



Atelier 4 : Recherche et gestion, se rejoindre et s'enrichir (flore).

- 1 – Quelques expérimentations de gestion : restauration prairiale de secteurs envahis par les formes terrestres de Jussie, Jussie et sel
- 2– Introduction au débat : quelles attentes respectives des différents acteurs ? → méthode des post-it
- 3 – Comment s'enrichir mutuellement ? → synthèse et préparation de la restitution

Rapporteur : Benjamin BOTTNER

Animateur Pr Jacques HAURY –

jacques.haury@agrocampus-ouest.fr



Déroulement prévisionnel de l'atelier

- Un exposé de 30-35 minutes de retour de mon expérience et de deux expérimentations associant études de laboratoire et de terrain avec des questionnaires
- Un tour de table avec des « post-it » (et n° des groupes)
 - **Qui suis-je** (organisme et statut) ? Quelle est mon/notre expérience de la gestion ou de l'encadrement de la gestion ? Avec quelles **espèces** ? Et sur quel **territoire** ? (jaune)
 - Quelles difficultés rencontrées ? Et quelles réussites ? **Quels critères d'évaluation** ? (orange)
 - Quelles sont mes/nos **attentes** / recherche ? (vert) / réseau ? **De quels outils, moyens, accompagnement** aurions-nous besoin ? (bleu)
 - **Quelles problématiques** (espèce, type de milieu, quels sites pilotes pour des **expérimentations** ? (rose)

Déroulement prévisionnel de l'atelier (2)

- Discussion générale (avec n°s des groupes) pour synthèse :
 - Finalement dans nos expériences, qu'est-ce qui a marché ou non ?
 - Quelles pistes de résolution des problèmes rencontrés non résolus ?
 - De quels développements et outils avez-vous/avons-nous besoin ?
 - Quelles propositions
 - d'espèces sur lesquelles il y a des manques de connaissance ?
 - de problématiques appliquées justifiant la mise en place de sites pilotes avec mise en place de protocoles et d'accompagnement (scientifique) adaptés ?

Recherche-Gestion : se rejoindre et s'enrichir (flore)

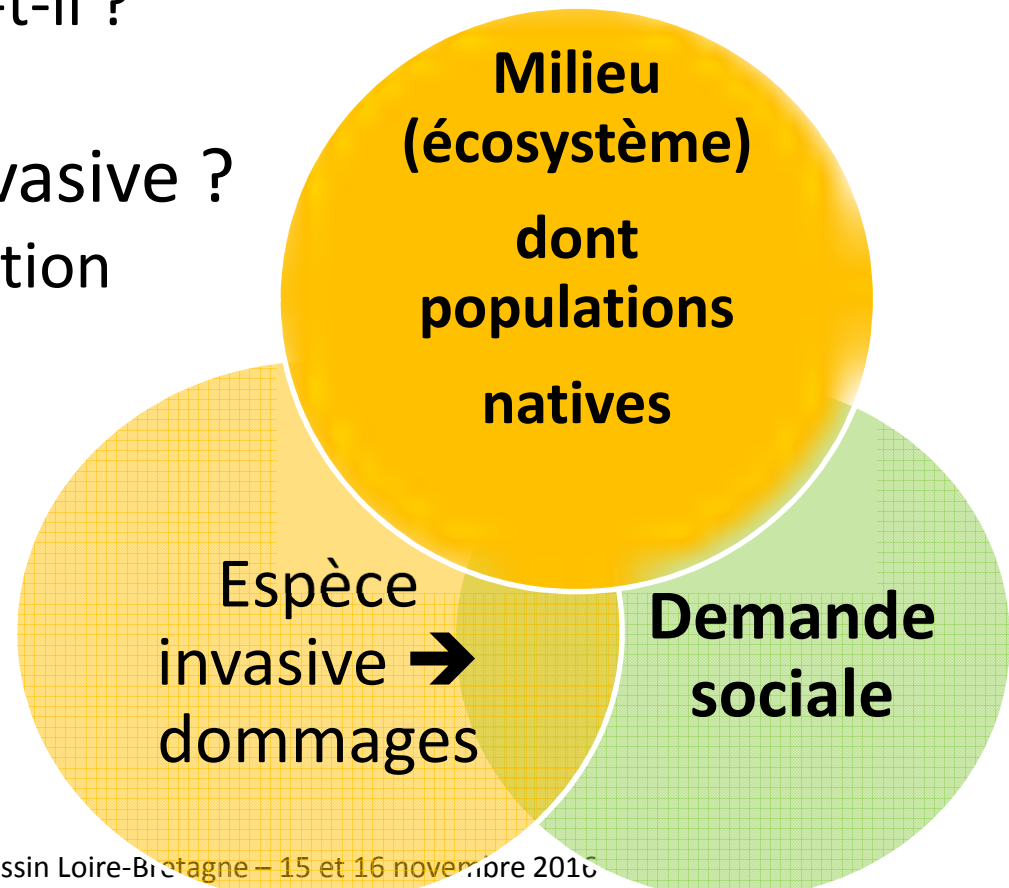
- 1 – Approche scientifique du problème
- 2 - Des éléments d'analyse pour l'action de gestion : deux retours d'expériences de collaborations : Apigné, Pacte Jussie
- 3 – Quelques recommandations

