



Gestion des formes terrestres de la Jussie à grandes fleurs *Ludwigia grandiflora* sur les prairies communales inondables de Lairoux et Curzon (85)



Clélie PHILIPPE, Master Biologie et Valorisation des Plantes, parcours
Plantes, Environnement et Génie Ecologique

Année 2016-2017

Maitres de stage :

Odile CARDOT, Parc Naturel Régional du Marais poitevin

Jacques HAURY, Agrocampus Ouest (Rennes)

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier chaleureusement mes encadrants : Odile Cardot, du Parc Naturel Régional du Marais poitevin pour avoir toujours été disponible pour m'aider et pour m'avoir permis de l'accompagner dans ses autres missions très enrichissantes, et Jacques Haury, d'Agrocampus pour son aide et ses conseils dans l'établissement et le suivi des protocoles, pour sa présence lors des journées importantes au cours du stage, ce malgré les distances, et pour les relectures de ce rapport. Je les remercie de m'avoir transmis de leurs connaissances, d'avoir veillé au bon déroulement de ce stage et pour leur bonne humeur.

Je remercie également Michel Bozec, pour son appui matériel et technique, Julie Coudreuse et Hugo Chemin, d'Agrocampus, de m'avoir fourni une aide précieuse sur les statistiques. Je remercie Pierre Guillermin, pour l'aide sur le fonctionnement informatique et du GPS, et Richard Joseph, du Parc Naturel Régional du Marais poitevin, pour m'avoir permis de participer à la formation sur le Marais poitevin. Merci à Romane Westrich, qui a porté l'expérimentation en 2016, de m'avoir beaucoup aidé sur les points qui ne me semblaient pas clairs et d'avoir participé à des relevés et une campagne d'arrachage manuel de Jussie. Merci à tous de m'avoir consacré de votre temps pour m'aider et me renseigner.

Merci à tous les membres du Pôles des Espaces Naturels de Saint-Denis-du-Payré, et ceux au siège du Parc Naturel Régional à Coulon, employés, stagiaires et services civiques, pour leur bonne humeur et les bons moments passés ensemble, et pour m'avoir permis de participer à quelques activités avec eux.

Je remercie l'Association Les Rouches, en particulier Alain Couronneaud et Yves Le Quellec, pour leur aide lors des campagnes de cartographie et d'arrachage manuel de la Jussie, et leur implication dans la protection du communal. Je remercie également tous les bénévoles ayant participé aux journées d'arrachage manuel.

Merci à Michel Coussot et Pierre Chabot pour leur aide sur le communal de Lairoux lors de l'exécution des protocoles, et à Guy-Marie Robin, sur le communal de Curzon, pour les renseignements qu'ils m'ont apportés. Merci aux employés communaux de Curzon, Frédéric et Tommy, pour avoir installé et désinstallé le nouvel exclos.

Abréviations

IAAT - Institut Atlantique d'Aménagement du Territoire

EPMP - Etablissement Public du Marais Poitevin

ZPS - Zone de Protection Spéciale

ZSC - Zone Spéciale de Conservation

MAEC - Mesures agri-environnementales et climatiques

CTMA - Contrat Territorial Milieux Aquatiques

DDTM - Direction Départementale des Territoires et de la Mer

Photos

Lorsque les auteurs des clichés ne sont pas indiqués, ce sont des photos personnelles de l'auteur.

Sommaire

Remerciements

Abréviations

I. Introduction	1
II. Matériel et méthode	2
A. Site d'étude	2
1. Position et historique	2
2. Les marais communaux	3
3. Faune et Flore	3
B. Matériel biologique : la Jussie à grandes fleurs (<i>L. grandiflora</i>) et notamment sa forme terrestre	4
1. Historique d'introduction et de gestion	4
2. Ecologie et biologie	5
3. Conséquences de l'invasion par la Jussie sur le marais communal.....	7
C. Contexte expérimental (2014, 2015 et 2016)	7
1. Modalités testées.....	7
2. Résultats 2014-2015-2016	8
D. Protocoles en 2017	9
1. Campagnes de cartographie de la jussie et de son habitat	9
2. Relevés de végétation et suivi de jussie.....	10
3. Protocoles expérimentaux	10
a. Arrachage manuel	11
b. Fauche	11
c. Pâturage simple et à fort chargement	11
d. Application de sel.....	12
e. Suivi des techniques d'arrachage mécanique	12
f. Méthodes combinées.....	13

i. Fauche et sel.....	13
ii. Pâturage et sel	13
g. Témoins.....	13
E. Statistiques.....	14
III. Résultats	14
A. Les baisses, les niveaux d'eau et la colonisation par la Jussie	14
B. Les cortèges floristiques entre zone saine et zone envahie et l'effet des méthodes sur ces cortèges	15
1. Cortèges floristiques	15
2. Effet des méthodes sur ces cortèges	16
C. L'effet des méthodes de luttés sur la Jussie	17
1. Arrachage manuel	17
2. Suivi des techniques d'arrachage mécanique.....	18
3. Fauche et fauche et sel	19
4. Pâturage simple, pâturage et sel, et pâturage à fort chargement	19
5. Application de sel	20
IV. Discussion	21
A. L'avancée de la colonisation, le rôle des animaux, et celui des niveaux d'eau	21
B. Sur les méthodes et leur efficacité pour la jussie et les autres espèces.....	22
C. Les limites de l'expérimentation.....	23
V. Conclusion et perspectives.....	24

Références bibliographiques

Annexes

I. Introduction

L'introduction de taxons hors de leurs aires géographiques d'origine n'est pas récente et a toujours eu un rôle majeur pour l'homme, mais les problèmes environnementaux, économiques ou encore sanitaires liés aux invasions sont aujourd'hui croissants. Avant de devenir invasive, une plante a d'abord dû être introduite dans une nouvelle aire géographique (espèce introduite), y survivre (espèce acclimatée), s'y reproduire (espèce naturalisée), puis étendre son aire de répartition, jusqu'à ce que cela provoque des nuisances. Mais d'après Williamson, 1996, seulement 10% des plantes passant une phase réussissent à passer la suivante. Les modifications des régimes de perturbation et la fragmentation des habitats contribuent à augmenter la sensibilité des milieux aux invasions.

Parmi les habitats naturels, les milieux humides font partie des milieux les plus impactés et susceptibles d'être envahis : ils présentent des gradients importants (température, profondeur, courant...) et sont soumis à des variations saisonnières (assèchement, inondations et températures corrélées), définissant de nombreux milieux disponibles pour une espèce nouvellement introduite, et favorisant leur dispersion (Haury et al. 2014). En effet, environ 63% des invasives avérées sont des plantes qui colonisent ces milieux (Dandelot, 2004).

Dans ces milieux, deux Onagracées sont reconnues comme des invasives avérées : la Jussie à grandes fleurs *Ludwigia grandiflora* (Michx.) Greuter & Burdet subsp. *hexapetala* (Hook. & Arn.) Nesom & Kartesz et la Jussie rampante *Ludwigia peploides* (Kunth) P.H.Raven subsp. *montevidensis*. En juillet 2016, elles ont été ainsi inscrites sur la liste des espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union Européenne suite au règlement (UE) n° 1143/2014 du Parlement européen et du Conseil du 22 octobre 2014 relatif à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes. Ces plantes étant un problème croissant en France depuis le début des années 90, et al. les travaux de recherches se sont multipliés dans les vingt dernières années, dans le but de mieux comprendre les caractéristiques morphologiques et écologiques de ces invasives afin de réguler leurs populations et d'empêcher les nuisances qui les accompagnent. Les Jussies causent de plus en plus de problèmes, notamment aux agriculteurs et gestionnaires de prairies inondée une partie de l'année, qui se font envahir par ces plantes qui développent une forme terrestre, et qui viennent remplacer la flore en place, résultant en l'abandon des surfaces pour le pâturage et des aides liées (Lambert *et al.* 2010, Haury *et al.* 2014). Au vu de ces enjeux, plusieurs études ont déjà tenté d'étudier les effets de certains traitements sur les Jussies afin de réguler les populations et de restaurer ces milieux (Pottier *et al.* 2013, Dandelot *et al.* 2004). C'est dans ce contexte qu'un programme d'expérimentation sur quatre ans a été créé, en 2014, sur les prairies communales inondables de Lairoux et Curzon, en Vendée (85), pour faire le



Figure 1 - Golfe des Pictons, 4500 ans avant JC, lors de la dernière et plus forte avancée marine (réalisation Parc interrégional du Marais poitevin, 2005)

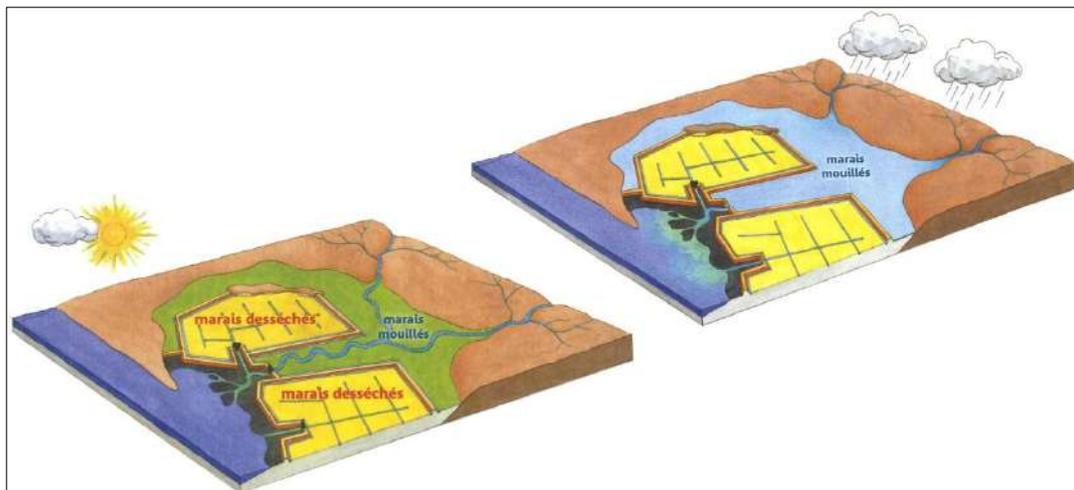


Figure 2 - Schéma explicatif des marais mouillés et des marais desséchés (Parc interrégional du Marais poitevin, 2009)

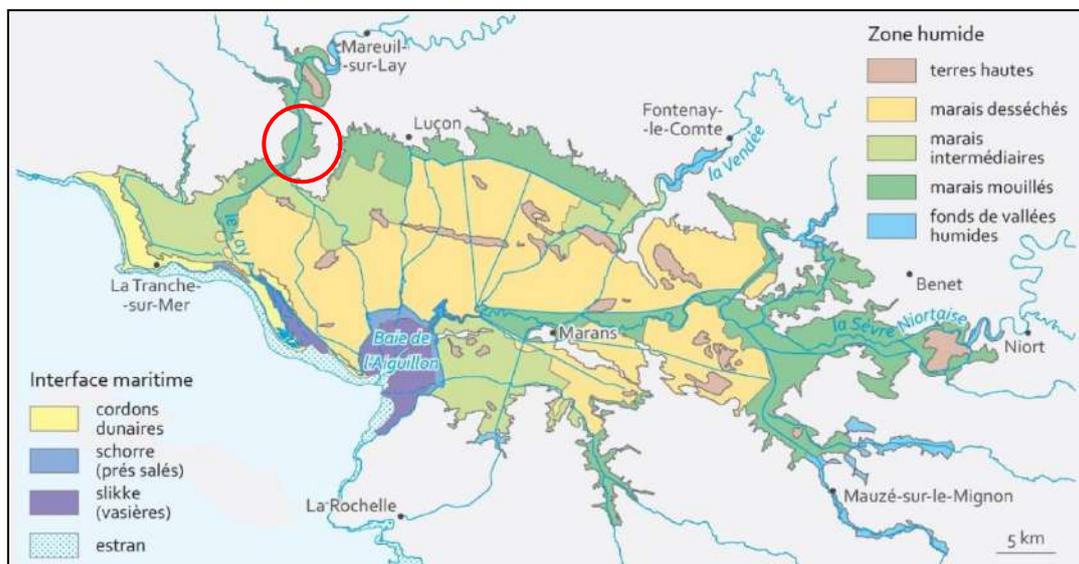


Figure 3 - Types de milieux dans le marais poitevin et localisation du site d'étude (Etablissement public du Marais poitevin, 2015).

bilan des populations en place et tester l'effet de divers traitements sur la Jussie qui y est présente. L'année 2017 marque la fin de ce programme et vise à en tirer les conclusions pour définir une gestion adaptée sur ces prairies inondables.

La problématique de ce rapport est donc la suivante : quelles sont les méthodes de gestion les plus adaptées pour y réguler les populations de la Jussie ?

II. Matériel et méthode

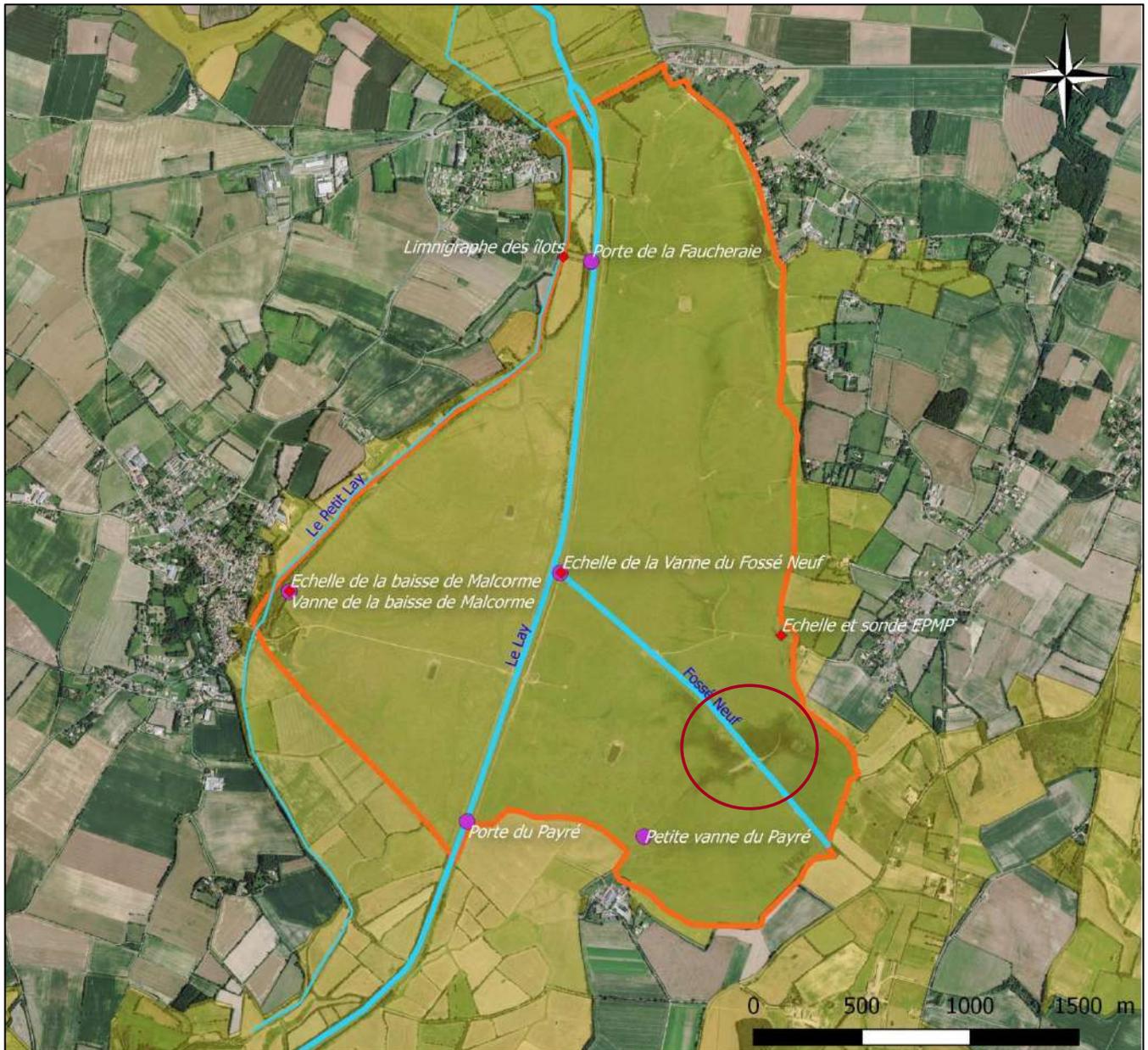
A. Présentation du site d'étude

1. Position et historique

Le site d'étude se situe dans le Marais Poitevin, zone humide la plus vaste du littoral atlantique français, s'étendant sur deux régions, Les Pays-de-la-Loire et l'Aquitaine-Poitou-Limousin, et trois départements, la Vendée, les Deux-Sèvres et la Charente-Maritime. La surface totale de cette zone est d'environ 110 000 ha, avec 100 000 ha de zone humide terrestre et 10 000 ha de zone humide littorale (Forum des Marais Atlantiques et Institut Atlantique d'Aménagement du Territoire, 1999).

Le fonctionnement hydraulique du marais est étroitement lié au bassin versant situé en amont et à l'interface maritime située en aval. Il y a 10 000 ans, l'actuel Marais poitevin était un grand golfe surplombé par des îles, le Golfe des Pictons **[Figure 1]**. En grande partie en dessous du niveau des plus hautes eaux, recouvert par l'océan à marée haute mais aussi soumis à d'importantes crues dues aux eaux du bassin versant, il a lentement été comblé par des alluvions argileuses marines et fluviatiles. Avec le recul de l'océan, il s'est peu à peu transformé en une immense vasière. A partir du 11^{ème} siècle, il a été transformé par des générations de moines et maraîchins (habitants du marais vendéen) qui ont creusé des canaux, élevé des digues et planté des arbres, pour devenir le Marais poitevin actuel, un milieu complexe où l'eau occupe une position centrale.

Ces transformations sont à l'origine de la distinction entre deux types de marais : les marais desséchés et intermédiaires (environ 65 678 ha), résultats de la création de digues de font de mer empêchant le retour de l'océan et de digues arrêtant les crues venant du bassin versant, terres ainsi protégées (partiellement dans le cas des marais intermédiaires), ainsi que les marais mouillés (environ 32 338 ha), terres recevant l'eau du bassin versant et qui sont inondées lorsque la quantité d'eau reçue est supérieure à ce qu'il est possible d'évacuer à marée basse **[Figure 2 et 3]** (Parc Interrégional du Marais poitevin, 2009).



Localisation du site expérimental, des ouvrages de régulation des niveaux d'eau et du site Natura 2000.

Marais communal Lairoux-Curzon (85)

- | | | |
|---|--|---|
|  Limite du marais communal |  Ouvrage hydraulique |  Réseau hydrographique |
|  Site expérimental |  Outil de lecture des niveaux d'eau | |
|  Site Natura 2000 | | |

Figure 4 - Les communaux et le site expérimental

C'est dans une zone de marais mouillée que se situe le site expérimental des marais communaux de Lairoux et Curzon, dans la vallée du Lay, grand fleuve de Vendée [Figure 3].

2. Les marais communaux

Les marais communaux, ou "communaux" sont des prairies inondables du marais mouillé propriété de la commune sur laquelle elles sont situées. Les éleveurs ont la possibilité d'y déposer leurs animaux une partie de l'année, moyennant le paiement d'une taxe. Ils y sont amenés au printemps, à " l'ouverture du communal" et rentrent à l'étable en automne, avant les périodes d'inondations hivernales. Ces actions sont soutenues par des mesures agri-environnementales perçues par les éleveurs qui leur permettent de rembourser la taxe à l'herbe (Westrich, 2016). Les communaux comptabilisent une surface de 245 ha pour Lairoux et 294 ha pour Curzon, et accueillent en moyenne sur l'année 2017 respectivement 405 UGB et 538 UGB.

Par leur localisation en marais mouillé, les niveaux d'eau dans les communaux sont dépendants des cours d'eau qui reçoivent les eaux du bassin versant, notamment le Lay et le petit Lay. En rive gauche du Lay, ils dépendent de ce dernier *via* la vanne du Fossé Neuf et la vanne du Payré (alimentant le fossé de ceinture). En rive droite du Lay, les niveaux d'eau dépendent de la gestion de ceux du petit Lay, *via* la vanne de la baisse de Malcorne qui permet ainsi d'alimenter les parties basses du communal de Curzon. Chaque semaine, les niveaux d'eau sont relevés par l'écopasteur *via* les échelles limnimétriques, et mesurés par une sonde de l'Etablissement Public du Marais Poitevin (EPMP) placée dans le fossé de ceinture [Figure 4] (EPMP, 2016).

Les sols du marais communal sont des sols peu évolués d'apport, caractérisés par une texture lourde : 40 à 60% d'argiles avec quasi absence de sables. Leur profil pédologique est peu différencié, très marqué par l'hydromorphie, avec une structuration de type prismatique à débit polyédrique. La salinité est très variable d'une situation à l'autre, et dépend de l'intensité de lixiviation des sols (les reliefs négatifs immergés ont une teneur en sel moins importante que les positifs émergés) mais augmente toujours avec la profondeur (Tournade, 1993).

