser un bilan préliminaire de l'état de la colonisation dans le site et de mettre en place des protocoles d'étude de l'efficacité de méthodes d'arrachage manuel, de gestion mécanique, de pâturage, et d'épandage de saumure sur cette espèce. Les enjeux principaux du stage de cette année sont de réaliser le suivi de ces travaux, d'expérimenter de nouvelles méthodes et d'approcher le rôle des animaux comme vecteurs de propagation. Pour cela, une synthèse bibliographique a tout d'abord été réalisée, afin d'acquérir davantage de connaissances sur l'écologie de la Jussie et de compiler les retours d'expériences pouvant être applicables dans le Marais poitevin. Un travail cartographique a ensuite été effectué afin de constituer une base de travail permettant de prévoir les actions de gestion complémentaires à l'année précédente. Il a montré une nette propagation de la Jussie, principalement dans les zones les plus humides. Enfin, un travail de terrain conséquent a permis de tirer des conclusions quant à l'impact des différentes méthodes expérimentées sur l'expansion de la Jussie et son développement phénologique. Nous retiendrons principalement la combinaison de l'application de sel suivi du pâturage ainsi que le sel allié à la fauche comme méthodes à privilégier. Les autres actions ont montré des effets mais plus restreints. Une première approche des vecteurs animaux a permis d'objectiver la consommation de Jussie par les écrevisses, en plus des chevaux et bovins. Le suivi des différentes placettes durant les quatre années d'expérimentation permettra de confirmer ou non ces résultats et de déterminer la stratégie la plus efficace à long terme.

The appearance of ground forms of water primrose (*Ludwigia grandiflora*) in the marshlands of Lairoux and Curzon (Marais Poitevin) began in the beginning of the 2010s and was documented since 2012-2013. A first internship in 2014 rose up a preliminary assessment of the state of colonization in the site and set up protocols to study the efficiency of methods of manual uprooting, mechanical management, pasture, salt on this specie. The main stakes of this year are to realize the follow-up of these works, to experiment new methods and to study the role of the fauna as vector of dissemination. For that purpose, a literature synthesis has been realized first to acquire knowledge about ecology of water primrose and compile experience feedbacks which can be applicable in the Marais poitevin. Then a mapping work has been performed to establish a working base to plan the additional management actions of this year. It showed a clear colonization of water primrose, mainly in the wettest zones. Finally, a consequent field work allowed to draw some conclusions about the impact of various methods on the expansion of water primrose and its phenologic development. We retain mainly the combination of salt followed by pasture as well as the salt allied to scythe. Other actions show effects but more restricted. A first approach of animal vectors objectifies the consumption of water primrose by crawfishes, besides horses and cattles. The follow-up of the various experimented places during the four years of experimentation will allow to confirm or not these results and to determine the most effective long-term strategy.