1 – Approche scientifique

- 11 - L'Écosystémique vue par le prisme des invasions biologiques
- 12 – L'Aménagement, une perturbation orientée dans un contexte de gestion raisonnée d'un socio-écosystème

11 - L'Écosystémique vue par le prisme des invasions biologiques

- Milieu » → écosystème ou éco-complexe
 - Quelles sont ses caractéristiques ?
 - Comment fonctionne-t-il ?
- Quelle est l'espèce invasive ?
 - Identification, localisation
 - Quels dommages
- Quelle demande sociale ?



12 – Aménagement : perturbation orientée

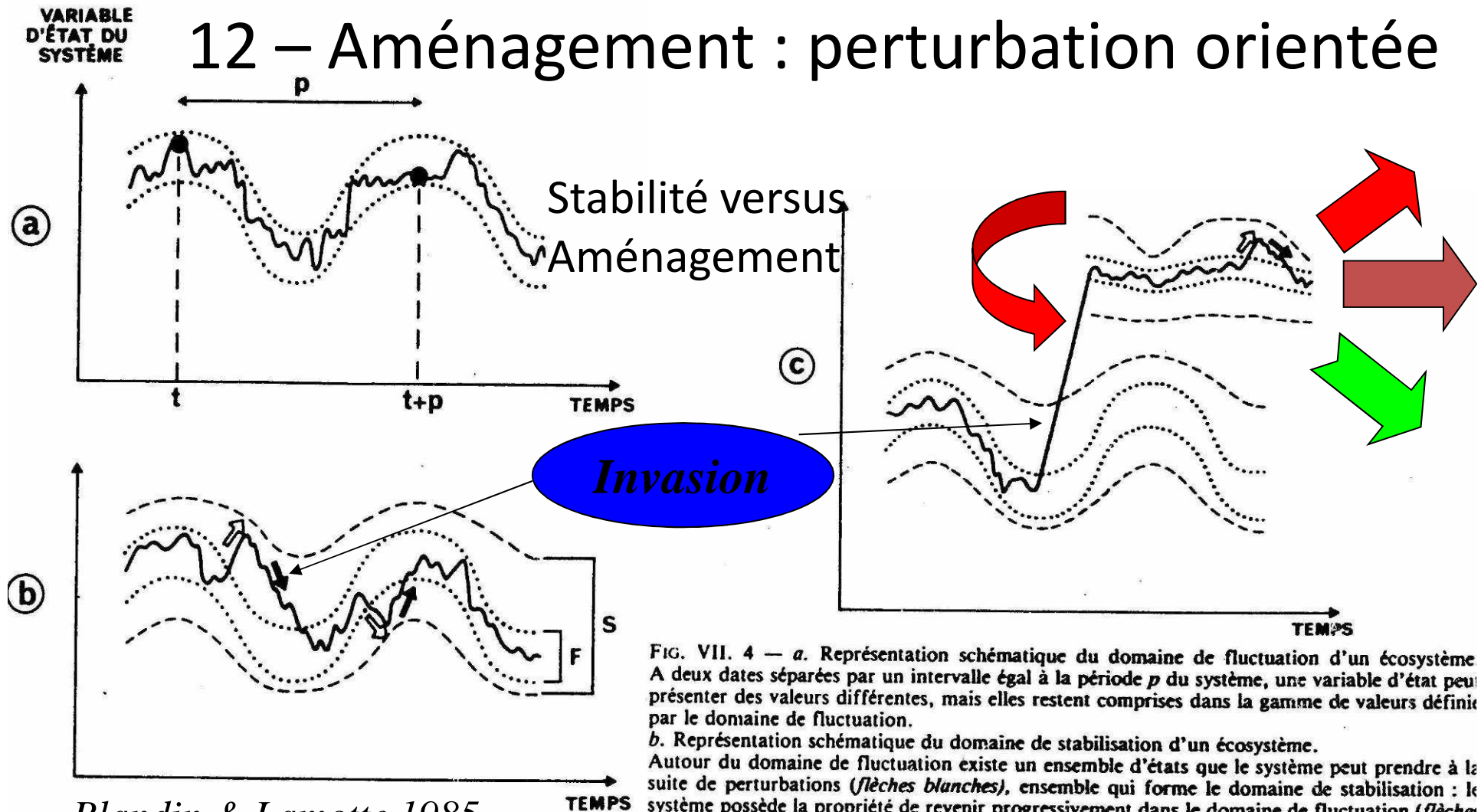


FIG. VII. 4 — a. Représentation schématique du domaine de fluctuation d'un écosystème. A deux dates séparées par un intervalle égal à la période p du système, une variable d'état peut présenter des valeurs différentes, mais elles restent comprises dans la gamme de valeurs définie par le domaine de fluctuation.
 b. Représentation schématique du domaine de stabilisation d'un écosystème. Autour du domaine de fluctuation existe un ensemble d'états que le système peut prendre à la suite de perturbations (*flèches blanches*), ensemble qui forme le domaine de stabilisation : le système possède la propriété de revenir progressivement dans le domaine de fluctuation (*flèches noires*) à partir de l'un quelconque de ces états.