Le site expérimental pour cette étude se situe à cheval sur les communaux de Lairoux et de Curzon, dans une zone traversée par le Fossé Neuf [Figure 4].

3. Faune et flore

Les communaux de Lairoux et Curzon sont inclus dans le site Natura 2000 du Marais poitevin [Figure 4], classé Zone Spéciale de Conservation (ZSC) par l'arrêté du 27 août 2002 portant désignation du site Natura 2000 du Marais poitevin au titre de la directive européenne "Habitats" pour les prairies sub-saumâtres thermo-atlantiques. Ces prairies présentent un taux de sel

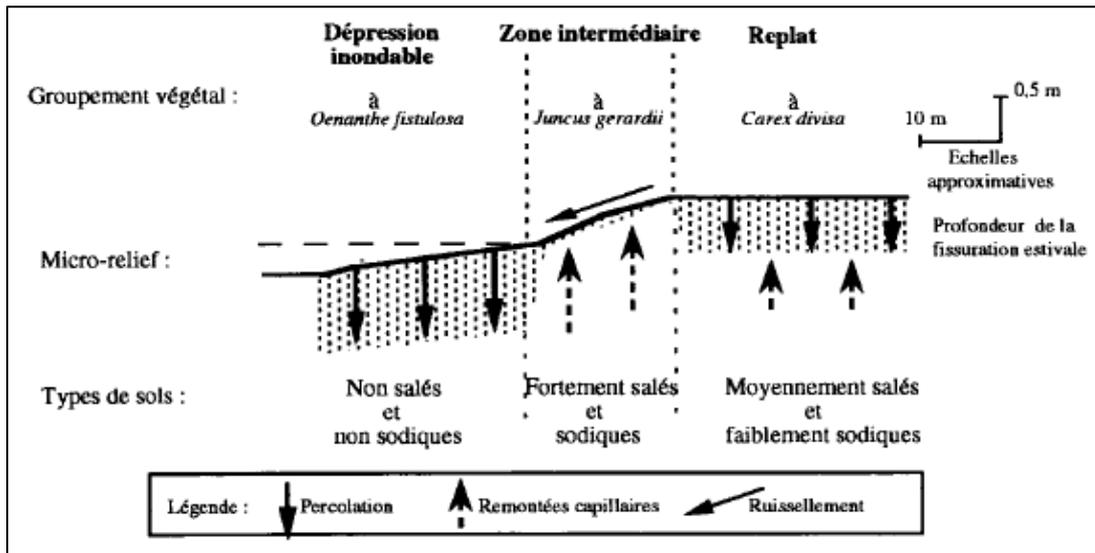


Figure 5 - Végétation des communaux en fonction du microrelief (Tournade, 1993)



Figure 6 - Les plantes protégées présentes sur le communal. De gauche à droite : *Damasonium alisma*, *Gratiola officinalis* et *Ranunculus ophioglossifolius*.



Figure 7 - Oiseaux venant se nourrir et nicher dans les baisses du communal. De gauche à droite: *Aigrette garzette* (*Egretta garzetta*), *Echasse blanche* (*Himantopus himantopus*), et œufs de *Poule d'eau* (*Gallinula chloropus*).

résiduel induisant la présence d'une flore très spécifique et d'intérêt communautaire, et sont également caractérisées par un microrelief dû aux anciens chenaux de retrait de la mer, qui induit un gradient d'hygrophilie au milieu [Figure 5] (Parc Interrégional du Marais poitevin, 2004). La combinaison de ces variations de salinité et de durée d'immersion du sol confère à ces prairies une forte richesse biologique : on y trouve notamment quelques espèces protégées sur l'ensemble du territoire français par l'arrêté du 20 janvier 1982 (dernièrement modifié le 23 mai 2013) telles que la Renoncule à feuilles d'ophioglosse (*Ranunculus ophioglossifolius*), la Gratiola officinale (*Gratiola officinalis*) et l'Etoile d'eau (*Damasonium alisma*) [Figure 6]. Mais le piétinement animal dû au pâturage extensif agit également directement sur la composition et la dynamique des populations végétales (Tournade, 1993). Ainsi, sur le replat s'établit une végétation de type mésophile avec la Renoncule bulbeuse (*Ranunculus bulbosus*), la Laiche divisée (*Carex divisa*) et le Chiendent rampant (*Elytrigia repens*) ; sur les pentes intermédiaires, on retrouve de la végétation méso-hygrophile avec la Renoncule sarde (*Ranunculus sardous*), le Jonc de Gérard (*Juncus gerardii*) et le Vulpin bulbeux (*Alopecurus bulbosus*) ; et enfin dans les baisses se développe une végétation hygrophile avec le Scirpe des marais (*Eleocharis palustris*), l'Oenanthe fistuleuse (*Oenanthe fistulosa*) ou encore la Renoncule à feuilles d'ophioglosse [Annexe 1].

Les communaux sont également classés Zone de Protection spéciale (ZPS) par l'arrêté du 6 mai 2014 portant désignation du site Natura 2000 du Marais poitevin au titre de la directive européenne "Oiseaux". De nombreux oiseaux dont une grande population de sternidés réside sur le communal, ou vient s'y reproduire et s'y nourrir [Figure 7]. Le marais est également point de halte migratoire ; en effet, la Baie de l'Aiguillon, toute proche, est située sur un axe de migration majeur à l'échelle européenne. On y trouve donc notamment des Vanneaux huppés (*Vanellus vanellus*), des Cigognes blanches (*Ciconia ciconia*), des Aigrettes garzette (*Egretta garzetta*), des Echasses blanches (*Himantopus himantopus*) des Milans noirs (*Milvus migrans*)... Et même des Guifettes noires (*Chlidonias niger*), protégées au niveau national (bien que celles-ci ne nichaient déjà plus sur le site au début de l'expérimentation, en 2014) (Westrich, 2016).

B. Le matériel biologique : la Jussie à grandes fleurs (*L. grandiflora*) et notamment sa forme terrestre

1. Historique d'introduction et de gestion

Les *Ludwigia* sont des plantes originaires d'Amérique du Sud, apparues pour la première fois en milieu naturel, en France au début du 19^{ème} siècle (1823) dans la rivière *le Lez* à Montpellier.

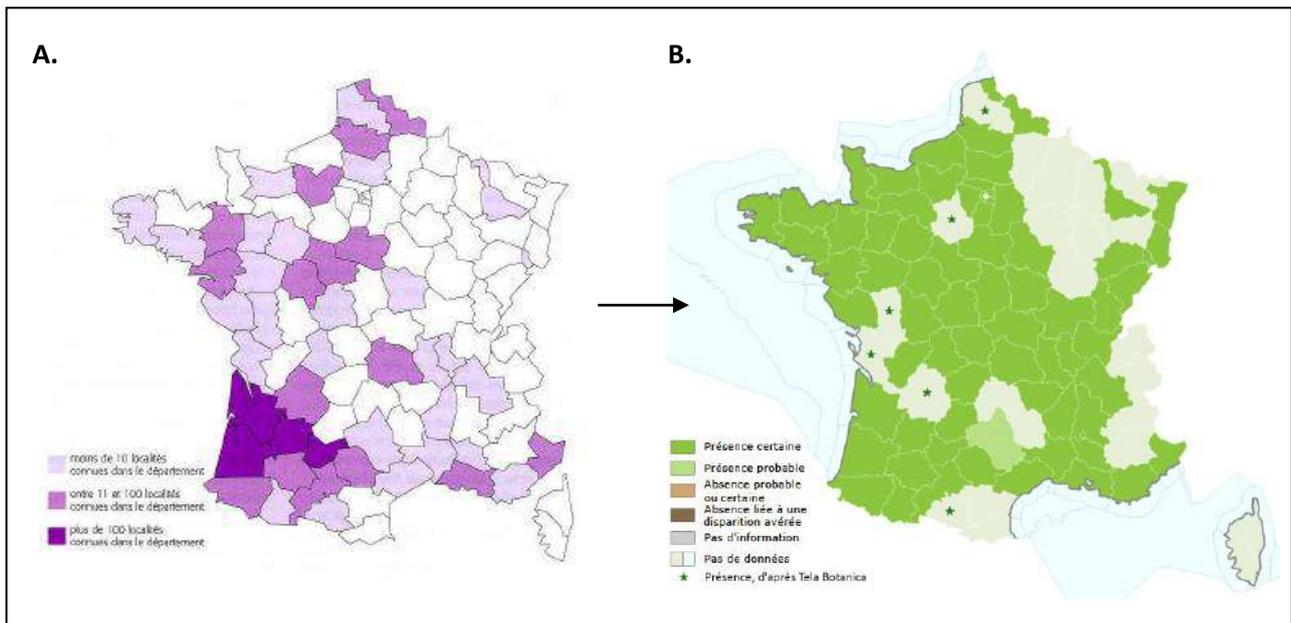


Figure 8 - Répartition de la Jussie à grandes fleurs (*L. grandiflora*) en France métropolitaine A) en 2004 (dernière carte publiée, Muller, 2004) et B) et en 2017 (INPN, modifié à partir de Tela Botanica), montrant son expansion rapide.

Tableau II : Typologie des sites colonisés par *Ludwigia* spp. en France (Ancrenaz and Dutartre, 2002; Dutartre et al., 2006)

Type de milieu	%
Cours d'eau (fleuves, rivières, ruisseaux)	31,2
Plans d'eau naturels	16,7
Canaux	14,3
Annexes hydrauliques de cours d'eau	10,8
Plans d'eau artificiels (étangs, gravières)	8,3
Zones humides permanentes ou temporaires	7,9
Fossés et réseaux de fossé	6,2
Prairies humides	4,1
Divers (sources, déversoirs de plans d'eau, etc.)	0,5

Figure 9 - Typologie des sites colonisés par *L. grandiflora* en France métropolitaine (Dutartre, 2002).

Un jardinier y aurait introduit *L. grandiflora* probablement accompagnée de *L. peploides* (les deux taxons invasifs en France) depuis un jardin botanique, dans lequel elles étaient cultivées pour l'ornement, reçues à l'issue d'échanges fréquents avec les jardins botaniques américains de l'époque (Dandelot, 2004, Dutartre *et al.* 2007). A partir de là, la Jussie a progressivement colonisé les réseaux hydrographiques de France (des populations sont signalées à Bayonne en 1883, puis à Bordeaux en 1919) et à cela s'est ajouté des introductions répétées et volontaires en milieu naturel résultant principalement de l'intérêt ornemental et supposé piscicole des *Ludwigia*. Leur extension s'est accélérée depuis environ quatre décennies et aujourd'hui *L. grandiflora* est présente dans la grande majorité des départements français **[Figure 8]**. De ce fait, *L. grandiflora* et *L. peploides* font en France l'objet d'un arrêté interministériel interdisant leur commercialisation, leur utilisation et leur introduction dans le milieu naturel (arrêté du 2 mai 2007, Légifrance.fr).

Dans le Marais poitevin, les premières observations de la plante concernaient deux stations sur la Sèvre Niortaise en 1991. De nombreux herbiers ont ensuite été repérés sur la Sèvre et les canaux principaux en 1992 et 1993. A partir de 1998, la Jussie est signalée dans les canaux des réseaux secondaires et tertiaires : en une dizaine d'années, le linéaire colonisé de rives est ainsi passé de quelques centaines de mètres à près de 600 km. Cependant, dès 1994, des travaux de cartographie et d'expérimentation de gestion sont mis en place, menant à partir de 1999 à une stratégie spécifique de régulation annuelle des populations (Pipet & Dutartre, 2014). Sur le site expérimental, la Jussie a été repérée en 2011 (Pipet, comm. pers.) -bien qu'il est probable qu'elle y ait été présente quelques temps avant d'être remarquée- et les expérimentations de régulation ont débuté en 2014.

2. Ecologie et biologie.

L. grandiflora est une plante décaploïde ($2n=80$), vivant dans les milieux aquatiques **[Figure 9]** et ayant une forte dynamique de colonisation (la biomasse des herbiers peut doubler en deux semaines de temps, Dandelot, 2004). Dans l'eau, elle est présente en majorité sur les faciès lenticques, s'enracinant dans les zones peu profondes. Etant une plante amphibie, c'est-à-dire qui supporte l'émersion, elle peut cependant s'installer sur des faciès lotiques en se cantonnant aux rives exondées, et dans des zones humides temporairement inondables, comme les prairies inondables des marais communaux (Dandelot, 2004, Haury & Damien, 2014). Elle possède une grande amplitude thermique (Ruaux, 2008), et semble être insensible à la nature du sol, se développant sur milieu acide, alcalin, ou encore sur substrat siliceux (Lambert *et al.* 2010), mais elle ne tolère pas trop les trop fortes salinités. Elle préfère les sites ensoleillés, mais peut supporter l'ombrage. En France, elle ne possède pas de prédateurs, même si les écrevisses et les ragondins semblent la consommer et que le bétail finit par s'en nourrir (Garreau-Dupin, 2015, Westrich, 2016). La plante se développe à partir des rhizomes ou d'anciennes tiges, au cours du printemps, passant par un stade de "rosettes" où



Figure 10 - *Ludwigia grandiflora* au stade de rosette (A) au début de sa croissance et sous forme de plant érigé (B) en fin de croissance.

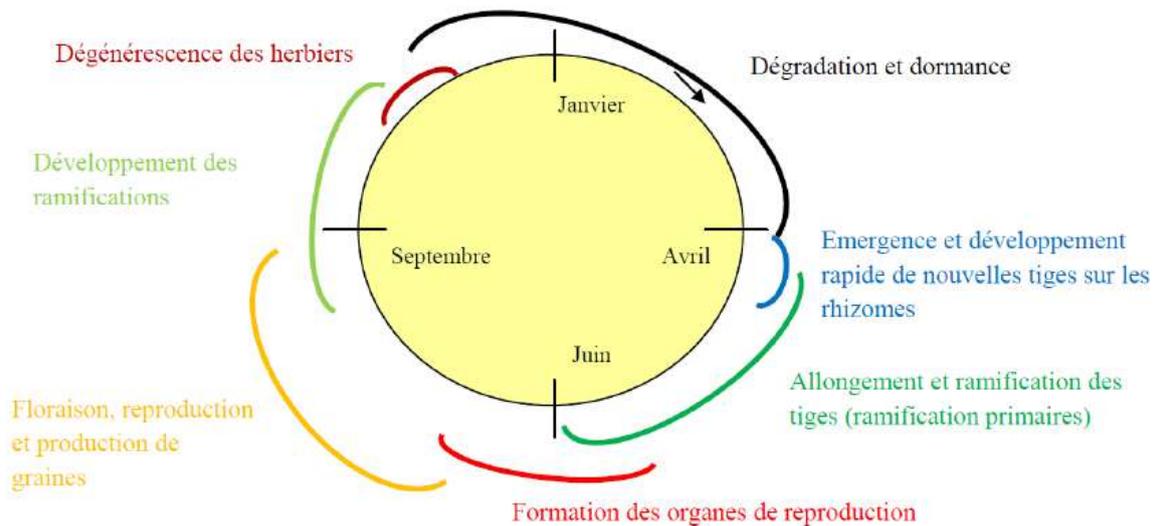


Figure 11 - Cycle annuel de développement de *L. grandiflora* (Legrand, 2002, Benoist, 2014)



Figure 12 - Forme terrestre de *Jussie*, prostrée et traçante.

seules quelques petites feuilles rondes émergent [Figure 10A], puis des tiges traçantes se forment et colonisent rapidement le milieu. Sur cette multitude de longues tiges, ascendantes ou couchées, se forment des racines adventives. A la fin du printemps, les premières chaleurs de juin entraînent une croissance rapide des tiges qui s'érigent (jusqu'à 80 cm de hauteur) pour former des plants dressés à feuilles plus grandes et lancéolées [Figure 10B] ; puis elles fleurissent (5 ou 6 pétales jaunes). Les fruits (capsules cylindriques portées par des pédoncules, pouvant atteindre plusieurs centimètres de longueur et comporter plusieurs dizaines de graines) sont produits de fin juin à octobre. A l'automne, les parties émergées se dessèchent et seules les parties enfouies subsistent (Dandelot, 2004, Haury & Damien, 2014) [Figure 11].

La colonisation par la Jussie se fait intensivement et essentiellement par reproduction asexuée, par le bouturage de fragments. Les tiges peuvent facilement être brisées par le vent, le courant ou le piétinement des animaux : les oiseaux, le bétail, les écrevisses et les ragondins sont des agents de dispersion non négligeables (Haury & Damien, 2014). La reproduction sexuée de la Jussie est encore mal connue : la fructification et la génération de populations par graine sont très variables selon les secteurs (Ruaux, 2008, Ruaux *et al.* 2009, Haury *et al.* 2011), et la longévité des graines et leur risque de dispersion restent encore largement à étudier. Parfois, cette reproduction sexuée peut même apparaître après plusieurs années de présence de la plante sur le site (Pottier *et al.* 2013). *L. grandiflora* se caractérise par une auto-incompatibilité et préfère une pollinisation croisée, effectuée par les insectes (Dandelot, 2004, Haury et Damien, 2014). Lorsque des capsules sont produites, elles sont dispersées par hydrochorie (Ruaux, 2008) et les graines peuvent aussi l'être par les oiseaux. Sur notre site, il semblerait que la reproduction sexuée ait peu lieu, les capsules étant pour une grande part consommées par le bétail voire les ragondins (Westrich, 2016). Toutefois des tests de germination ont été réalisés sur les capsules récoltées fin 2016 en zone inaccessible au bétail, et montrent un très faible taux de germination (Haury, comm. person.).

Sur les communaux, les prairies inondées s'exondent pendant la période estivale, et face à l'émersion et à des conditions défavorables de croissance, la Jussie passe alors sous une forme dite "terrestre", différente de la forme aquatique [Figure 12]. Elle s'adapte au stress en réduisant son contenu en eau et augmentant son ratio biomasse souterraine/biomasse aérienne (Haury *et al.* 2011) : en effet, son port est plus ramassé et rampant, elle présente une réduction de la longueur de ses entrenœuds et de la taille des feuilles, et il y a un fort développement de l'appareil souterrain. Ces formes de Jussie sont alors plus résistantes, et donc beaucoup plus difficiles à extraire, à cause des nombreux rhizomes qui facilitent la reprise rapide des plants. (Haury & Damien, 2011, Haury & Damien, 2014, Haury *et al.* 2014, De Boisgelin, 2015).



Figure 13. Tapis de Jussie terrestre, apparu après l'exondation du milieu.

3. Conséquences de l'invasion par la Jussie sur le marais communal

La prolifération incontrôlée de la Jussie dans les milieux naturels inondés a plusieurs conséquences négatives. Sur le plan écologique, en été, l'apparition des feuilles et la multiplication de la Jussie engendre de fortes biomasses (en moyenne 2Kg/m² de matière sèche en été, Dutartre *et al.* 2007, Lambert *et al.* 2010) et un couvert dense. Lorsque la Jussie est encore sous forme aquatique, cela conduit à un arrêt de la production d'oxygène dans l'eau, car elle forme une barrière à la lumière. La présence de bactéries sulfato-réductrices au sein des herbiers de Jussie, liée à l'anoxie du milieu, confère des conditions très toxiques pour les autres organismes par l'apparition de fortes teneurs en sulfure (Dandelot *et al.* 2008). De plus, la Jussie présente également une nette activité allélopathique vis à vis de la germination ou du développement de plantes (Dandelot, 2004). Ces conditions entraînent la disparition de la plupart des autres plantes du milieu ainsi que la fuite ou la mort de la faune aquatique. D'autres espèces sont ainsi impactées, par la réduction des zones de nourrissage pour l'avifaune, et des surfaces de frayères pour les poissons (Haury *et al.*, 2011). Lorsque le milieu s'exonde, il ne finit alors par rester qu'un tapis de Jussies terrestres [**Figure 13**]. Le milieu subit donc un appauvrissement de la biodiversité et une perte quantitative de la faune et de la flore.

Sur le plan économique : la forte compétitivité de la Jussie provoque la disparition des graminées fourragères dans les prairies inondables, diminuant leur intérêt agronomique. Les surfaces colonisées à plus de 30% sont ainsi rendues inéligibles aux mesures agri-environnementales et climatiques (MAEC) (Westrich, 2016), ce qui met en péril la gestion actuelle du marais communal de Lairoux-Curzon par pâturage. Les méthodes de gestion peuvent permettre de se débarrasser de la Jussie pour l'année mais sont rarement efficaces sur le long terme, obligeant à un entretien régulier et coûteux. De plus, les formes terrestres sont plus compliquées à gérer que les formes aquatiques en raison de leur ancrage, et entraînent des coûts de gestion plus élevés (Haury *et al.*, 2011).

C. Contexte expérimental 2014-2015-2016

1. Modalités testées

L'année 2017, dernière année du programme de gestion des formes terrestres de Jussie sur les communaux de Lairoux et Curzon, a été précédée de 3 années d'expérimentations (Pierre, 2014 ; Garreau-Dupin, 2015 ; Westrich, 2016). Un tableau présentant les caractéristiques détaillées des placettes expérimentales pour chaque modalité testée de 2014 à 2017 est présenté en **annexe 2**. Les actions menées ont été les suivantes :

- ❖ A l'intérieur d'un exclos expérimental de 2 ha sur le communal de Lairoux :

- Déchaumage de la Jussie, en 2014 avec un suivi en 2015 et 2016. Cette méthode consistait à découper et faire monter les mottes en surface pour qu'elles sèchent ;
- Décapage de la Jussie sur 20cm avec enfouissement à 75cm en 2014 avec suivi en 2015 et 2016 ;
- Décapage et enfouissement de la Jussie selon une autre méthode en 2016, s'appuyant sur des travaux réalisés en 2015 sur le communal du Poiré-sur-Velluire par le Syndicat mixte Vendée Sèvre Autizes. Ce chantier, encadré par l'Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Niortaise (IIBSN) avec l'appui technique des agents et élus de la commune de Curzon, a été réalisée en plusieurs étapes : ouverture d'une fosse sur une zone saine haute, avec séparation de la terre végétale (0 à 20 cm) et des argiles (20 à 80 cm), décapage d'une zone de Jussie sur 30 à 50 cm de profondeur, enfouissement des Jussies dans la fosse recouverte de la moitié du volume d'argile et de la terre végétale, l'autre moitié des argiles servant à reboucher la zone décapée ;
- Arrachage manuel de la Jussie par des bénévoles en 2014, 2015 et 2016 ;
- Fauche unique en 2014, 2015 et 2016 des bandes de fauche (des essais de fauche tardive ou double avaient été envisagés mais n'ont jamais pu être mis en place car le ressuyage des communaux a été chaque année trop tardif) ;
- Application de sel à 125g/m² (abandonnée) et 250g/m² en 2014 et 2015, puis en 2016 application de sel à 250 g/m² sur les placettes initiales mais également sur de nouvelles placettes pour tester un effet cumulatif des traitements sur plusieurs années, et à 500 g/m² et 1000 g/m² pour tester des concentrations plus fortes en sel, suite à des résultats concluants d'essais en Brière (Westrich, 2016), et application de sel à 250 g/m² sur des zones contenant la Gratiolle officinale en 2016 dans le but de tester la résistance de l'espèce protégée à un traitement de ce type ;
- Fauche suivie d'une application de sel à 125g/m² (concentration ultérieurement abandonnée) ou à 250 g/m² en 2015 et 2016 ;

❖ Sur le communal de Curzon :

- Pâturage en zone hygrophile en 2014, 2015 et 2016
- Application unique de saumure à 250g/m² en 2014 puis pâturage en 2015 et 2016 pour suivre l'effet à long terme d'une application de sel ;
- Pâturage combiné à une application de sel en 2015 selon 4 modalités « pâturage puis sel » et « sel puis pâturage », et ce, avec une concentration en sel de 125g/m² ou 250g/m², qui n'ont pu être resalées en 2016 car non conforme à la démarche Bonnes Pratiques Environnementales (absence de triplicatas) et donc abandonnées. De nouvelles placettes ont été recrées en 2016 selon la modalité "pâturage puis sel puis pâturage", cette fois-ci avec des triplicatas.

2. Résultats 2014, 2015 et 2016

Les trois premières années d'expérimentations ont permis de tirer les conclusions suivantes quant aux effets des traitements sur la Jussie :

Le décapage simple se montre plus efficace que le déchaumage à long terme, mais la recolonisation par la Jussie dans les zones traitées se fait rapidement pour les deux techniques. La nouvelle méthode de décapage puis dépôt d'argile et d'un couvert végétal se montrait prometteuse par l'absence de Jussie deux mois après les travaux, et le retour des autres espèces. L'arrachage manuel a une efficacité variable, selon la qualité de l'arrachage, et donc du taux de saturation en eau du sol et des précautions prises lors du traitement. Si le pâturage et la fauche ont une action sur le cycle biologique de la Jussie -le retardant et limitant la production de graines-, ils provoquent le passage de la Jussie à la forme rampante et à long terme, et sont peu efficaces sur le recouvrement : la fauche montre une faible tendance à la baisse alors que le pâturage montre une tendance à l'augmentation. Le sel semble être efficace s'il est appliqué à des concentrations élevées (d'au moins 500 g/m²), et d'autant plus encore pour des applications cumulées sur 3 années, par rapport à une seule application. En revanche sa combinaison avec les techniques de fauche et de pâturage montre des effets cumulatifs contraires à ceux attendus (augmentation du recouvrement).

Les expérimentations se poursuivent en 2017 afin de compléter ces résultats et de définir les traitements les plus efficaces et réalisables qui pourront être appliqués à la gestion des populations de Jussies sur le communal, en fonction des types de colonisation.

D. Protocoles en 2017

1. Campagnes de cartographie de la Jussie et de son habitat

Pierre (2014), Garreau-Dupin (2015) et Westrich (2016), lors des expérimentations des années précédentes, ont montré que *L. grandiflora* se cantonne aux milieux hygrophiles, c'est-à-dire aux baisses. Afin de faire un état des lieux de la colonisation par la Jussie mais également de déterminer où il serait possible de la retrouver, ces zones d'habitat possible ont dans un premier temps été cartographiées, et ce à deux reprises : fin avril et début juillet (dates similaires aux années précédentes). La cartographie des baisses en eau a été réalisée avec un GPS de la marque Ashtech en faisant le tour des surfaces en eau dont le niveau dépasse 10 cm. Les données récoltées sont donc valables à cet instantané puisque ces zones en eau varient en fonction des épisodes pluvieux et de la manipulation des ouvrages hydrauliques.

Par la suite, ces baisses en eau, le Fossé Neuf ainsi que le fossé de ceinture ont été prospectés avec le même GPS pour identifier les zones envahies par la Jussie. Cela permet de faire

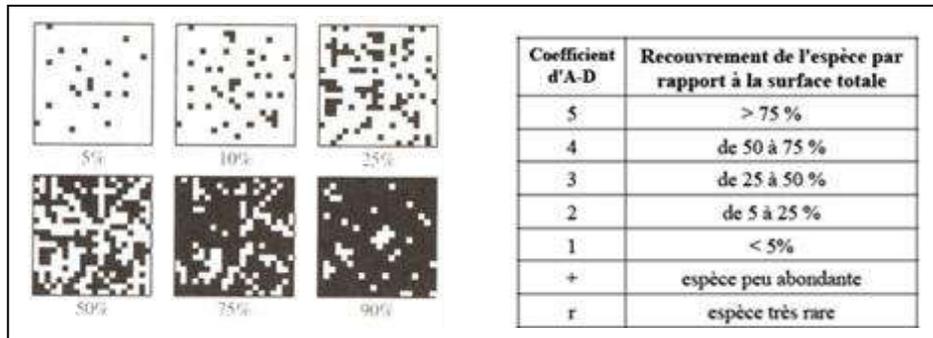


Figure 14 - Attribution des coefficients d'abondance dominance de Braun-Blanquet, 1952.

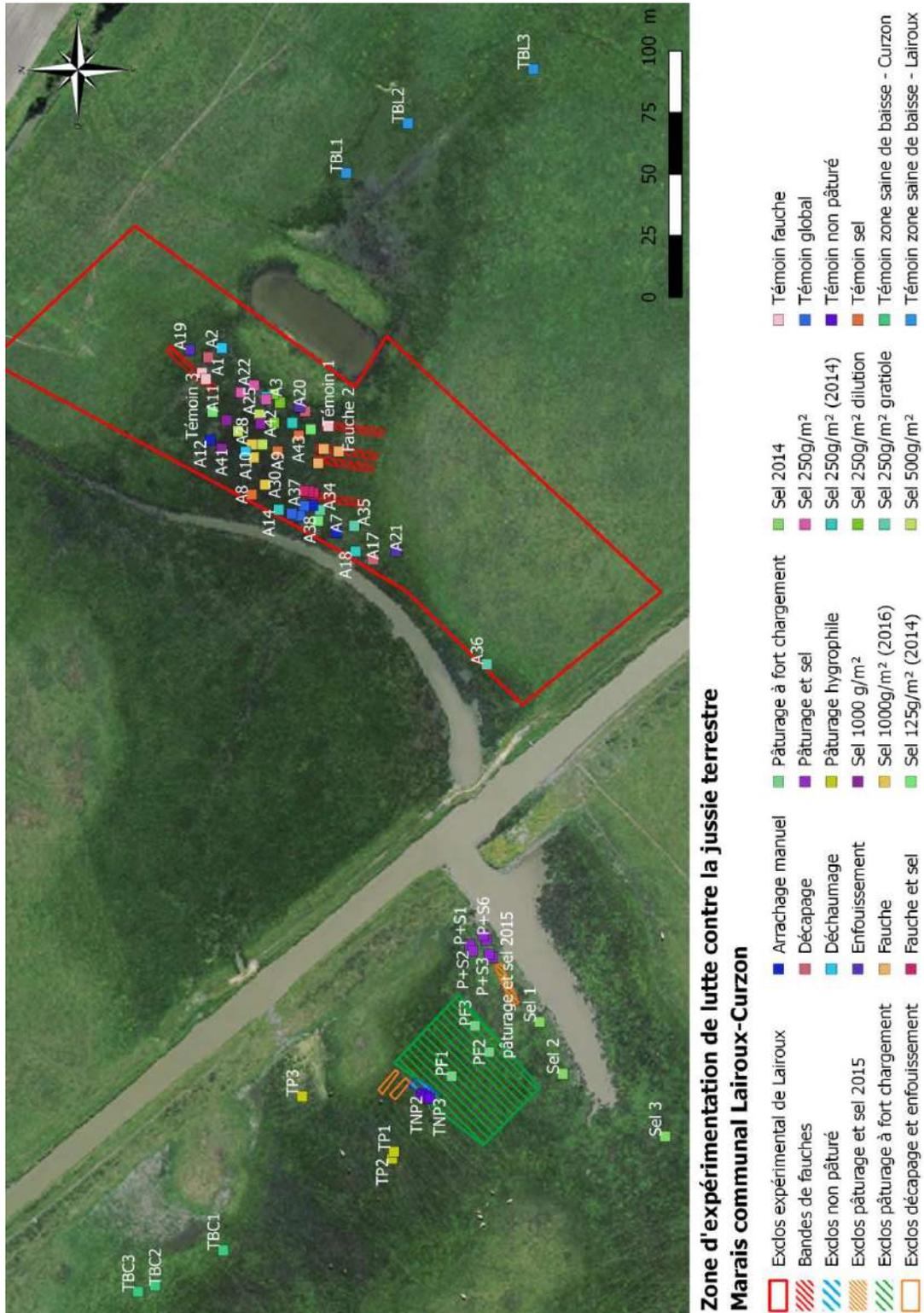


Figure 15 - Zone expérimentale du marais communal de Lairoux-

un état de l'avancée de la colonisation par la jussie au cours des quatre dernières années. Chaque pied isolé est marqué par un point GPS, et les zones supérieures à 9 m²entièrement colonisées par la Jussie (pieds éloignés au plus de 50 cm les uns des autres) sont délimitées par une surface. Deux campagnes cartographiques sont effectuées, juste après celles des baisses - fin avril et début juillet.

2. Relevés de végétation et suivi de Jussie

Afin d'effectuer un suivi de la végétation en zone saine ainsi qu'en zone expérimentale colonisée par la Jussie, des relevés complets ont été effectués sur toutes les placette étudiées durant juin, à l'optimum de végétation, tandis que des relevés plus focalisés sur la Jussie l'ont été à des dates précises après chaque traitement expérimental. Les paramètres suivants sont relevés :

- Pourcentage du quadrat en eau et hauteur d'eau,
- % surfacique d'algues, à titre indicatif,
- Hauteurs maximale et moyenne de la végétation, et % de recouvrement de la végétation,
- Liste des espèces présentes et richesse spécifique par quadrat,
- % de recouvrement par projection au sol ou coefficient d'abondance-dominance de Braun-Blanquet par espèce (la **Figure 14** explique leur attribution).
- Lorsque la Jussie ci est présente : hauteur maximale, % de floraison et % de recouvrement, dont % surfaciques de Jussie dressée et rampante,
- Pourcentage de flétrissement, chloroses ou brunissement des feuilles et des tiges, tiges dénudées, et mort, lorsque les zones de relevés sont concernées par un traitement au sel.

Les fiches terrain utilisées pour ces relevés sont présentées **en annexes 3, 4 et 5**.

3. Protocoles expérimentaux

Le protocole suivant a été validé lors du comité de pilotage du 24 avril 2017. D'une part, des dossiers réglementaires pour l'application de saumure ont dû être construits car le site se situe dans une zone Natura 2000 : une étude d'incidence Natura 2000 à destination de la Direction Départementale des Territoires Maritimes de Vendée (DDTM85) a dû être réalisée pour les protocoles qui sortent du maintien ordinaire des prairies [**Annexe 6**]. D'autre part, certaines espèces présentes sur le site sont protégées, et donc interdites de cueillette ou de dégradation, pour cela, une demande de dérogation pour la destruction d'espèces protégées a été effectuée auprès de la DDTM85 pour les protocoles d'arrachage manuel et d'application de saumure [**Annexe 7**]. Les placettes expérimentales sont représentés **Figure 15** (des cartes plus détaillées sont fournies en **annexe 8 et 9**) et les protocoles poursuivis, nouvellement mis en place ou suivis et sont les suivants :



Figure 16 - Session d'arrachage manuel de Jussie avec les bénévoles du 12 juin 2017.



Figure 17 - Dépôt de la jussie dans la fosse calcaire des Groies pour séchage et enfouissement le 12 juin 2017



Figure 18 - Fauche à l'intérieur de l'exclos expérimental de Lairoux le 31 juillet 2017

a. Arrachage manuel

Depuis 2014, la Jussie est arrachée manuellement sur trois placettes expérimentales (**A6, A7 et A12**) de 4m² de l'exclos expérimental de Lairoux lors de sessions organisées par le Parc et la Mairie de Lairoux avec le soutien de l'Association de protection du communal "Les Rouches". Ce protocole a été renouvelé en 2017 par un passage le 12 juin, date où la Jussie est la plus facile à retirer du sol et la moins cassante. L'arrachage est effectué par des bénévoles informés de la méthode d'arrachage : atteindre le rhizome en suivant les tiges sur la longueur la plus importante possible puis arracher, afin de fractionner le moins possible la plante [**Figure 16**]. Une fiche de reconnaissance de la Jussie leur est proposée pour faciliter son identification et éviter la confusion avec les autres plantes [**Annexe 10**]. Les volumes arrachés sont estimés puis transportés dans une benne bâchée puis évacués à 3 km vers la fosse calcaire des "Groies" pour leur enfouissement, un site en milieu sec et en altitude, où les plantes peuvent se décomposer sans risque de ruse [**Figure 17**].

Ces placettes expérimentales ont été suivies par un relevé de végétation le 1^{er} et 8 juin et par un relevé de Jussie à J+1 mois après traitement (pour laisser un temps de repousse à la Jussie).

b. Fauche

La fauche est à nouveau testée en 2017 sur les bandes existantes dédiées (bandes XII et XIII) à l'intérieur de l'exclos expérimental de Lairoux [**Figure 18**]. Effectué par Michel Coussot, elle a eu lieu le 31 juillet, lorsque le sol était assez porteur, pendant la période de floraison des Jussies pour les épuiser et limiter leur fructification, et afin de tester son effet sur les Jussies au fur et à mesure des années. Le produit de la fauche est ensuite exporté pour être valorisé.

A l'intérieur de ces bandes, trois placettes de 4m² (**F1, F2 et F3**) ont été suivies par un relevé de végétation le 8 juin et par des relevés de Jussie à J0, J+7, J+21 et J+2 mois après la fauche.

c. Pâturage simple et à fort chargement

Comme les placettes existantes avaient subi des changements de gestion au cours des années précédentes et n'étaient pas représentatives de la modalité "pâturage", trois placettes (**TP1, TP2 et TP3**) de 4 m² ont été définies en 2017 sur le communal de Curzon pour répondre à l'expérimentation de pâturage simple. Elles servent également de témoins à la modalité de sel combiné au pâturage. Ces placettes expérimentales ont été suivies par un relevé de végétation les 8 et 26 juin et par des relevés de Jussie à J0, J+2, J+7, J+14, J+21, J+28 et J+2 mois par rapport à la date de traitement au sel.

En 2017, une surface de 1750 m² (35m x 50m) a été mise en exclos sur le communal de Curzon pour tester une nouvelle modalité de pâturage à fort chargement. En effet un agriculteur à Grand-Lieu (Brière) parviendrait à stopper l'expansion de la Jussie en effectuant un pâturage tournant



Figure 19 - Construction (en haut) le 13 avril et retrait (en bas) le 28 juillet 2017 de l'exclos de pâturage à fort chargement



Figure 20 - Application de saumure le 2 août 2017. En haut, préparation du volume à appliquer sur les parcelles, en bas, application du de la saumure dans des placettes expérimentales.

à fort chargement sur sa zone envahie (*J. Haury, 2017 communication personnelle*). La zone est donc d'abord soustraite au pâturage le 13 avril puis l'exclos est ouvert, le 28 juillet [**Figure 19**]; la disponibilité soudaine de ces zones non pâturées, donc vertes et hautes en herbe par rapport à l'espace environnant permet au bétail de réaliser un surpâturage instantané. A l'intérieur de l'exclos, trois placettes de 4m² (**PF1, PF2 et PF3**) ont été définies et suivies par un relevé de végétation le 19 juin, puis par des relevés de Jussie à J0, J+7, J14, J+21 et J+2 mois après ouverture de l'exclos.

d. Application de sel

Du sel est appliqué sur des placettes expérimentales à différentes concentrations, 250 g/m², 500 g/m² et 1000 g/m² afin de tester son effet sur la Jussie. Cette procédure est réalisée par la FDGDON de Vendée (organisme agréé pour les applications de sel), et c'est de la saumure qui est utilisée dans un but d'homogénéisation avec des expériences en Brière. L'application du 2 août a nécessité un milieu exondé sans événement pluvieux, pour éviter que les résultats soient faussés par une dilution du sel (5 cm d'eau maximum) [**Figure 20**]. La dose maximale de sel pouvant être dissoute dans l'eau étant de 250 g/L et les placettes à saler étant de 4m², celles salées à 250 g/m² reçoivent 4L de solution, celles salées à 500 g/m² reçoivent 8L et celles salées à 1000g/m² reçoivent 16L.

Les placettes salées à 250 g/m² depuis 2014 (**A13, A14 et A18**) et les placettes salées à 500 g/m² depuis 2016 (**A25, A26, A27**) sur le communal de Lairoux l'ont à nouveau été en 2017 afin de tester l'effet cumulatif de différentes doses sur plusieurs années. Trois placettes naïves (**A40, A41, A42**) ont été définies et salées à 1000 g/m² en 2017, année d'été sec, pour les comparer aux placettes salées à 1000 g/m² en 2016 (**A28, A29, A30**), année d'été pluvieux. Ces expérimentations ont pour but de déterminer quelle concentration (avec d'éventuelles répétitions) est efficace et suffisante pour éliminer la Jussie. Toutes ces placettes ont été suivies par un relevé de végétation entre le 1^{er} et 8 juin et par des relevés de Jussie à J0, J+2, J+7, J+14, J+21, J+28 et J+2 mois après traitement.

Les placettes de 2014 salées à 125 g/m² (**A5, A11 et A16**), celles de 2016 (**A22, A23 et A24**) salées à 250 g/m², et celles contenant les Gratioles salées à 250g/m² (**A34, A35 et A36**) n'ont pas été resalées en 2017, mais ont été suivies par un relevé de végétation les 1er et 8 juin, avec un dénombrement des pieds de Gratiolle dans les placettes A34, A35 et A36.

e. Suivi des techniques d'arrachage mécanique

En 2017, aucune méthode d'arrachage mécanique n'est remise en place, mais les placettes ayant reçu ce type de traitement sont suivies. Les placettes de 2014 de déchaumage (**A2, A3 et A10**), de décapage (**A1, A4 et A17**) et d'enfouissement (**A19, A20 et A21**) dans l'exclos expérimental de Lairoux ont été suivies par un relevé de végétation le 1^{er} et 8 juin.



Figure 21 - Application de la saumure le 2 août 2017 sur des placettes venant d'être fauchées



Figure 22 - Saumure appliquée sur une parcelle pâturée

Les deux parcelles de 2016 de décapage (25 m²) et d'enfouissement (36 m²) sur le communal de Curzon ont également été suivies pour déterminer si la zone saine d'enfouissement l'était toujours, si la Jussie reprenait dans la zone décapée, et quel était le type de végétation recolonisant chaque zone. Un relevé de végétation a été effectué le 19 juin.

f. Méthodes combinées

i. Fauche et sel

Les trois placettes fauchées et salées (**F+S1, F+S2 et F+S3**) en 2015 et 2016 dans l'exclos expérimental l'ont à nouveau été cette année, pour tester l'effet d'un double stress sur la Jussie ; une bande de 3m x 50m (**bande XVI**) est fauchée le 31 juillet puis du sel à 250 g/m² est appliqué sur les trois parcelles le 2 août [**Figure 21**]. Ces placettes ont été suivies par un relevé de végétation le 8 juin puis par des relevés de Jussie à J0, J+2, J+7, J+14, J+21, J+28 et J+2 mois après l'application de sel.

ii. Pâturage et sel

Sur les six placettes de 2016 soumises à la modalité "pâturage puis sel à 500 g/m² puis pâturage" sur le communal de Curzon, seules trois ont à nouveau été salées en 2017 (**PS1, PS3 et PS5**) [**Figure 22**], le 2 août, tout en restant libre d'être pâturées, pour les comparer aux trois autres (**PS2, PS4 et PS6**) et voir l'effet cumulatif d'un double traitement sur deux années. Toutes ces placettes ont été suivies par un relevé de végétation le 26 juin puis par des relevés de Jussie à J0, J+2, J+7, J+14, J+21, J+28 et J+2 mois après l'application de sel.