 c. Adaptabilité d'un écosystème. Une transformation structurale et fonctionnelle, accompagnée d'un changement des domaines de fluctuation et de stabilisation, permet au système écologique un ajustement à des changements importants de son environnement.

Blandin & Lamotte 1985

Stabilité cyclique / hydrologie / ressources
Périodes ou espaces critiques ?
Invasibilité ?

Invasion → perturbation 1
Aménagement → perturbation 2
Cicatrisation ?

2 – Deux expériences de collaborations

21 – Gestion d'un complexe d'invasives
(Apigné)
et formation d'opérateurs

22 - Exemple du pacte Jussie et de la
gestion par le sel

21– Accompagner l'évolution d'un écosystème et les interventions d'arrachage : Apigné (ville de Rennes)



VILLE DE RENNES
Direction des Jardins

7, 9 et 11 rue de Quineleu
35000 RENNES

Julie COUDREUSE & Jacques HAURY

UMR INRA-AGROCAMPUS OUEST
Ecologie et Santé des Ecosystèmes



Institut National de la Recherche Agronomique

Les questions :

- Quelle évolution de la colonisation et quel risque d'invasion accrue ?
- Comment programmer l'arrachage ? A quelle période, pour quelle durée, avec quelle biomasse ?
- Avec quelle formation des opérateurs pour éviter les erreurs ?