Les trois placettes (**Sel 1, Sel 2 et Sel 3**) ayant reçu une seule application de sel en 2014 et laissées libres au pâturage depuis ont été suivies par un relevé de végétation le 20 juin, afin de tester un effet résiduel du sel appliqué quelques années avant pâturage.

Les 8 placettes (**C1 à C8**) de 2015 qui testaient des modalités de sel et de pâturage dans des ordres différents mais ayant été abandonnées ont été suivies par un relevé de végétation le 26 juin.

g. Témoins

Trois placettes témoins (**Témoin 1, Témoin 2 et Témoin 3**), situées dans les bandes VIII et X n'ayant jamais été traitées depuis 2014, dans l'exclos expérimental de Lairoux, ont été suivies par un relevé de végétation le 1 et 8 juin, puis par des relevés de Jussie à J+7, J+21, J+1 mois et J+2 mois après la date de fauche, et à J+1 mois après la date d'arrachage manuel.

Les trois placettes (**A37, A38 et A39**) définies comme témoin du reste des expérimentations de 2016 sur ce communal ont été suivies par un relevé de végétation le 8 juin et des relevés de Jussie à J0, J+2, J+7, J+14, J+21, J+28 et J+2 mois après la date du traitement au sel. Des anciens

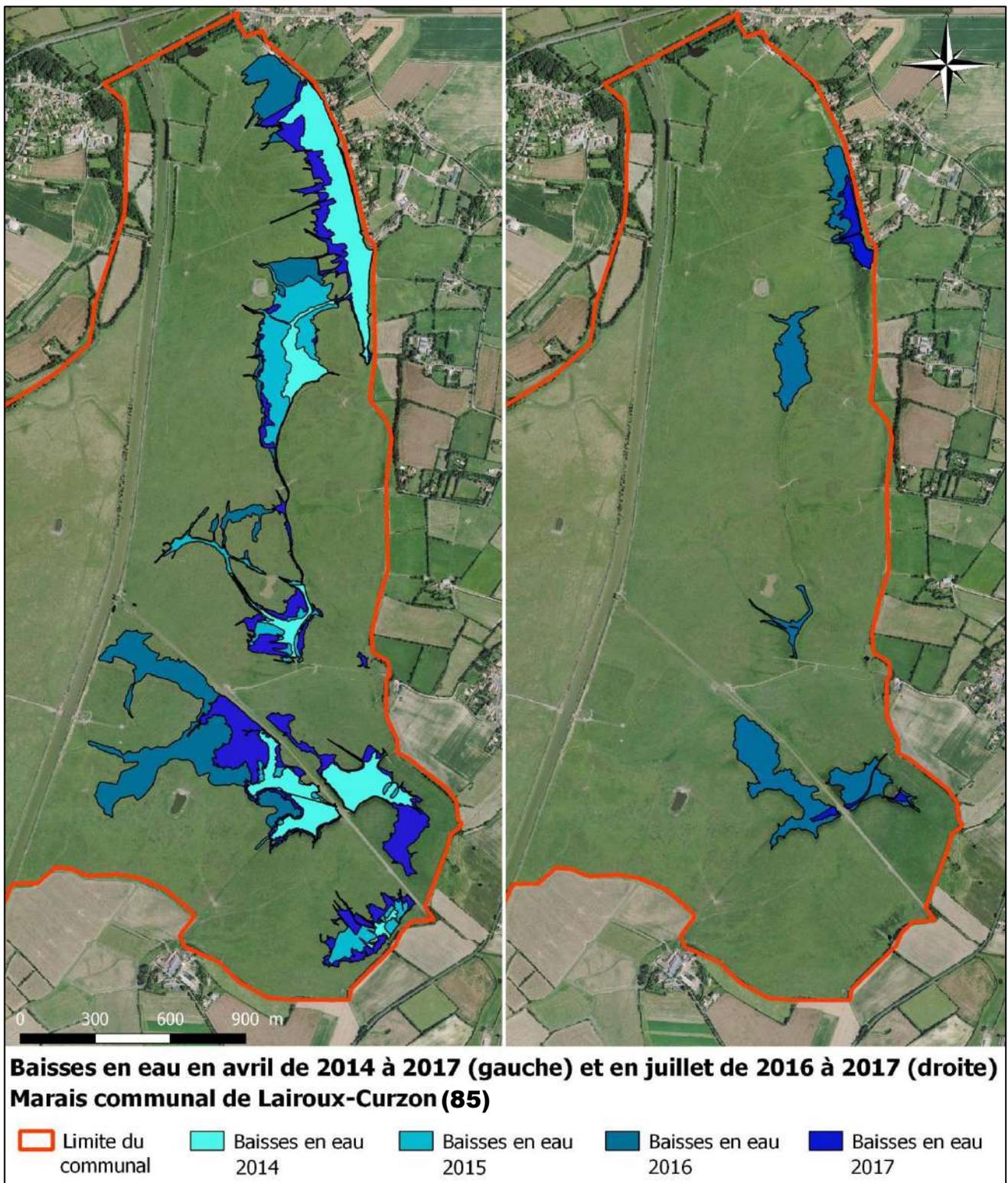


Figure 23 - Cartographie des baisses en eau sur le marais communal Lairoux-Curzon. A gauche, la cartographie révèle de grandes superficies inondées en 2017, mais moins qu'en 2016. A droite, l'assèchement du communal est quasiment total en juillet 2017, où ne l'est pas encore à la même période en 2016

témoins pour l'application de sel (**A8 et A9**), humidifiés mais non salés en 2014 et 2015 sont toujours suivis, avec un relevé de végétation les 1er et 8 juin.

Un nouvel exclos a été mis en place en 2017 sur le communal de Curzon pour obtenir des témoins "non pâturés" de l'expérimentation de pâturage. Trois placettes y ont été définies (**TNP1, TNP2 et TNP3**) et suivies par un relevé de végétation le 19 juin et des relevés de Jussies à J0, J+2, J+7, J+14, J+21, J+28 et J+2 mois par rapport à la date de traitement au sel.

E. Statistiques

Les tests statistiques sont effectués grâce au logiciel R avec le module "agricolae" et le possible effet du traitement ou de la date est évalué. Selon les expérimentations, ces tests sont effectués sur trois paramètres : le pourcentage de recouvrement de Jussie total et de Jussie sous forme rampante, évaluant son expansion dans les placettes, et la hauteur maximale de Jussie qui donne une indication sur son cycle de développement.

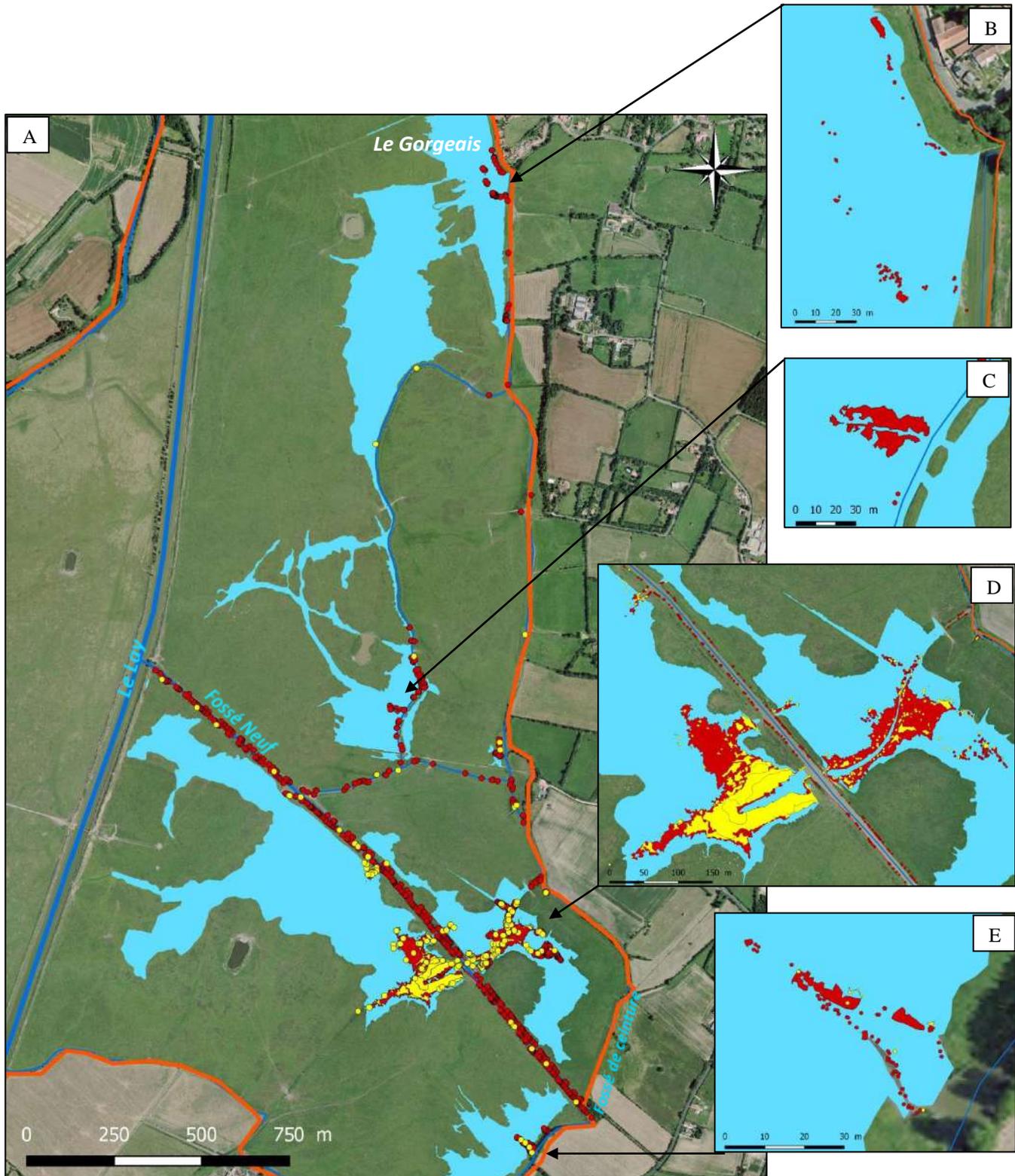
Pour cela, des tests non-paramétriques de Kruskal-Wallis sont utilisés car le nombre de réplicats (3 à 6) est trop faible pour tester la normalité des données nécessaire à un test d'analyse de variances. L'hypothèse H_0 correspondant à une absence de l'effet du traitement ou de la date est rejetée lorsque la p-value du test est inférieure à α , qui est le risque de rejeter une hypothèse lorsqu'elle est vraie, fixé à 5%. Lorsque le test est significatif, il permet de déterminer les groupes possédant des différences significatives pour les paramètres étudiés. Toutes les p-values des tests effectués sont récapitulée dans l'**annexe 11**.

III. Résultats

A. Baisses, niveaux d'eau et colonisation par la Jussie

La cartographie des niveaux d'eau en avril 2017 montre que les communaux présentaient cette année encore de grandes superficies inondées, comme en 2016, par rapport à 2014 et 2015. En effet, la surface de baisses en eau était de 54 ha cette année contre 62ha en 2016, 20ha en 2015 et 23 en 2014 [**Figure 23**]. Les niveaux d'eau sont restés élevés avant de diminuer très fortement fin-juin suite à des épisodes de canicule. A mi-juillet, les surfaces inondées étaient donc de 2,3 ha, alors qu'elles étaient de 18ha à la même période en 2016 (pas de comparaison possible avec juillet 2014 et 2015, la prospection ayant été effectuée à des dates trop différentes lors de ces années) [**Figure 23**].

Cette prospection des baisses a ensuite été accompagnée de celle des foyers de Jussie. La **Figure 24-A** présente l'évolution de la colonisation par la Jussie sur le marais communal depuis 2014, première année d'expérimentation.



**Evolution de la colonisation de la Jussie entre 2014 et 2017
Marais communal Lairoux-Curzon (85)**

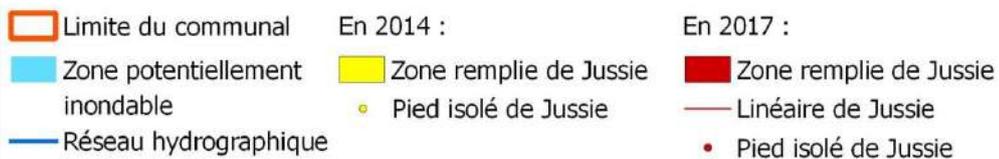


Figure 24 - Cartographie de la colonisation par la Jussie sur le marais communal Lairoux-Curzon.
A) Colonisation sur l'ensemble du communal. Zoom sur B) la basse du Gorgeais, C) une basse au centre du communal, D) la zone expérimentale et E) la basse au sud du communal de Curzon.

En 2014, les berges des fossés commençaient à présenter des pieds de Jussies, ponctuellement le long des cours d'eau. En 2017, ces berges présentent très régulièrement des pieds isolés ou de petits linéaires sur l'entièreté du Fossé Neuf, tandis que le sud du fossé qui remonte vers le Gorgeais en présente également régulièrement. Graduellement, l'expansion de la Jussie se fait surtout vers le nord du communal par l'emprunt des fossés et en suivant l'intérieur des baisses.

La zone expérimentale [**Figure 24-D**] en 2014 avait en tout 1,2 ha fortement colonisé, tandis qu'en 2017, c'est le cas pour 2,8 ha. Le long du Fossé Neuf et du fossé de ceinture (qui entoure le marais communal), chaque entrée de baisse commence à présenter des pieds isolés de Jussie. Certaines zones commencent en 2017 à être bien envahies par la Jussie sous forme terrestre : c'est le cas de la zone du Gorgeais, au nord du communal de Lairoux [**Figure 24-B**] environ 80m² totalement colonisés (augmentant rapidement), d'une baisse mitoyenne au fossé qui remonte vers le Gorgeais [**Figure 24-D**] avec environ 500m² totalement colonisés, et d'une baisse au sud du communal de Curzon [**Figure 24-E**] avec environ 80 m² totalement colonisés.

Avec la baisse de niveau d'eau dans le Fossé, les pieds de Jussie passent sous forme terrestre et s'ancrent profondément [**Annexe 12-D**]. La plante profite également des terriers de ragondins, nombreux, pour coloniser des zones mises à nues par ce dernier et créer de petits tapis de Jussie terrestre sur ces berges creusées [**Annexe 12-B, C**]. Le long du Fossé Neuf, côté Curzon, les berges sont également fortement piétinées par le bétail, qui vient y enraciner des boutures de Jussie [**Annexe 12-A**].

B. Cortèges floristiques entre zone saine et zone envahie et effet des méthodes sur ces cortèges

1. Cortèges floristiques

Grâce aux relevés effectués à l'optimum de végétation dans des placettes témoins et aux observations sur le marais communal, un état des lieux des cortèges floristiques a pu être effectué en zone saine et en zone envahie.

Dans les zones saines de baisses, c'est l'association de l'*Eleocharo-Oenanthetum fistulosae typicum* (Code Corine 53.14A) qui est typiquement retrouvée, avec la dominance de l'*Eleocharis* (*E. palustris* voire *E. uniglumis*) qui confère au milieu une physionomie "en brosse" et d'*O. fistulosa*. Sur le communal de Curzon est également retrouvée l'association *Gratiolo officinalis-Oenanthetum fistulosae* (Code Corine 37.23) dans les zones où *G. officinalis* est plus abondante (Parc Interrégional du Marais Poitevin, 2004). *Agrostis stolonifera* et *Glyceria fluitans* sont deux espèces compagnes qui sont également assez abondantes dans ces associations. Associées à ces espèces en sont retrouvées d'autres bien souvent typiques de prairies hygrophiles voire méso-hygrophile :



Figure 25 - Expérimentation de décapage et enfouissement 2016. A gauche, la placette de décapage et à droite la placette d'enfouissement en juin 2017.

Helosciadium inundatum, *Baldellia ranunculoides*, *Galium palustre*, *Juncus articulatus*, *Mentha pulegium*, *Persicaria amphibia*, *Ranunculus flammula*, *R. ophioglossifolius*, *Ranunculus sardous*, *R. repens*, *Veronica scutellata*, *Trifolium fragiferum* et *Alopecurus geniculatus*. Ainsi, dans les placettes témoins définies en zones de baisses saines, la diversité est d'en moyenne 11 espèces par placettes de 4m².

Dans les zones envahies et qui n'ont jamais été traitées depuis le début de l'expérimentation en 2014, une véritable chute de cette diversité est observée. En effet, lorsque la Jussie est présente, en moyenne seules *E. palustris*, *P. amphibia* persistent avec des abondances correctes, et *A. stolonifera* également mais en très faible abondance. Il a également été observé sur le communal des zones recouvertes à 100% par la Jussie. Ainsi, dans les placettes témoins de 4m² définies en zones de baisses envahies, la diversité chute en moyenne à 4 espèces.

2. Effet des traitements sur la diversité des espèces végétales

D'après les relevés de suivi de juin 2014, 2015, 2016 et ceux de juin 2017, l'effet des différentes techniques de traitement sur le reste de la végétation a pu être évalué.

Le décapage a conduit à la destruction du cortège floristique, qui ne parvient pas à se remettre en place même 3 ans après l'opération. Mise à part la Jussie, seuls quelques rares pieds de Renouée amphibie (*P. amphibia*) sont présents.

Le déchaumage se voit moins destructeur : à part la Véronique à écus (*V. scutellata*), le Cresson amphibie (*Rorippa amphibia*) et la Menthe pouillot (*M. pulegium*) qui étaient déjà très peu présents en 2014 et qui ne sont pas revenus, le Scirpe des marais, la Renouée amphibie, la Glycérie flottante (*G. fluitans*) et l'Agrostide stolonifère se sont remis en place, même si leur abondance reste légèrement moins importante.

La technique de décapage-enfouissement de 2016 avec superposition d'un couvert végétal par-dessus les argiles pour reboucher le trou de décapage [**Figure 25**] se montre très efficace quant à la diversité d'espèces retrouvées un an après traitement, plus élevée que dans les placettes témoin de zone saine de baisse (16 espèces dans la placette expérimentale pour en moyenne 11 sur les témoins).

Globalement l'arrachage manuel a eu peu d'impact sur la diversité végétale, la majorité des espèces étant encore présentes sur les placettes par rapport au début de l'expérimentation. Seule la Menthe pouillot, déjà faiblement présente en 2014, ne l'est plus en 2017, sachant qu'elle est facile à confondre, pour des néophytes, avec la forme aquatique de Jussie. La Véronique à écus, elle, est réapparue depuis 2016, et l'Agrostide stolonifère l'est depuis cette année. Suite à la première année d'arrachage, la Renouée amphibie a vu son abondance augmenter (coefficient d'abondance-dominance passé de "+" à "2" en moyenne), puis stagner les autres années de l'expérimentation : c'est elle qui semble le plus profiter de la place libérée par l'arrachage de la Jussie.

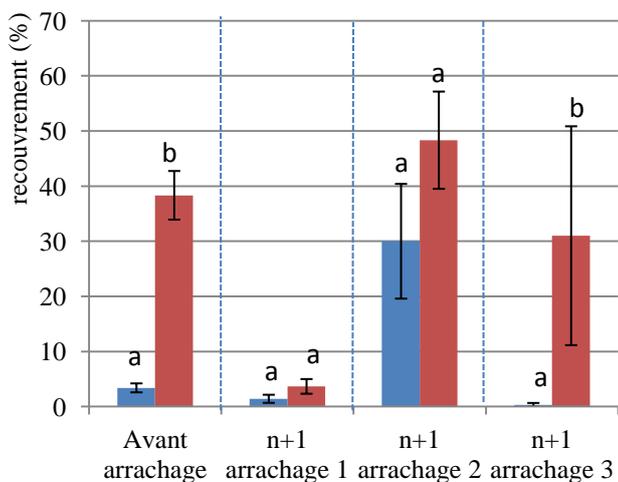
Placette	Nombre de pieds en 2016, avant traitement	Nombre de pieds en 2017, à n+1	Taux de mortalité
A34	64	0	100,00
A35	36	6	83,33
A36	51	18	64,71
		Moyenne :	82,68

Figure 26 - Résultats en 2017 de l'expérimentation d'application de sel à 250g/m² de 2016 sur des placettes contenant de la Gratiolle officinale.



Figure 27 - Placette ayant subi un traitement d'arrachage manuel le 12 juin 2017. A droite est visible le sol nu résultant de l'arrachage de la Jussie à l'intérieur de la placette. A gauche, la Jussie recolonise l'espace libéré depuis l'intérieur en y rampant.

Recouvrement de la jussie-Arrachage manuel



Hauteur maximale de la jussie-arrachage manuel

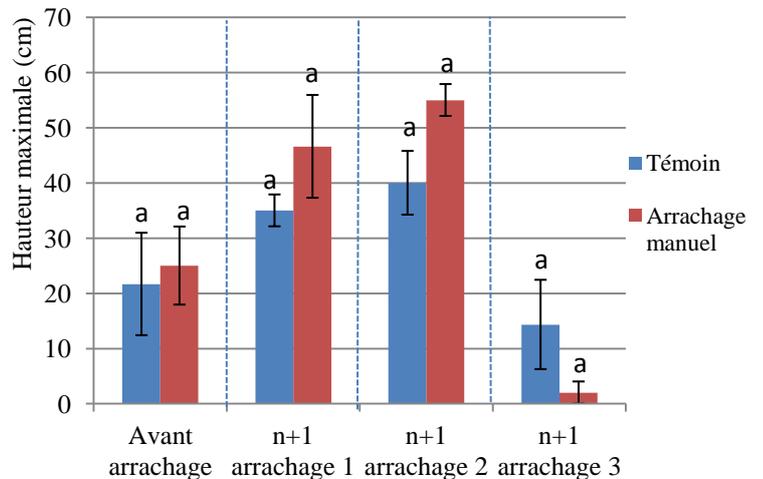


Figure 28 - Recouvrement moyen (à gauche) et hauteur maximale (à droite) de la jussie en juin sur les placettes expérimentales subissant un arrachage manuel chaque année de 2014 à 2017. Les barres d'erreur correspondent aux erreurs standards et les lettres aux résultats statistiquement identiques pour chaque année.

Un an après l'application de sel de 500g/m², le cortège de végétation est redevenu similaire à l'avant traitement. Seul le recouvrement du Scirpe des marais est légèrement plus faible, mais la Glycérie flottante et l'Agrostide stolonifère ont tendance à apparaître alors qu'elles n'étaient pas présentes initialement. Un an après l'application de sel de 1000g/m², la diversité est inchangée, mais le Scirpe des marais a vu son recouvrement fortement diminuer (coefficient d'abondance-dominance diminuant de 2 niveaux en moyenne). Après trois applications de sel à 250g/m² sur trois ans, la diversité a bien diminué, passant d'en moyenne 7 espèces à 4. La Véronique à écus disparaît totalement dès un an après la première application et la Menthe pouillot disparaît après la deuxième application dans la plupart des placettes. Sur les placettes de 2016 qui contenaient de la Gratiolle officinale salées à 250 g/m², environ un an après le traitement, il est clairement visible que cette espèce ne supporte pas bien le traitement au sel. En effet, en moyenne sur les trois placettes, le taux de mortalité est de 83 ±17% pour une dose de sel de 250g/m² [Figure 26].

Même s'il est à noter qu'avec l'exondation des baisses pendant l'été, les animaux (qui ont tendance à rester sur le replat ou les belles au printemps) y accèdent davantage et leur pâturage diminue la diversité à court terme, mais en subissant un pâturage extensif comme c'est le cas sur le communal, les espèces sont globalement toujours présentes d'année en année à l'optimum de végétation. La Gratiolle officinale est toujours présente sans que son abondance ait diminué. Par contre la Renouée amphibie est moins présente dans les milieux pâturés.

Avec un traitement par la fauche, la Renouée amphibie, le Scirpe des marais, la Véronique à écus et l'Agrostide stolonifère se montrent stables au fur et à mesure des années. La Glycérie a vu son abondance augmenter et ce en particulier cette année. Si la Menthe pouillot s'est montrée peu présente les années précédentes dans les bandes fauchées, elle était à nouveau visible cette année. La Renoncule flammette a par contre eu tendance à disparaître.

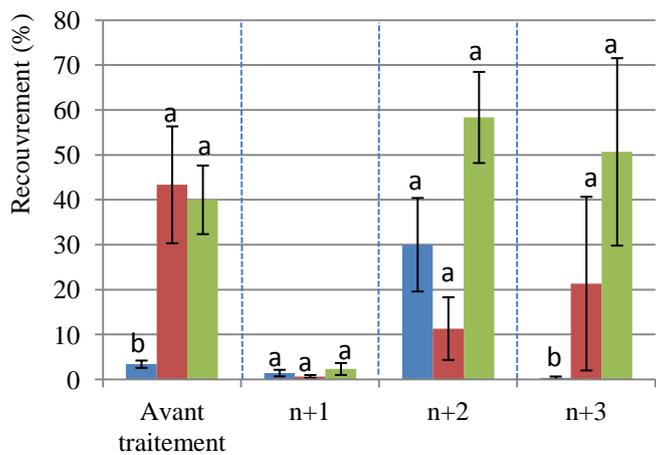
C. Effet des méthodes de lutte sur la Jussie

1. Arrachage manuel

Un mois après traitement, à l'intérieur des placettes d'arrachage manuel, peu de reprises de Jussie sont observées depuis l'intérieur des placettes, mais l'espace libéré commence aussitôt à être recolonisé par la Jussie provenant des tiges rampantes ou dressées à l'extérieur du quadrat [Figure 27].

Concernant les effets de l'arrachage à long terme : avant les traitements, en 2014, le recouvrement de Jussie est significativement supérieur sur les placettes expérimentales par rapport aux témoins (KW, pval = 0,024, 38±8% comparé à 3±2% sur le témoin) [Figure 28]. Il faudra donc tenir compte de l'évolution du recouvrement des Jussies sur le témoin pour expliciter l'évolution sur les placettes. Sur les placettes expérimentales, en juin 2015, soit un an après le premier arrachage,

Recouvrement de la Jussie-arrachage mécanique



Hauteur maximale de la Jussie-arrachage mécanique

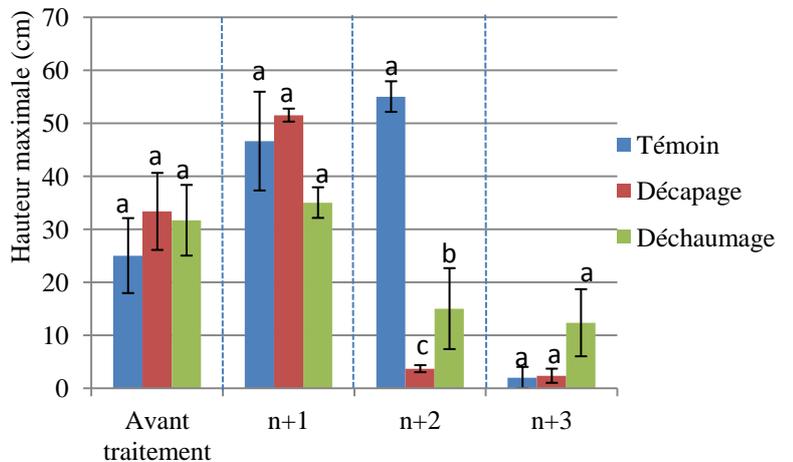


Figure 29 - Recouvrement moyen (à gauche) et hauteur maximale (à droite) de la jussie en juin sur les placettes expérimentales ayant été soumise à des techniques d'arrachage mécanique en 2014. Les barres d'erreur correspondent aux erreurs standards et les lettres aux résultats statistiquement identiques pour chaque année.

on observe un abaissement du recouvrement de Jussie ($4\pm 2\%$ comparé à $38\pm 8\%$ en juin 2014). Le second arrachage (2015) ne présente pas une telle efficacité un an plus tard suite à l'augmentation du recouvrement en juin 2016 (n+1 arrachage 2), qui est à mettre en lien avec l'augmentation observée sur le témoin (30% pour moins de 5% les autres années). Le traitement 2016 ne montre qu'une tendance à la baisse de la Jussie un an après travaux, en juin 2017 (n+1 arrachage 3). Finalement, les tests statistiques montrent que rien n'est significativement différent entre les valeurs de recouvrement sur les 4 années pour les placettes d'arrachage manuel (KW, pval = 0,104) alors que ce n'est pas le cas pour les placettes témoins (KW, pval = 0,010) avec une augmentation significative en 2016. Cela montre que l'arrachage manuel, dans ce cas, ne permet pas de faire diminuer le recouvrement de Jussie mais au moins d'empêcher son augmentation.

L'arrachage manuel ne semble pas avoir une très grande action sur la hauteur maximale des Jussies, en effet, le témoin et les placettes ne sont pas significativement différents d'année en année, même si la hauteur a tendance à augmenter avec les années. Même la baisse de ce paramètre en 2017 ne semble pas être liée au traitement, puisque le témoin subit la même diminution.

2. Suivi des techniques d'arrachage mécanique

Concernant les effets à long terme des traitements de décapage et déchaumage de 2014 :

Un an après le traitement, il y a une baisse drastique du recouvrement de Jussie suite au déchaumage au décapage, mais pas sur les témoins [**Figure 29**]. En 2016, il y a une tendance à l'augmentation du recouvrement sur les placettes décapées (de $1\pm 1\%$ à $11\pm 7\%$), et une augmentation significative (KW, pval = 0,038, de $2\pm 2\%$ à $58\pm 10\%$) pour les placettes déchaumées, et les témoins (KW, pval = 0,010, de $1\pm 2\%$ à $30\pm 18\%$). En 2017, les témoins ont subi une diminution significative de leur recouvrement (KW, pval = 0,010, de $30\pm 18\%$ à $0\pm 1\%$), que n'ont pas subi les placettes qui avaient été traitées. Le développement de la Jussie a donc été moins fort sur les placettes décapées deux ans après traitement, alors que les Jussies sur placettes déchaumées ne semblent pas avoir été affaiblies. Trois ans après, les Jussies se montrent à nouveau vigoureuses, quel que soit le traitement.

Pour ce qui est de la hauteur maximale des Jussies, dans les témoins, elle a augmenté significativement un an après traitement (KW, pval = 0,016, de $25\pm 16\text{cm}$ à $47\pm 22\text{cm}$), alors qu'elle n'a pas évolué sur les placettes décapées et déchaumées. Deux ans après traitement, elle est significativement plus faible dans les placettes décapées (KW, pval = 0,036, de $52\pm 2\text{cm}$ à $4\pm 1\text{cm}$), alors que dans les témoins et les placettes déchaumées, elle est inchangée. Trois ans après traitement, cette hauteur a significativement diminué dans les témoins (KW, pval = 0,016, de $55\pm 5\text{cm}$ à $2\pm 3\text{cm}$) mais pas dans les placettes traitées. Ainsi, le décapage a permis de freiner la croissance de la Jussie deux années après traitement, tandis que le déchaumage ne l'a freinée qu'une année.

Concernant le traitement de décapage-enfouissement de 2016 : avant traitement, le

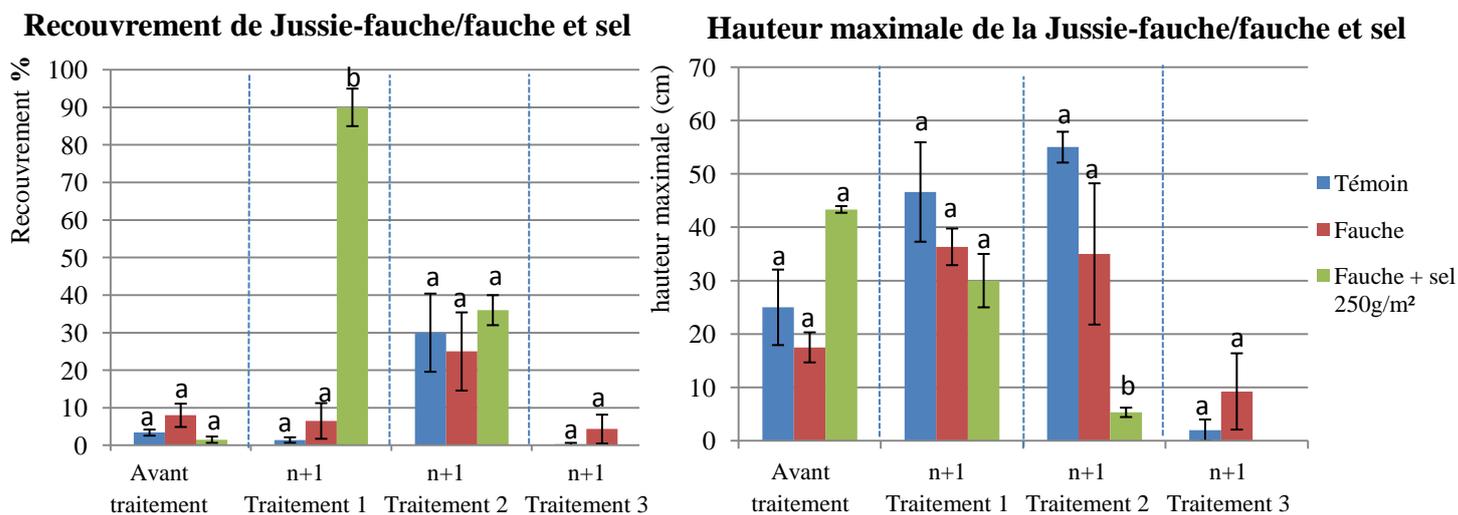


Figure 30 - Recouvrement moyen (à gauche) et hauteur maximale (à droite) de la Jussie en juin sur les placettes fauchées (depuis 2014), fauchées et salées (depuis 2015, pas de données n+3) et leurs témoins. Les barres d'erreur correspondent aux erreurs standards et les lettres aux résultats statistiquement identiques pour chaque année.

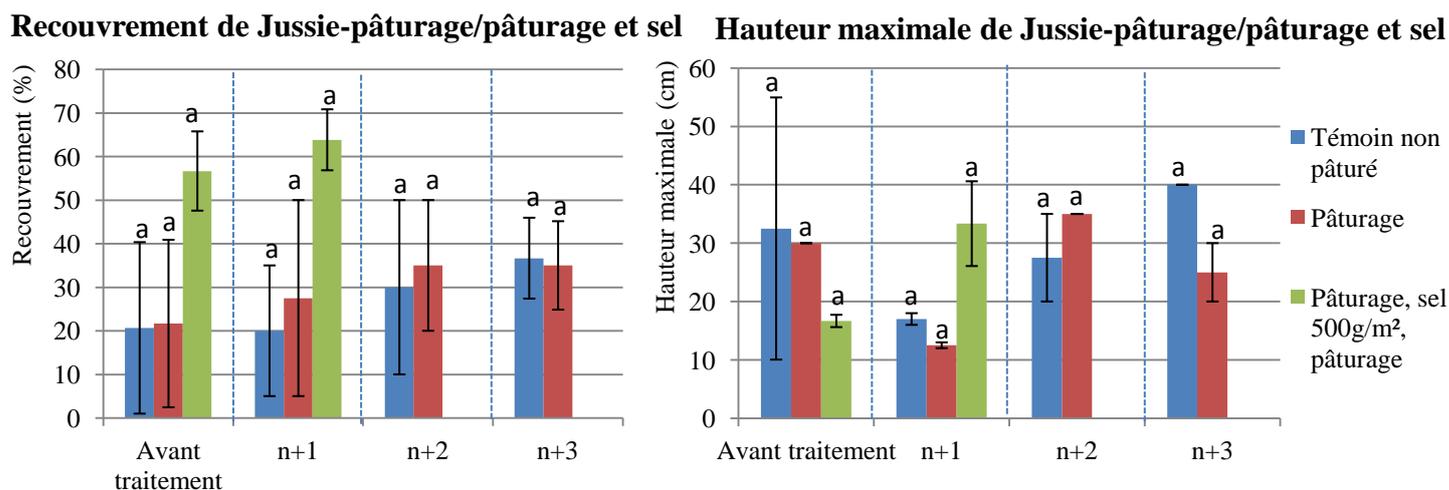


Figure 31 - Recouvrement moyen (à gauche) et hauteur maximale (à droite) de Jussie en juin sur les placettes pâturées depuis 2014, pâturées et salées à 500g/m² depuis 2016 (pas de données n+1 et n+2) et leurs témoins. Les barres d'erreur correspondent aux erreurs standards et les lettres aux résultats statistiquement identiques pour chaque période.

recouvrement de la Jussie sur la parcelle à décapier était de 30% (absence de Jussie dans la parcelle destinée à l'enfouissement), et il avait été constaté que deux mois après traitement, aucune Jussie n'était réapparue dans les parcelles (Westrich, 2016). En juin 2017, quelques Jussies sont à nouveau présentes, et leur recouvrement s'élève à environ 5%. Avant décapage, en 2016, la plus haute Jussie mesurait 45cm, et cette année, la plus haute mesure 8cm à une date comparable. Ainsi, même s'il n'a pas complètement éradiqué la Jussie, ce décapage tout de même été efficace sur son recouvrement et sa croissance.

3. Fauche et fauche et sel

Une augmentation significative du recouvrement de Jussie a été observée chez les témoins un an après le deuxième traitement puis une baisse un an après le troisième traitement (KW, pval = 0,010) [Figure 30], alors que suite à une fauche effectuée chaque année depuis trois ans, le recouvrement de Jussie dans les placettes fauchées a suivi des tendances similaires, mais n'a pas significativement évolué (KW, pval = 0,104). Par contre, une année après la combinaison du sel à la fauche, le recouvrement dans les placettes traitées a drastiquement augmenté (KW, pval = 0,008, passé de $1,5\pm 1\%$ à $90\pm 5\%$) avant de diminuer l'année d'après suite à un second traitement, mais tout en restant supérieur à son état initial ($1,5\pm 1\%$ en 2015 par rapport à $36\pm 4\%$ en 2017). Ainsi, une fauche effectuée une fois chaque année permet donc de maintenir le recouvrement de Jussie dans les placettes tel quel, alors que le sel combiné à la fauche semble avoir une action en deux temps, mais n'aboutissant pas à un bilan positif.

Concernant la hauteur maximale des Jussies, les témoins et les placettes fauchées ont eu une évolution similaire : augmentation significative après le premier traitement, maintien après le second puis baisse significative après le troisième (KW, pval = 0,016 pour le témoin et pval = 0,045 pour les placettes fauchées), mais les variations inter-années étant plus faibles dans le cas des placettes fauchées. D'après ces résultats, la fauche semble chaque année retarder légèrement le déroulement du cycle de la Jussie pour l'année d'après. Par contre, avec ajout de sel, cette hauteur maximale est diminuée significativement chaque année (KW, pval = 0,027, de 43 ± 2 à 30 ± 9 puis à 5 ± 1). La méthode combinée est donc bien efficace pour décaler le cycle biologique de la Jussie.

4. Pâturage simple, pâturage et sel et pâturage à fort chargement

Concernant les effets à long terme des expérimentations de pâturage combiné ou non à du sel : tout au long des années de l'expérimentation, le recouvrement de la Jussie sur les placettes n'a pas significativement changé que ce soit pour les placettes témoins non pâturées (KW, pval= 0,801) ou pour les placettes pâturées (KW, pval=0,837) [Figure 31]. Seule une petite tendance à l'augmentation du recouvrement est visible dans les deux cas, donc indépendamment du traitement.



Figure 32 - Exclos de pâturage à fort chargement au moment de son ouverture, le 28 juillet (à gauche), et cinq jours après, le 2 août, après avoir été pâturé.

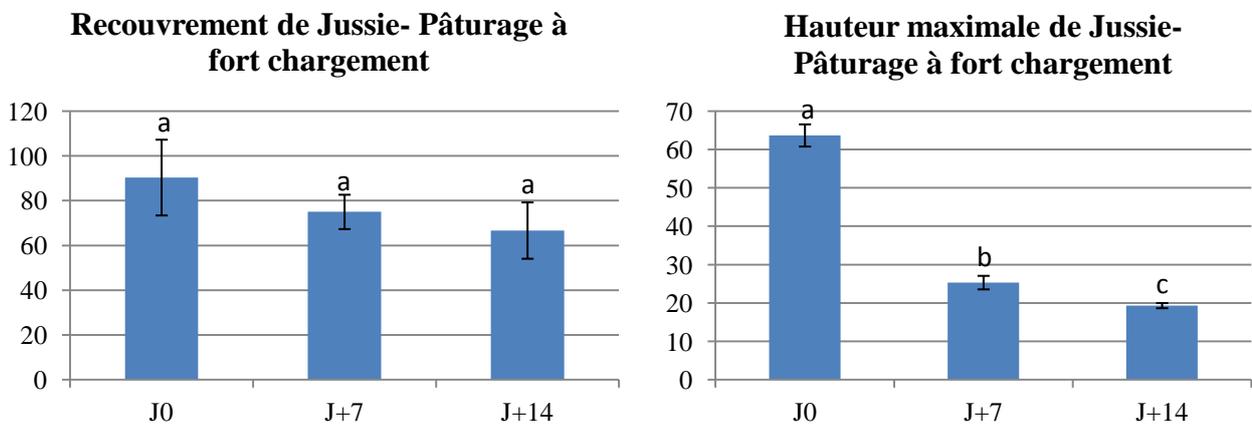


Figure 33 - Recouvrement (à gauche) et hauteur maximale (à droite) de la Jussie dans les placettes suivies à l'intérieur de l'exclos de pâturage à fort chargement. Les barres d'erreur correspondent aux erreurs standards et les lettres aux résultats statistiquement identiques.

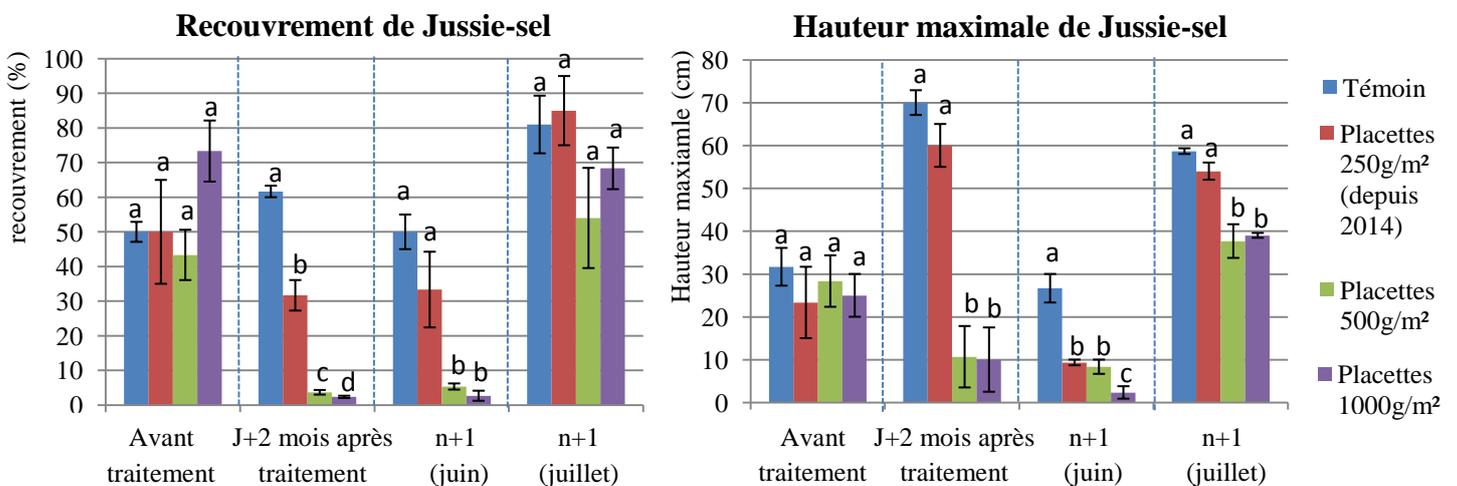


Figure 34 - Recouvrement moyen (à gauche) et hauteur maximale (à droite) de Jussie entre 2016 et 2017 sur les placettes salées à différentes concentrations -chaque année depuis août 2014 pour la 250g/m² et en août 2016 pour la 500 et la 1000g/m² et leurs témoins. Les barres d'erreur correspondent aux erreurs standards et les lettres aux résultats statistiquement identiques pour chaque période.

Le recouvrement de la Jussie sur les placettes traitées à la fois par pâturage et sel, bien qu'initialement plus élevé, n'a pas significativement changé après une application du traitement (KW, pval=0,688). L'application de sel en plus du pâturage n'a donc pas d'effet sur le recouvrement de la Jussie. La jussie pâturée passe sous forme rampante, qu'elle soit salée ou non (Westrich, 2016).

A long terme, le pâturage ne semble pas vraiment avoir d'effet significatif sur la hauteur maximale de la Jussie l'année suivante (KW, pval=0,110) et l'application de sel combinée au pâturage non plus (KW, pval=0,070) bien qu'il y ait tout de même une tendance à la baisse un an après pâturage (sauf en 2016) et une tendance à la hausse dans le second cas.

Concernant les effets à court terme du pâturage à fort chargement initié en 2017 :

L'exclos a été ouvert le vendredi 28 juillet, pour que la différence entre la végétation à l'extérieur et celle à l'intérieur de l'exclos soit très bien marquée. L'effet de pâturage instantané à fort chargement a été créé avec succès car cinq jours plus tard, la zone avait déjà été totalement pâturée **[Figure 32]**. Les suivis effectués jusqu'à présent (J+14) ne montrent pas encore de différence significative dans le recouvrement de Jussie par rapport au moment de l'ouverture de l'exclos, ce n'est qu'une tendance à la baisse (KW, pval = 0,267) et en toute logique, la hauteur maximale de la Jussie a quant à elle, significativement diminué (KW, pval = 0,027) **[Figure 33]**.

5. Application de sel

Concernant les effets à long terme de l'application de sel à différentes concentrations :

Le traitement à 250g/m² se montre cela-dit peu efficace, car non significativement différent du début de l'expérience (KW, pval = 0,081) **[Figure 34]**. Il est cependant à noter que Westrich (2016) a montré qu'il y avait une efficacité dans le cumul des traitements, trois traitements à 250g/m² étant plus efficaces qu'un seul. Les traitements à 500 et 1000g/m² eux, montrent une efficacité nette "2 mois" et "un an" après traitement par rapport au témoin et au début de l'expérience (KW, pval = 0,030 pour les 500g/m², et pval = 0,037 pour les 1000g/m²). Ces deux traitements présentent la même réponse mais avec une efficacité plus forte du traitement à 1000g/m², qui est d'autant plus visible que le recouvrement initial est plus élevé par rapport aux autres modalités. Cependant, un mois plus tard, en juillet 2017, cette efficacité devient nulle par rapport au début de l'expérience suite à la repousse de la jussie atteignant 70%. Cela s'explique par le fait qu'au moment des relevés, en juin 2017, les placettes étaient encore recouvertes de 20 à 30cm d'eau, et aussitôt le milieu exondé, en juillet, la Jussie a alors rampé à l'intérieur et recolonisé toute la surface nue depuis l'extérieur.

Deux mois après traitement, la hauteur maximale de la Jussie avait significativement augmenté pour les témoins et les placettes salées à 250g/m², montrant l'absence d'effet de la faible concentration sur la hauteur de la Jussie à court terme, contrairement aux deux autres concentrations

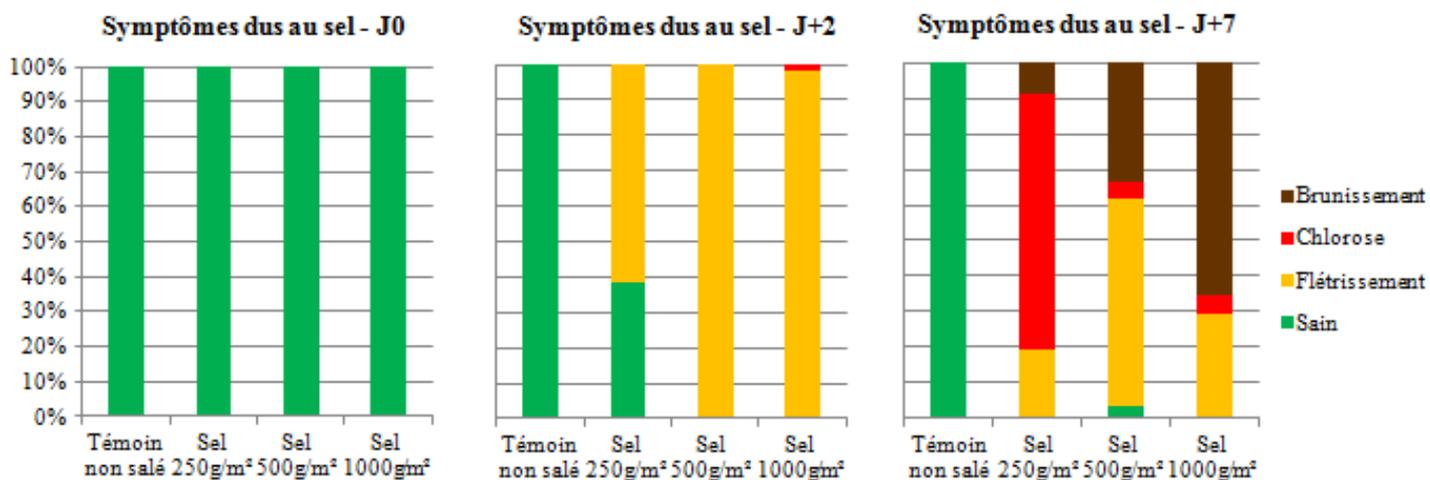


Figure 35 - Symptômes apparaissant sur les tiges et les feuilles de la Jussie après application de saumure à 250g/m² depuis 2014 (3 applications), à 500g/m² depuis 2016 (2 applications) où à 1000g/m² depuis 2017 (1 application) dans les placettes dédiées et leurs témoins à J0 (avant application), à J+2 et à J+7.

qui se montraient très efficaces. Un an après, en juin, la hauteur est significativement plus faible pour les trois traitements par rapport au début de l'expérience (KW, de la plus petite à la plus haute concentration pval = 0,022, 0,022 et 0,050), et en un mois, la Jussie la plus haute gagne environ 30cm dans toutes les placettes sauf dans celles salées à 250g/m² depuis 3 ans où elle en gagne environ 45. Un an après traitement, le sel ne semble pas avoir d'effet majeur sur le cycle de la Jussie, mais il se pourrait qu'il l'accélère si les traitements sont répétés sur plusieurs années.

Concernant les effets à court terme de l'application de sel à différentes concentrations en 2017 : tous les plants dans les placettes étaient sains au début de l'expérimentation à J0 et le témoin non salé est resté 100% sain à toutes les périodes, ce qui assure que les symptômes observés sont bien dus au sel [**Figure 35**]. Deux jours après traitement, tous les pieds dans les placettes salées à 500g/m² et 1000g/m² sont flétris, et ils le sont à 60% dans les placettes salées à 250g/m². Sept jours après traitement, les placettes salées à 500g/m² sont brunies (symptôme de forte dégradation) à 30% et celles à 1000g/m² le sont à 65%. A la plus faible concentration, à J+7, les pieds et les tiges de Jussies présentent 70% de chlorose et seulement 10% de brunissement : leur dégradation est plus lente. A très court terme, la dégradation des Jussies est donc la plus rapide après l'application à 1000g/m², même si elle est également rapide pour l'application à 500g/m².

IV. Discussion

A. L'avancée de la colonisation, le rôle des animaux, et celui des niveaux d'eau

S'il est visible que beaucoup de baisses se font coloniser par leur zone de contact avec les fossés porteurs de boutures, avec le niveau d'envahissement actuel des baisses, les fossés ne sont pas seuls vecteurs de la colonisation de nouvelles baisses. En effet, à certaines périodes de l'année ou en fonction de la régulation des niveaux d'eau, certaines baisses deviennent en contact entre elles. L'avancée de la Jussie est telle dans les baisses envahies que la plante commence alors à coloniser de ces baisses depuis l'intérieur des premières, et non plus uniquement par les cours d'eau.

C'est pourquoi il est important de prendre en compte les zones de baisses potentiellement inondables, définies grâce aux cartographies depuis 2014. Etant donné que la Jussie se cantonne sur le communal aux zones hygrophiles, ce sont exclusivement dans ces zones qu'elle est susceptible d'apparaître, mais surtout, avec l'exondation du milieu à partir du printemps, ce sont là où ces pieds passeront sous la forme terrestre plus difficile à gérer. Lors d'une future gestion, il faudra donc penser en amont aux zones à traiter, et ne pas se contenter des tapis visibles en milieu encore frais ou avec une faible hauteur d'eau : la Jussie est bien présente aux alentours, où le milieu s'est asséché (dans la partie asséchée des extrémités des baisses) et toujours source de boutures.

La grande baisse de Curzon est une véritable source de Jussie, en majorité par son contact avec le Fossé Neuf, mais également par l'avancée des pieds intra-baisse. Cependant, dans le cadre des Contrats Territoriaux volet Milieux Aquatiques (CTMA), le Syndicat Mixte du Bassin du Lay (qui effectue des opérations d'arrachage de Jussie dans ces fossés notamment) prévoit que l'entrée de la baisse soit fermée et busée, afin que cette source de boutures sur le Fossé Neuf soit grandement diminuée (sujet abordé lors du comité de pilotage du 24 avril 2017 pour les actions prévues sur le communal en 2017 [Annexe 13]). Il est à noter que certains pieds qui apparaissent le long de fossés en 2014 mais plus en 2017 peuvent avoir disparu grâce à l'action du Syndicat Mixte du Bassin du Lay. Les pieds cartographiés pouvaient aussi être flottants et avoir migré le long des fossés.

Mais la gestion hydraulique pratiquée dans le communal peut aussi avoir un rôle sur la prolifération de la Jussie. En effet, même si elle montre une grande tolérance à différents niveaux d'eau, ses conditions optimales de croissance semblent être de 30 cm d'eau, couplées à un fort ensoleillement (Thouvenot *et al.* 2013). Or cette année, les niveaux d'eau dans les baisses sont restés élevés (vers les 30 cm) pendant tout le printemps qui fut ensoleillé, donc pendant la période de croissance végétative de la Jussie, favorisant son développement. De plus, la survie de la Jussie en réponse aux variations des facteurs environnementaux est plus élevée au début de son cycle de vie (printemps) et à la fin (automne) (Thouvenot *et al.* 2013), ce qui suggère que des actions sur les paramètres environnementaux dans un but de régulation de la Jussie ne doivent pas être effectuées seulement à ces périodes. Cependant, il faut garder à l'esprit que si les populations venaient à montrer de la reproduction sexuée suivie de germination *in situ*, la gestion devrait le prendre en compte, en évitant toute action pendant la période de fructification, et en limitant celle-ci (par une fauche préventive notamment).

B. Les méthodes et leur efficacité sur la Jussie et les autres espèces

Si l'application de sel à 1000g/m² s'est montrée très efficace sur la Jussie un an après traitement, il en a résulté un pourcentage de sol nu très important (en moyenne 95%), qui est facilement recolonisé par les Jussies qui réapparaissent. Avec une application de 500g/m², il en résultait en moyenne 70% de sol nu, plus facilement recolonisé par la végétation. Au vu des résultats sur le recouvrement de la Jussie et sur les autres espèces, pour une possible gestion, il serait plus judicieux de se limiter à un traitement à 500g/m², avec éventuellement deux applications.

La technique d'arrachage-enfouissement de 2016 se montre efficace au vu de la diversité végétale qu'elle a apporté dans les placettes traitées, et du très faible recouvrement de Jussie qui en a résulté. Cependant, elle doit être complétée par l'arrachage manuel des éventuelles nouvelles repousses qui pourraient apparaître plus tardivement comme ça a été le cas lors de l'expérimentation (pas de repousses même 2 mois après traitement en 2016 mais présence de repousses en 2017).

Cependant, il est difficile d'envisager de traiter des surfaces de plusieurs hectares avec ces deux techniques (de par l'interdiction actuelle d'utiliser le sel comme phytocide outre dérogation, et ses potentiels effets sur le sol et les eaux si dispersé en trop grande quantité, et de part l'impossibilité d'un chantier d'une telle importance dans le cas de l'arrachage mécanique), elles ne pourront donc pas être utilisées pour traiter le "cœur" de l'invasion sur le communal.

Même si la fauche et le pâturage ne permettent pas de diminuer le recouvrement de la Jussie, ces techniques permettent au moins d'en limiter l'expansion, mais également d'empêcher une éventuelle reproduction sexuée (passage de la jussie sous forme rampante pour le pâturage avec absence de fructification, et fauche avant fructification ou maturité des capsules). Ces méthodes pourraient être plus adaptées pour gérer les grandes surfaces envahies du communal. Le pâturage entraîne cependant des risques de dispersion des boutures non négligeables.

Si lors de cette expérimentation, les résultats indiquent que l'arrachage manuel semble peu efficace sur la Jussie, cela peut être dû au fait qu'il est effectué sur une population ancrée, et sur des placettes comprises dans une grande zone envahie. Or, c'est sur des populations jeunes et des petits foyers qu'il est reconnu pour être efficace, même s'il est plus souvent utilisé en complément d'autres techniques ou pour limiter une population (Haury *et al.* 2010 et 2011, Druel, 2011). Comme Dutarte *et al* (2007) l'ont conseillé, les arrachages doivent être réalisés lorsque les prairies sont encore inondées, car une fois le milieu exondé, les formes terrestres de Jussie qui apparaissent sont très cassantes et très ancrées dans le sol. Mais ces séances ne doivent pas non plus être effectuées trop tôt au risque de manquer des pieds de Jussie qui n'auraient pas atteint la surface ; il a également été remarqué lors de la première session d'arrachage sur le communal (15 mai), que les plantes étaient fragiles et plus difficiles à retirer complètement du sol en comparaison de la deuxième session (9 juin) alors que les niveaux d'eau étaient similaires. En bilan des quatre ans, sur le marais communal, début juin semble être la meilleure période pour arracher la Jussie.

Les autres techniques d'arrachage mécaniques se sont montrées trop destructrices sur le reste de la végétation et peu efficaces sur le recouvrement de la Jussie. Les méthodes combinées de sel et pâturage ou de sel et fauche affichent une tendance à l'augmentation du recouvrement de la Jussie. Toutes ces méthodes ne seront donc pas retenues.

C. Les limites de ces expérimentations

Le choix des témoins dans l'exclus expérimental de Lairoux au début de l'expérimentation est critiquable *a posteriori* car ces témoins contenaient très peu de Jussie (moins de 5%) par rapport aux placettes traitées (qui était en général de 30 à 50%), mais ce n'était pas possible, et cela empêche de pouvoir comparer directement l'effet du traitement sur le recouvrement, mais aussi n'a

pas permis d'éviter que ces témoins ne présentent plus aucune Jussie comme c'était le cas lors des relevés de végétation de 2017. Les témoins choisis en 2016 pour les nouvelles expérimentations de sel, eux, ont été correctement définis, puisque présentant un recouvrement de Jussie similaire aux placettes traitées.

Il est aussi important de prendre en compte le biais créé par la recolonisation latérale des placettes ; en effet, comme les quadrats traités ont été définis en zone envahie, dès lors qu'une surface s'est retrouvée mise à nue, les Jussies ont automatiquement commencé à recoloniser l'espace depuis l'extérieur grâce à leur croissance latérale. Pour éviter cela, il aurait fallu dès les débuts de l'expérimentation mettre en place des bandes tampon d'environ un mètre autour de chaque quadrat, entretenues, pour avoir la certitude que les Jussies à l'intérieur des quadrats ne provenaient pas de l'extérieur. A noter que lors des relevés de végétations de 2017, les recouvrements ont été estimés en observant les bords des quadrats pour ne pas tenir compte des tiges qui provenaient de l'extérieur.

V. Conclusion et perspectives

Sur le communal il est nécessaire de continuer à suivre la progression de la Jussie, notamment dans les zones de nouveaux foyers précédemment définies. Même si le programme d'expérimentation sur la Jussie dans le communal de Lairoux-Curzon touche à sa fin, la poursuite de quelques suivis est indispensable pour conforter les résultats de certaines expérimentations.

Les flux de boutures de boutures sont encore mal connus ; même s'il est visible qu'elles remontent les fossés et que des tapis de Jussies se forment dans les terriers de ragondin, il est difficile de quantifier à quel point les animaux -(rongeurs, écrevisses, bétail ou encore oiseaux)- ont un rôle dans leur dispersion. Si la réduction des flux était proposée, il serait difficile de complètement fermer les zones contenant de la Jussie, car tous ces paramètres de dispersion ne peuvent être maîtrisés.

Dans les prochains mois, le plan de gestion des Jussies sur le communal devra être rédigé, et il sera nécessaire d'accompagner sa mise-en-œuvre. Des décisions adaptées devront être prises pour gérer les baisses envahies, et la gestion des berges devra être repensée, notamment du côté du communal de Curzon, en envisageant la pose de clôtures qui éviteraient le piétinement intensif du bétail et permettrait de retrouver une végétation haute qui, en plus d'être bénéfique à la faune, créerait des zones d'ombre pour entrer en compétition avec la Jussie.

Il sera également nécessaire de prendre des précautions par rapport à l'installation d'autres plantes invasives dans les zones traitées, comme le Paspale à deux épis (*Paspalum distichum*) et le Myriophylle du Brésil (*Myriophyllum aquaticum*) qui sont déjà présentes sur le marais communal.

Références bibliographiques

Benoist, J. (2014) Suivi de colonisation de la forme terrestre de la Grande Jussie (*Ludwigia grandiflora* ssp. *hexapetala*) et expérimentations de restauration prairiale dans le marais de l'Isac (44) Mémoire de master Sciences des Environnements Côtiers et Continentaux parcours Gestion et Valorisation Agri-environnementales. Université de Caen, 80p.

Dandelot, S. (2004) Les *Ludwigia* spp. invasives du sud de la France : historique, biosystématique, biologie et écologie. Thèse, Université Paul Cézanne, Aix Marseille III, 195p.

Dandelot, S., Ferretti, S., & Abou-Hamdan, H. (2004). Analyse de l'efficacité d'un traitement par le sel pour lutter contre la prolifération de la Jussie *Ludwigia peploides* Kunth (Raven) en Camargue. Parc naturel régional de Camargue/Université Aix-Marseille, 25p.

De Boisgelin, B. (2015) Les jussies sur prairies inondables, biologie et écologie comparées des deux espèces de Jussie sur les marais de Grand-Lieu et de Goulaine (44). Mémoire de Master 2 Science des Environnements Continentaux et Côtiers, Université de Caen. 43p.

Druel, A. (2011). Etude de la colonisation par la jussie des milieux temporairement inondés en Brière, de ses impacts sur la flore et évaluation des principales interactions avec l'écrevisse de Louisiane et le ragondin, en vue de sa gestion. Mémoire, Institut Supérieur des Sciences Agronomiques, Agroalimentaires, Horticoles et du Paysage, 24p.

Dutartre, A. (2002). La gestion des Jussies en France : état des lieux et perspectives. In: local, A.E.-C.E. (Ed.), Actes des Journées Techniques Nationales "Renouées", Besançon, pp. 14-24.

Dutartre, A., Haury, J., Dandelot, S., Coudreuse, J., Ruaux, B., Lambert, E., Le Goffe, P., Menozzi, M-J. (2007) Les Jussies : caractérisation des relations entre sites, populations et activités humaines. Implications pour la gestion. Programme de recherche "Invasions Biologiques", rapport final, programme 2003-2006, 128p.

Etablissement Public du Marais Poitevin (2015). Atlas du Marais Poitevin. 40p.

Etablissement Public du Marais Poitevin (2016) Protocole de gestion de l'eau des marais communaux de Lairoux et Curzon. 13p.

Forum des Marais Atlantiques et Institut Atlantique d'Aménagement du Territoire (1999) Plan d'action pour le Marais poitevin. Délimitation et caractérisation de la zone humide du Marais poitevin. 62p.

Garreau-Dupin, C. (2015). Gestion des formes terrestres de Jussie en prairies inondables. Master 2 Ecologie biodiversité évolution, parcours Préservation et gestion conservatoire des systèmes écologiques, Université Paris sud, 84p.

Haury J., Hudin S., Matrat R., Anras, L. et al., (2010). Manuel de gestion des plantes exotiques envahissant les milieux aquatiques et les berges du bassin Loire-Bretagne, Fédération des conservatoires d'espaces naturels, 136p.

Haury, J. & Damien, J.P. (2014) De nouvelles mauvaises herbes en zones humides : les formes terrestres des Jussies invasives dans le marais Poitevin. [en ligne] Sciences Eaux & Territoires, n°15, 16-21.

Haury, J., Damien, J.P., Maisonneuve J.L., & Bottner, B. (2011) La gestion des Jussies en milieu aquatique et en prairies humides. Actes du colloque régional Les plantes invasives en Pays-de-la-Loire. Terra botanica. Æstuarina, collection Paroles des Marais atlantiques, pp.171-189.

Haury, J., Duel, A., Cabral, T., Paulet, Y., Bozec, M. & Coudreuse, J. (2014). Which adaptations of some invasive *Ludwigia* spp.(Rosidae, Onagraceae) populations occur in contrasting hydrological conditions in Western France?. *Hydrobiologia*, 737(1), 45-56.

Haury, J., Noël, F., Bozec, M., Coudreuse, J., Guil,J., Marrel, G., Maisonneuve, J-L. & 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. Ascona (CH), Switzerland.

Lambert, E., Dutartre, A., Coudreuse, J. & Haury, J. (2010) Relationships between the biomass production of invasive *Ludwigia* species and physical properties of habitats in France. *Hydrobiologia* 656: 173–186.

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

Muller, S. coord. (2004) Plantes invasives en France. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 176p.

Parc Interrégional du Marais poitevin (2004) Cartographie des habitats naturels dans le site Natura 2000 du Marais poitevin, notice. 17p.

Parc Interrégional du Marais poitevin (2009) Les paysages du Marais poitevin - cahier de découverte. 18p.

Pipet, N. & Dutartre, A. (2014) Note - Gestion des jussies dans le marais Poitevin. Sciences Eaux & Territoires, n°15, 22-26.

Pottier, G., Haury, J. & Damien, J-P. (2013) Synthèse des connaissances concernant la Grande Jussie acquises de 2007 à 2013 dans le Parc naturel régional de Brière (Loire-Atlantique). Rapport de synthèse Agrocampus Ouest UMR INRA-AO Ecologie et Santé des Ecosystèmes, équipe Ecologie des Invasions biologiques et Parc naturel régional de Brière.35p.

Ruaux, B. (2008) Les plantes envahissantes des corridors fluviaux : traits biologiques, impacts de *Ludwigia peploïdes* et *L. grandiflora* en Loire moyenne et implications pour la gestion. Thèse. Université François Rabelais. 278p.

Ruaux, B., Greulich, S., Haury, J. & Berton, J-P. (2009) Sexual reproduction of two alien invasive *Ludwigia* (Onagraceae) on the middle Loire River, France. Aquatic Botany 90(2) : 143-148.

Thouvenot, L., Haury, J., & Thiébaud, G. (2013) Seasonal plasticity of *Ludwigia grandiflora* under light and water depth gradients: an outdoor mesocosm experiment. Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants, 208(7), 430-437.

Tournade, F. (1993) Les prairies naturelles humides communales du marais poitevin. Thèse Ecole nationale supérieure agronomique de Rennes. 217p.

Westrich, R. (2016) Gestion des formes terrestres de jussie à grandes fleurs dans les communaux de Lairoux et Curzon (85) Mémoire de master, université de Dijon. 50p.

Williamson, M., & Fitter, A. (1996). The varying success of invaders. Ecology, 77(6), 1661-1666.

Sites internet :

Legifrance, le service public de la diffusion du droit. Arrêté du 2 mai 2007 interdisant la commercialisation, l'utilisation et l'introduction dans le milieu naturel de *Ludwigia grandiflora* et *Ludwigia peploïdes*. Consulté le 01/08/2017.

Tela Botanica, le réseau de la botanique francophone, répartition de *Ludwigia grandiflora*. <http://www.tela-botanica.org/bdtfx-nn-40134-synthese>. Consulté le 28/07/2017.

Annexes

Annexe 1. Modèle d'organisation du système saumâtre des marais plats (Tournade, 1993)

RELIEF		VEGETATION			SOL		
		Association Végétale	Appellation du groupement végétal	Espèces caractéristiques	Morphologie	Sodicité (rapport Na/T%) de surface	Salinité (Valeur maxi de CE 1/5) en surface
BAISSE régulièrement submergée	Axe de baisse zone étroite hauteur d'eau > 25cm	<i>Ranunculo ophio-glossifolii-Oenanthetum fistulosae</i>	HYGROPHILE INFÉRIEUR Hi	<i>Glyceria fluitans</i> <i>Rorippa amphibia</i> <i>Ranunculus aquatilis</i>	Débris coquilliers fréquents dans l'horizon de surface Structure prismatique nette sur tout le profil	0 à 5 % non sodique	0,6 mS/cm non salé
	Fond de baisse-partie la plus étendue		HYGROPHILE MOYEN +Hm	<i>Oenanthe fistulosa</i> <i>Scirpus palustris</i> <i>Ranunculus repens</i> <i>Alopecurus geniculatus</i>			
	Bordure de baisse (possibilité de mottureaux)		HYGROPHILE SUPÉRIEUR Hs	<i>idem</i> + <i>Lolium preenne</i> <i>Hordeum secalinum</i>			
PENTES INTER-MEDIAIRES (de l'ordre de 2% sur quelques dizaines de mètres)	Partie inférieure, dômes et pentes convexes	<i>Alopecuro bulbosi-Juncetum gerardii</i>	MESOHYGROPHILE INFÉRIEUR MHi	<i>Juncus gerardi</i> <i>Alopecurus bulbosus</i> <i>Hordeum marinum</i>	Efflorescences de gypse abondantes, parfois dès la surface	10 à 20 % sodique	5 mS/cm salé à très salé
			MESOHYGROPHILE INFÉRIEUR PIETINE MHip	<i>idem</i> + <i>Plantago coronopus</i> <i>Anthemis nobilis</i> <i>Bellis perennis</i>			
	Partie supérieure, micro-talwegs et pentes concaves	<i>Carici divisae-Lolietum perennis</i>	MESOHYGROPHILE SUPÉRIEUR MHS	<i>Carex divisa</i> <i>Agropyrum repens</i>	Structures prismatique et polyédrique peu nets Fissuration estivale réduite	5 à 10 %	non sodique ou à caractères sodiques
			MESOHYGROPHILE SUPÉRIEUR PIETINE MHsp	<i>idem</i> + <i>Plantago coronopus</i> <i>Anthemis nobilis</i> <i>Bellis perennis</i>			
BELLES	Replats, sommets de buttes (possibilité de mottureaux)	<i>Carici divisae-Lolietum perennis</i>	MESOPHILE M	<i>Gaudinia fragilis</i> <i>Cynosurus cristatus</i> <i>Carex otrubae</i> <i>Potentilla reptans</i> <i>Trifolium pratense</i>	Structure prismatique nette jusqu'à 60-70 cm	0 à 10 % non sodique la sodicité augmente en profondeur	1 mS/cm peu salé
			MESOPHILE PIETINE Mp	<i>idem</i> + <i>Plantago coronopus</i> <i>Anthemis nobilis</i> <i>Bellis perennis</i>			
			FRICHES F	<i>Cirsium arvense</i> <i>Cirsium vulgare</i>			



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) : PERRIER Pierre-Guy.....
Président.....
Commune et département: 79510 Coulon.....
Adresse : 2, rue de l'Eglise.....
Téléphone : 05 49 35 15 20..... Fax : 05 49 35 04 61.....
Email : a.cardot@parc-marais-paitevin.fr.....

Nom du projet : Expérimentation de régulation de la jussie sous forme 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° 7.....

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 régulation la jussie : application de saumure, arrachage manuel (cf. protocole ci-joint)

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) : Lairaux et Curzon N° Département : 85
Lieu-dit : "communal"

En site(s) Natura 2000
 n° de site(s) : FR...52.00.6.59 ZSC
 n° de site(s) : FR...54.10.100 ZPS

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) : 72 (m²) ou classe de surface approximative (cocher la case correspondante) :

temporaire (ex : phase chantier)
 < 100 m² de 1 000 à < 10 000 m² (1 ha)
 de 100 à < 1 000 m² > 10 000 m² (> 1 ha)

permanente :
 < 100 m² de 1 000 à < 10 000 m² (1 ha)
 de 100 à < 1 000 m² > 10 000 m² (> 1 ha)

Surface totale :
 < 100 m² de 1 000 à < 10 000 m² (1 ha)
 de 100 à < 1 000 m² > 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 génèrera 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 par intervention

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

1- Projet, manifestation :
 diurne Ramassage manuel : 3 passage d'une matinée
 nocturne Application de saumure : 1 passage

2- Durée précise si connue : (jours, mois)
 Ou durée approximative en cochant la case correspondante :

< 1 mois de 1 an à < 5 ans
 1 mois à < 1 an permanent

3- Période ou date précise si connue : Ramassage manuel : 15 mai, 12 juin et 3 juillet 2017
 (de tel mois à tel mois) Application de saumure : date inconnue (été)

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

Printemps Automne
 Été Hiver

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

18 parcelles } 15 parcelles de 4m² avec application de saumure
de 2m² } 3 parcelles de 4m² avec arrachage manuel de Jussie

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) :
 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.php?id_rubrique=537

TABLEAU 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 :.....		

Milieus 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	Prairie thermoatlantique sub-sous-marines 1410
	Autre :.....		
Milieus 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	Rainette arboricole	X	
Crustacés			
Insectes			

Mammifères marins	Loutre d'Europe	x	
Mammifères terrestres			
Oiseaux	Guifette noire	x	
	Vannerus huppé	x	
	Echasse blanche		
Plantes	Gratiola officinale	x	
	Renoncule à feuilles d'ophioglosse	x	
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 :

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

15 quadrats traités au sel
 3 quadrats avec arrachage manuel

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

Réversible

Irréversible

.....
 Présence d'espèces végétales protégées :
 - Renoncule à feuilles d'aphyllasse
 - Gratiola officinale

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

Réversible

Irréversible

.....
 Potentiellement, pour Guillette noire et vanneau huppé
 (nidification)

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 :

.....
 → Pour éviter le dérangement des espèces d'oiseau, les opérations
 expérimentales seront évitées pendant la période de nidification
 et/ou après l'envol des jeunes.

 → Expérimentation d'application de saumure nécessaire pour
 la lutte contre la pèssie dans un but de régulation des
 populations de l'espèce afin de préserver... l'habitat
 d'intérêt communautaire que sont les prairies
 sub-sauvâtres :

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) : <i>Coulon</i>	Signature :
Le (date) : <i>18 mai 2017</i>	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

ANNEXE 1 : Projets devant faire l'objet d'une évaluation de leurs incidences sur un ou plusieurs sites Natura 2000

N° ITEM	Liste Nationale	Liste Préfecture Maritime Atlantique	1ère liste locale	2ème liste locale
1	Documents de planification soumis à évaluation environnementale	en cours	Travaux, aménagements réalisés en tout ou partie à l'intérieur ou à proximité d'un site (lotissement, camping, aire stationnement, affouillement)	en cours
2	Planification urbaine – Cartes communales		Servitudes de passage piétonnier sur le littoral en tout ou partie à l'intérieur ou à proximité d'un site	
3	Projets soumis à étude au titre de la loi 2000		Plans de gestion cours d'eau et programmes pluriannuels en tout ou partie à l'intérieur d'un site	
4	Projets soumis à autorisation ou déclaration au titre de la loi sur l'eau		Lutte chimique par l'emploi d'appâts empoisonnés contre les rats, moustiques et les ragouats	
5	Projets de création ou extension d'unités touristiques		Prévisions ou lâchers d'espèces exotiques sur tout ou partie du site	
6	Coups forestiers soumis à autorisation spéciale en site Natura 2000		Travaux de distribution ou transport d'énergie électrique en tout ou partie à l'intérieur d'un site (art 50)	
7	Documents départementaux de gestion de l'espace agricole et forestier		Construction, exploitation canalisations transport de gaz combustibles, hydrocarbures, produits chimiques à l'intérieur d'un site	
8	Travaux, constructions ou installations impliquant les parcs nationaux, réserves naturelles, sites classés		Institution d'une servitude pour l'établissement de canalisations publiques d'eau ou d'assainissement à l'intérieur d'un site	
9	Documents de gestion forestière en site Natura 2000		Zones de développement éolien	
10	Autorisation spéciale de coupe forestière en dehors d'un plan de gestion en site Natura 2000		Servitudes pour l'installation d'antennes relais téléphoniques à l'intérieur d'un site	
11	Coups forestiers soumis à autorisation spéciale en site Natura 2000		Ouvrages de production d'électricité à partir de l'énergie solaire, installés sur le sol, soumis à déclaration en tout ou partie à l'intérieur d'un site	
12	Coups de plantes arborescentes soumis à autorisation en site Natura 2000		Aménagement de châssis et serres de hauteur comprise entre 1,8m et 4m, et de surface inférieure à 2 000 m² en tout ou partie à l'intérieur d'un site, ou à proximité immédiate	
13	Délimitations d'aires géographiques de production viticole en site Natura 2000		Nouveaux établissements d'activités physiques ou sportives soumis à déclaration proposant une activité utilisant des espaces, sites et itinéraires situés en tout ou partie à l'intérieur d'un site ou à proximité immédiate.	
14	Traitements aériens soumis à déclaration préalable (sauf cas d'urgence)		Manifestations sportives soumises à déclaration ou autorisation, rassemblant plus de 500 participants ou plus de 500 spectateurs, dès lors qu'elles se déroulent à l'intérieur d'un site, à l'exception des manifestations dont l'organisateur est signataire (auprès de la DDCS) d'une charte locale pour l'organisation des manifestations sportives dans le milieu naturel. Les manifestations sportives soumises à autorisation au titre des articles R331-18 à R331-34 du code du sport, les manifestations de véhicules terrestres à moteur organisées sur les voies ouvertes à la circulation publiques, dès lors qu'elles se déroulent sur tout ou partie d'un site ou à proximité immédiate	
15	Délimitation des zones de lutte contre les moustiques		Plan départementaux, des espaces, sites et itinéraires de sports de nature (PDESI), des itinéraires de randonnée motorisée (PDIRM), des itinéraires de promenade et de randonnée (PDIPR), s'il n'est pas inclus dans le PDESI.	
16	Exploitation de carrières soumises à autorisation en site Natura 2000		Tr. P.S. soumis à déclaration incluse dans le permis d'un site ou lorsque les activités d'exploitation sont, pour tout ou partie situées à proximité d'un site Natura 2000 ou un risque potentiel de pollution est évité par un assainissement.	

Où trouver l'information sur Natura 2000 ?

- Sur le site Internet Portail Natura 2000 :
<http://natura2000.fr>

- Sur le site Internet de la Préfecture de Vendée :
http://www.vendee.pref.gouv.fr/sections/thematiques/environnement/natura_2000/

- Sur le site Internet de la DREAL des Pays de la Loire :
http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/rubrique.php3?id_rubrique=259

- Sur le site Internet du Muséum National d'Histoire Naturelle :
<http://www.mnhn.fr>

- Sur le site Internet de l'Atelier Technique des Espaces Naturels :
<http://www.espaces-naturels.fr>

- Sur le site Internet du Conservatoire Botanique National de Brest :
<http://www.cbnbrest.fr>

- Sur le site Internet du Forum des marais atlantiques :
<http://www.forum-marais-atl.com>

- Sur le site Internet de l'Agence des Aires Marines Protégées :
<http://www.aires-marines.fr>

- Sur le site Internet de Géoportail :
<http://www.geoportail.fr>

- Sur le site Internet d'IFREMER :
<http://www.ifremer.fr>

- Sur le site Internet d'Information Publique Environnementale :
<http://www.toutsurlenvironnement.fr>

N° ITEM	Liste Nationale	Liste Préfecture Maritime Atlantique	1ère liste locale	2ème liste locale
17	Stations de transit de produits minéraux en site Natura 2000		Fouilles archéologiques en tout ou partie à l'intérieur d'un site	
18	Entrepôts aménagés pour la collecte des encombrants, matériaux ou produits bruts et soignés par les usagers en site Natura 2000		Hélistations ou hélicoptères lorsqu'elles sont incluses dans le périmètre d'un site ou à moins de 2 km d'une Z.P.S.	
19	Travaux prévus dans le cadre de la procédure d'autorisation ou de déclaration en site Natura 2000		Aires d'envol et atterrissage ULM, mongolfières, hydravions, planeurs lorsqu'elles sont incluses dans le périmètre d'un site ou à moins de 2 km d'une Z.P.S.	
20	Stockage ou dépôt des déchets inertes soumis à autorisation en site Natura 2000		Pratiques de voltiges aériennes lorsqu'elles sont incluses dans le périmètre d'un site ou à moins de 2 km d'une Z.P.S.	
21	Occupation d'une dépendance du Domaine Public soumise à autorisation en site Natura 2000		Aires de pratique de l'aéromodélisme soumises à déclaration dans tout ou partie d'un site	
22	Manifestations sportives soumises à autorisation ou déclaration, dont le budget est supérieur à 100 000 € ou donnant lieu à la délivrance d'un titre international ou national		Boisements et plantations de boisements protégés à l'intérieur d'un site	
23	Homologation de circuits (sports)		Boisements à l'intérieur d'un site	
24	Manifestations sportives à moteur soumises à autorisation		Plan départemental de protection des forêts contre l'incendie	
25	Rassemblements festifs à caractère musical soumis à déclaration		Schéma régional d'aménagement	
26	Manifestations sportives, récréatives ou culturelles à but non lucratif soumises à déclaration		Plan de prévention des risques naturels prévisibles	
27	Manifestations sportives en site Natura 2000 soumises à déclaration dont le budget est supérieur à 100 000 € ou donnant lieu à la délivrance d'un titre international ou national			
28	Manifestation aérienne de grande importance soumise à autorisation			
29	Installations classées soumises à enregistrement en site Natura 2000			

URBANISME
EAU
AGRICULTURE
PARC NATUREL
Domaine Public – Autres aménagements

FORET
MONTAGE
SPORTIF – CULTUREL

ANNEXE 2**Fiches simplifiées des documents d'objectifs
sites Natura 2000 en Vendée**

- 2-1 : Marais Breton et Baie de Bourgneuf, Ile de Noirmoutier et Forêt de Monts
- 2-2 : Côtes rocheuses, dunes, landes et marais de l'ile d'Yeu
- 2-3 : Dunes de la Sauzaie et marais du Jaunay
- 2-4 : Dunes, forêt et marais d'Olonne
- 2-5 : Marais de Talmont et zones littorales entre Les Sables et Jard-sur-Mer
- 2-6 : Forêt de Mervent – Vouvant et ses abords
- 2-7 : Marais Poitevin
- 2-8 : Cavités à chiroptères de St Michel le Cloucq et Pissotte
- 2-9 : Estuaire de la Loire – Sud Baie de Bourgneuf
- 2-10 : Plateau rocheux de l'Ile d'Yeu
- 2-11 : Plaine calcaire du Sud Vendée
- 2-12 : Estuaire de la Loire – Baie de Bourgneuf
- 2-13 : Secteur marin de l'Ile d'Yeu jusqu'au continent
- 2-14 : Plaine de Niort Nord-Ouest
- 2-15 : Pertuis charentais
- 2-16 : Plateau de Rochebonne

Annexe 7. Dérogation pour la destruction d'espèces protégées



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 l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées

A. VOTRE IDENTITÉ

Nom et Prénom : CARROT oph
 ou Dénomination (pour les personnes morales) : Parc Naturel Régional
 Nom et Prénom du mandataire (le cas échéant) : Perrin Pierre Guy
 Adresse : N° 2 Rue de l'église
 Commune Soulon
 Code postal 79510
 Nature des activités : protection et valorisation du patrimoine
 Qualification : 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>200</u>	<u>sur 60 m² avec application de saumure : destruction des plants</u>
B2 <u>Ranunculus ophioglossifolius</u> <u>Renoncule à feuilles d'ophiogloss</u>	<u>50</u>	<u>sur 60 m² avec application de saumure = destruction des plants</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	<input checked="" type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux cultures	<input type="checkbox"/>
Sauvetage de spécimens	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux forêts	<input type="checkbox"/>
Conservation des habitats	<input checked="" type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux eaux	<input type="checkbox"/>
Inventaire de population	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages à la propriété	<input type="checkbox"/>
Etude phytoécologique	<input type="checkbox"/>	Protection de la santé publique	<input type="checkbox"/>
Etude génétique	<input type="checkbox"/>	Protection de la sécurité publique	<input type="checkbox"/>
Etude scientifique autre	<input type="checkbox"/>	Motif d'intérêt public majeur	<input checked="" type="checkbox"/>
Prévention de dommages à l'élevage	<input type="checkbox"/>	Détention en petites quantités	<input type="checkbox"/>
Prévention de dommages aux pêcheries	<input type="checkbox"/>	Autres	<input type="checkbox"/>

Préciser l'action générale dans laquelle s'inscrit l'opération, l'objectif, les résultats attendus, la portée locale, régionale ou nationale : action qui s'inscrit dans un programme d'expérimentation de régulation de la forme terrestre de jusse sur un marais communal. Dans un but de préserver la biodiversité, les usages socio-économiques et d'obtenir des résultats transposables pour la gestion

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

Préciser la période : Juillet ou Août 2017, sur 2 jours
 ou la date : en fonction de la plus sècherie

E. QUELLES SONT LES CONDITIONS DE RÉALISATION DE L'OPÉRATION *

Arrachage ou enlèvement définitif Préciser la destination des spécimens arrachés ou enlevés :

Arrachage ou enlèvement temporaire (saumure) avec réimplantation sur place
avec réimplantation différée

Préciser les conditions de conservation des spécimens avant la réimplantation :

Préciser la date, le lieu et les conditions de réimplantation :

Suite sur papier libre

E1. QUELLES SONT LES TECHNIQUES DE COUPE, D'ARRACHAGE, DE CUEILLETTE OU D'ENLÈVEMENT

Préciser les techniques :

application de saumure à différentes concentrations dans le cadre des expérimentations de régulation de la forme terrestre de jussie.

Suite sur papier libre

F. QUELLE EST LA QUALIFICATION DES PERSONNES CHARGÉES DE L'OPÉRATION *

Formation initiale en biologie végétale Préciser : PESS Ecologie
Odile CARDOT chargée de Mission environnement - Natura 2000

Formation continue en biologie végétale Préciser : Master 2, plantes, environnement et génie écologique
Clélie PHILIPPE

Autre formation Préciser :

G. QUELS SONT LES LIEUX DE L'OPÉRATION

Régions administratives : Pays de la Loire

Départements : Vendée

Cantons : Luçon

Communes : Lairoux et Curzon

II. EN ACCOMPAGNEMENT DE L'OPÉRATION, QUELLES SONT LES MESURES PRÉVUES POUR LE MAINTIEN DE L'ESPÈCE CONCERNÉE DANS UN ÉTAT DE CONSERVATION FAVORABLE *

Réimplantation des spécimens enlevés Mesures de protection réglementaires

Renforcement des populations de l'espèce Mesures contractuelles de gestion de l'espace

Préciser éventuellement à l'aide de cartes ou de plans les mesures prises pour éviter tout impact défavorable sur la population de l'espèce concernée :

Lutter contre la jussie est un moyen de préserver l'habitat de ces espèces protégées, mais en danger par un envahissement total du milieu par la jussie.

Suite sur papier libre

I. COMMENT SERA ÉTABLI LE COMPTE RENDU DE L'OPÉRATION

Bilan d'opérations antérieures (s'il y a lieu) :

d. dossier Jussie + Note protocole
Acta concentrations de saumure et 100mg / ml, la jussie disparaît - le suivi des parcelles permet de apprécier le retour de la flore locale -

Modalités de compte rendu des opérations à réaliser :

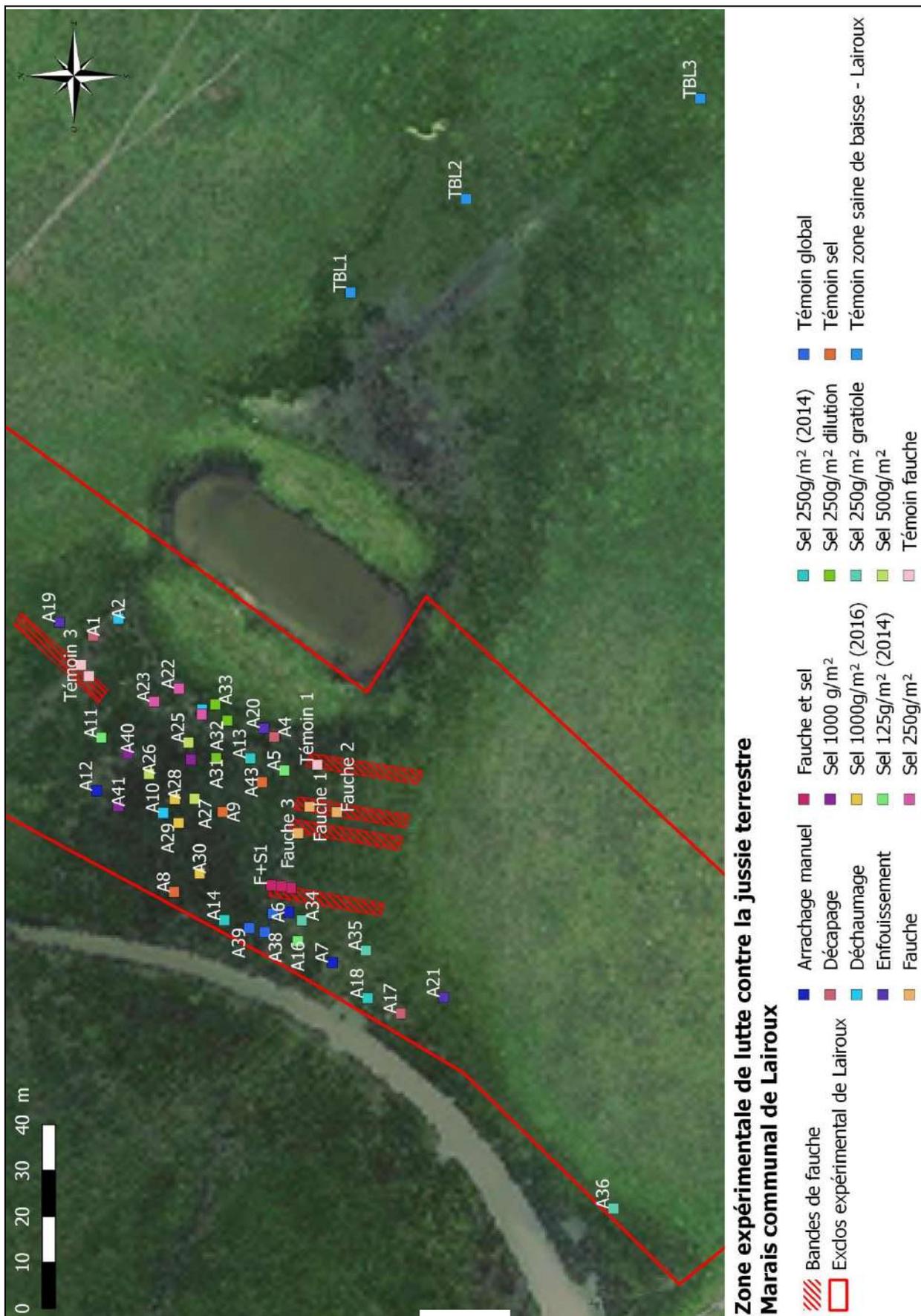
Rapport de présentation des résultats, octobre 2017

* cocher les cases correspondantes

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès des services préfectoraux.

Fait à : Luçon
le : 3 mai 2017
Votre signature :

Annexe 8. Carte détaillée du site expérimental de Lairoux



Annexe 9. Carte détaillée du site expérimental de Curzon



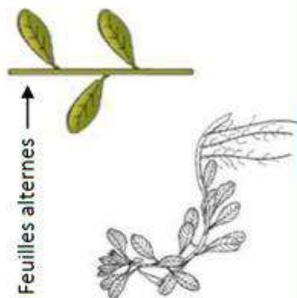
**Zone expérimentale de lutte contre la jussie terrestre
Marais communal de Curzon**

- | | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|
| Exclos non pâturé | Pâturage à fort chargement | Pâturage et sel |
| Exclos pâturage à fort chargement | Pâturage hygrophile | Sel 2014 |
| Exclos décapage et enfouissement 2016 | Témoin non pâturé | |
| Exclos pâturage et sel 2015 | Témoin zone saine de baisse - Curzon | |

Identifier la Jussie

Jussie sous forme aquatique

- Nervures blanches
- Feuilles luisantes
- (Possible coloration rougeâtre)
- Plante en rosette ou dressée
- Feuilles alternes

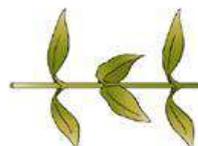


Arracher



Plantes à feuilles

opposées et
fleurs roses



Menthe pouliot



Gratioline officinale

Autres : feuilles plus longues et pointues, fleurs roses



Renouée amphibie

Ne pas arracher

Annexe 11. Résultats des tests statistiques

Recouvrement	Avant arrach.	n+1 arrach. 1	n+1 arrach. 2	n+1 arrach. 3	Toutes dates
Témoin					0,010
Arrachage manuel					0,104
Tous traitements	0,024	0,130	0,275	0,046	

Hauteur max	Avant arrach.	n+1 arrach. 1	n+1 arrach. 2	n+1 arrach. 3	Toutes dates
Témoin					0,016
Arrachage manuel					0,149
Tous traitements	0,650	0,549	0,077	0,121	

Recouvrement	Avant traitement	n+1	n+2	n+3	Toutes dates
Témoin					0,010
Décapage					0,051
Déchaumage					0,038
Tout traitements	0,023	0,420	0,067	0,048	

Hauteur max	Avant traitement	n+1	n+2	n+3	Toutes dates
Témoin					0,010
Décapage					0,051
Déchaumage					0,038
Tout traitements	0,599	0,404	0,031	0,101	

Recouvrement	Avant traitement	n+1	n+2	n+3	Toutes dates
Témoin					0,010
Fauche					0,104
Fauche et sel					0,008
Tout traitements	0,081	0,014	0,668	0,346	

Hauteur max	Avant traitement	n+1	n+2	n+3	Toutes dates
Témoin					0,016
Fauche					0,045
Fauche et sel					0,027
Tout traitements	0,346	0,558	0,044	0,237	

Recouvrement	Avant traitement	J+2 mois	n+1 (juin)	n+1 (juillet)	Toutes dates
Témoin					0,033
Sel 250g/m ² (2014)					0,081
Sel 500g/m ²					0,030
Sel 1000g/m ²					0,037
Tout traitements	0,179	0,017	0,027	0,175	

Hauteur max	Avant traitement	J+2 mois	n+1 (juin)	n+1 (juillet)	Toutes dates
Témoin					0,022
Sel 250g/m ² (2014)					0,022
Sel 500g/m ²					0,050
Sel 1000g/m ²					0,035
Tout traitements	0,566	0,026	0,024	0,026	

Recouvrement	Avant traitement	J+2 mois	n+1 (juin)	n+1 (juillet)	Toutes dates
Témoin non pâturé					0,801
Pâturage					0,837
Pâturage, sel 500g/m ² , pâturage					0,688
Tout traitements	0,109	0,060	0,683	0,658	

Recouvrement	Avant traitement	J+2 mois	n+1 (juin)	n+1 (juillet)	Toutes dates
Témoin non pâturé					0,328
Pâturage					0,110
Pâturage, sel 500g/m ² , pâturage					0,070
Tout traitements	0,244	0,186	0,317	0,034	

Recouvrement	J0	J+7	J+14	Toutes dates
Pâturage à fort chargement				0,267

Hauteur maximale	J0	J+7	J+14	Toutes dates
Pâturage à fort chargement				0,027

Annexe 12. Les berges du Fossé Neuf et la Jussie

A. Berges du Fossé Neuf piétinées par le bétail, du côté du communal de Curzon.



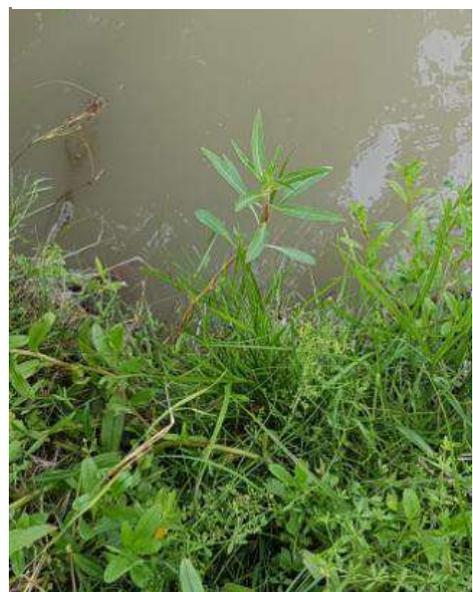
B. Jussie rampante dans un terrier de ragondin.



C. Jussie rampante qui commence à former des tapis sur les trainées de ragondins de bord de berge.



D. Pied de Jussie enraciné dans la berge, au dessus du niveau d'eau actuel.



Compte-rendu des discussions

L'ensemble des diapositives présentées lors de ce 10^{ème} comité de pilotage est annexé à ce compte-rendu. Elles présentent les différents protocoles expérimentés en 2017, dernière année de recherche avant une phase de prévention et de régulation opérationnelle en 2018.

Odile Cardot évoque l'évolution de la législation liée à l'utilisation du sel comme phytocide. Emmanuel Leheurteux précise que le dossier est en cours d'homologation au niveau européen. Rodolphe Proucelle explique qu'en Brière, le sel n'est pas utilisé dans un but d'éradication, mais peut aider la gestion mécanique ; dans tous les cas, il n'est pas utilisé en grande quantité sur de grandes surfaces.

En Brière, 1000 ha sont colonisés par la Jussie : « on vit avec ». Ils ont créé un réseau au niveau agricole pour trouver et surveiller les parcelles et/ou facteurs à risques pour la propagation de la Jussie, afin d'intervenir en amont. C'est la deuxième année de ce réseau, le but est aussi de diffuser la connaissance.

Il n'est plus question de l'éradiquer, mais de savoir comment conserver les activités exercées sur les milieux colonisés par la Jussie : le but est de déterminer les enjeux en fonction de chaque problématique : s'il y a par exemple perte de valeur fourragère à cause de la perte des graminées (et des MAE qui sont dues à leur présence), des solutions sont réfléchies pour gérer la jussie, au travers de fauche et de pâturage, de manière à retrouver des graminées.

Jacques Haury précise que pour le moment il n'existe pas de coordination nationale pour la lutte contre la jussie, mais que du fait de l'inscription de la Jussie sur la liste des espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union Européenne, cela impliquera une gestion de la plante soit par l'éradication ou par la contention.

Rodolphe Proucelle remarque qu'il serait important de réaliser une évaluation des risques et de déterminer les zones qui pourront potentiellement être colonisées par la jussie, à l'échelle du Marais poitevin entier.

Didier Berchaire évoque les travaux d'arrachage manuel effectués par le Syndicat Mixte du Bassin du Lay sur le Fossé neuf et insiste sur le fait que la grande baisse colonisée de Curzon est une source constante de bouture de Jussie qui réduit considérablement les effets du travail d'arrachage sur le Fossé neuf. Il propose de fermer cette baisse avec deux barrages, de buser et de poser des grilles anti-boutures. Cette action est d'ores et déjà inscrite dans le cadre du futur CTMA.

Emmanuel Leheurteux attire l'attention sur le fait que la Crassule de Helms est une autre plante invasive qui commence à arriver et qu'on pourrait retrouver dans les années à venir.

Michel Coussot évoque la problématique de la gestion des niveaux d'eau : les niveaux d'eau élevés sont incompatibles avec la régulation de la Jussie. Des choix seront à faire car d'autres aspects de la biodiversité demandent de l'eau.

Annexe 14. Compte-rendu des discussions lors du comité de pilotage du 24 avril 2017(suite)

Pierre Chabot évoque des travaux de curage dans un fossé envahi sur Lairoux qui doivent être effectués et demande s'il faut agir sur la Jussie avant les travaux. Il lui est conseillé d'arracher les pieds de Jussie avant les travaux afin de limiter les risques de dissémination lors du régalaie.

Rodolphe Proucelle rappelle qu'il faut être prudent sur l'ouverture de milieux par le pâturage : dans une évaluation des risques, il serait intéressant de définir les zones où le pâturage serait à éviter pour empêcher cette ouverture du milieu et donc la création de zones d'installation potentielle pour la Jussie.

Alain Couronneaud évoque le fait qu'il faudrait définir précisément le protocole d'évacuation des pieds de Jussie si l'on veut les arracher (hors journées définies d'arrachage manuel) afin de limiter au maximum les risques de dissémination : comment les arracher, les transporter et où les exporter.

Ces quatre années expérimentales devront donc aboutir à un plan de gestion avec des objectifs bien définis et atteignables :

- Régulation de la propagation de la jussie (intervenir sur l'origine des boutures et limiter leur dissémination, intérêt des héliophytes qui constituent des peignes qui empêchent l'entrée de boutures sur le communal ainsi que de l'ombrage d'arbres qui concurrence la jussie héliophile)
- Préservation de la biodiversité (veille des espèces protégées)
- Sectorisation des enjeux (cartographie)

Des fiches actions devront être créées selon les stratégies envisagées, avec des protocoles d'éradication pour les petits foyers et des protocoles de régulation pour les plus gros foyers. Il faudra préciser les acteurs et le budget.

Des dates d'arrachages manuels ont été définies pour cette année 2017 les : **lundi 15 mai, 12 juin et 3 juillet à 8h**. Des groupes seront formés pour aller à différents endroits des communaux, et notamment aux nouvelles zones d'apparitions de jussie telle que la baisse du Gorgeais. Alain Couronneaud rappelle qu'il faudra se rendre où les arrachages manuels ont eu lieu l'année dernière pour juger de leur efficacité.

Gestion des formes terrestres de la Jussie à grandes fleurs *Ludwigia grandiflora* sur les prairies communales inondables de Lairoux et Curzon (85)

La Jussie à grande fleurs, *Ludwigia grandiflora* est une plante amphibie introduite d'Amérique du Sud bien connue pour son caractère fortement invasif. Depuis 2011, elle sévit sur les prairies inondables des communaux de Lairoux et Curzon, dans les zones dépressionnaires appelées « baisses » connectées au réseau hydrographique. Lorsque ces baisses, en eau la majeure partie de l'année, s'exondent pendant la période estivale, la Jussie passe alors sous une forme dite « terrestre » fortement enracinée et résistante au manque d'eau. Remplaçant la végétation d'origine, la plante transforme alors le milieu en un tapis de Jussies. Sur ces communaux qui sont justement laissés au pâturage pendant les périodes printanières et estivales, l'invasion provoque le retrait des surfaces envahies aux zones éligibles aux mesures agri-environnementales et climatiques. Pour empêcher les dommages économiques et environnementaux, et définir une gestion adaptée sur les communaux, un programme de d'expérimentation de régulation des populations de Jussies a été mis en place en 2014 pour quatre ans, piloté par le Parc Naturel Régional du Marais poitevin en accord avec les communes de Lairoux et Curzon, et suivi par Agrocampus Ouest à Rennes. Il consiste à faire un état des lieux de la colonisation de la Jussie sur les communaux et à tester l'efficacité de modalités de gestion sur la plante. Lors des trois première années d'expérimentations, des modalités de fauche, de pâturage, d'arrachage manuel et mécanique, et d'application de saumure ont été testées respectivement par Anaïs Pierre, Charline Garreau-Dupin et Romane Westrich. En 2017, les modalités d'application de saumure à différentes concentrations ont été renouvelées et agrémentées et les plus fortes montrent toujours un effet létal rapide sur la Jussie. Les expérimentation de fauche, pâturage, de combinaison des deux, et d'arrachage manuel ont été poursuivies mais sont moins efficace. Une nouvelle modalité de pâturage à fort chargement à été mise en place et eu l'effet escompté, mais il reste à la suivre sur le long terme. Le reste des expérimentations a été suivi, en particulier celle de décapage-enfouissement de 2016 qui donne de bons résultats. La Jussie continue sa progression sur les communaux et se fait menaçante dans certaines zones qui commencent à être envahies. Cette année est la dernière du programme et permettra de faire un bilan sur les quatre années passées, pour définir quelles méthodes de gestion seront les plus adaptées pour limiter et réguler l'expansion de la Jussie sur le communal, en fonction des secteurs touchés.