Les espèces aquatiques et amphibies envahissantes connues sur le site



Étang B Août 2004



Jussie
Ludwigia hexapetala



Myriophylle du Brésil
Myriophyllum aquaticum

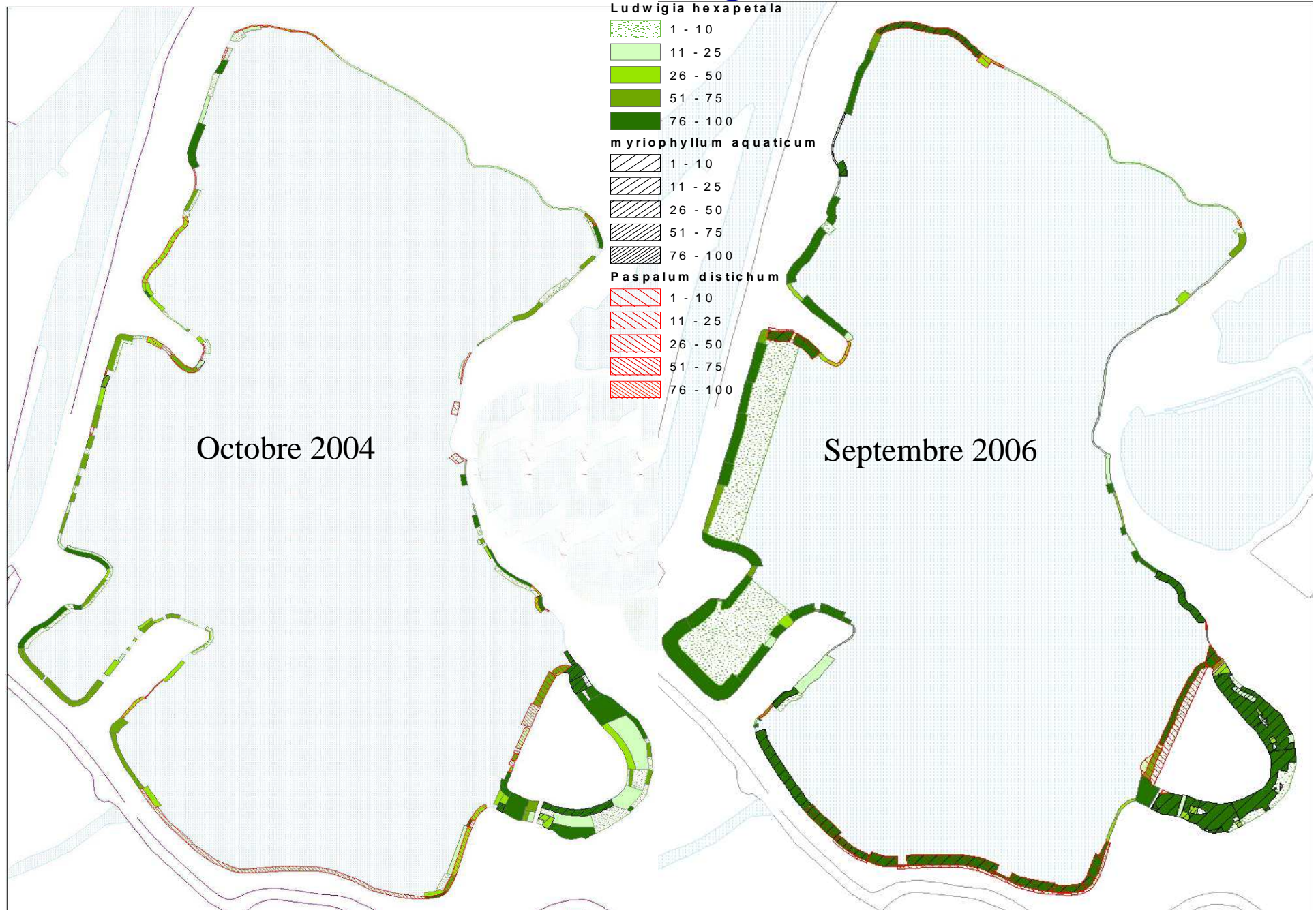


Paspale
Paspalum distichum

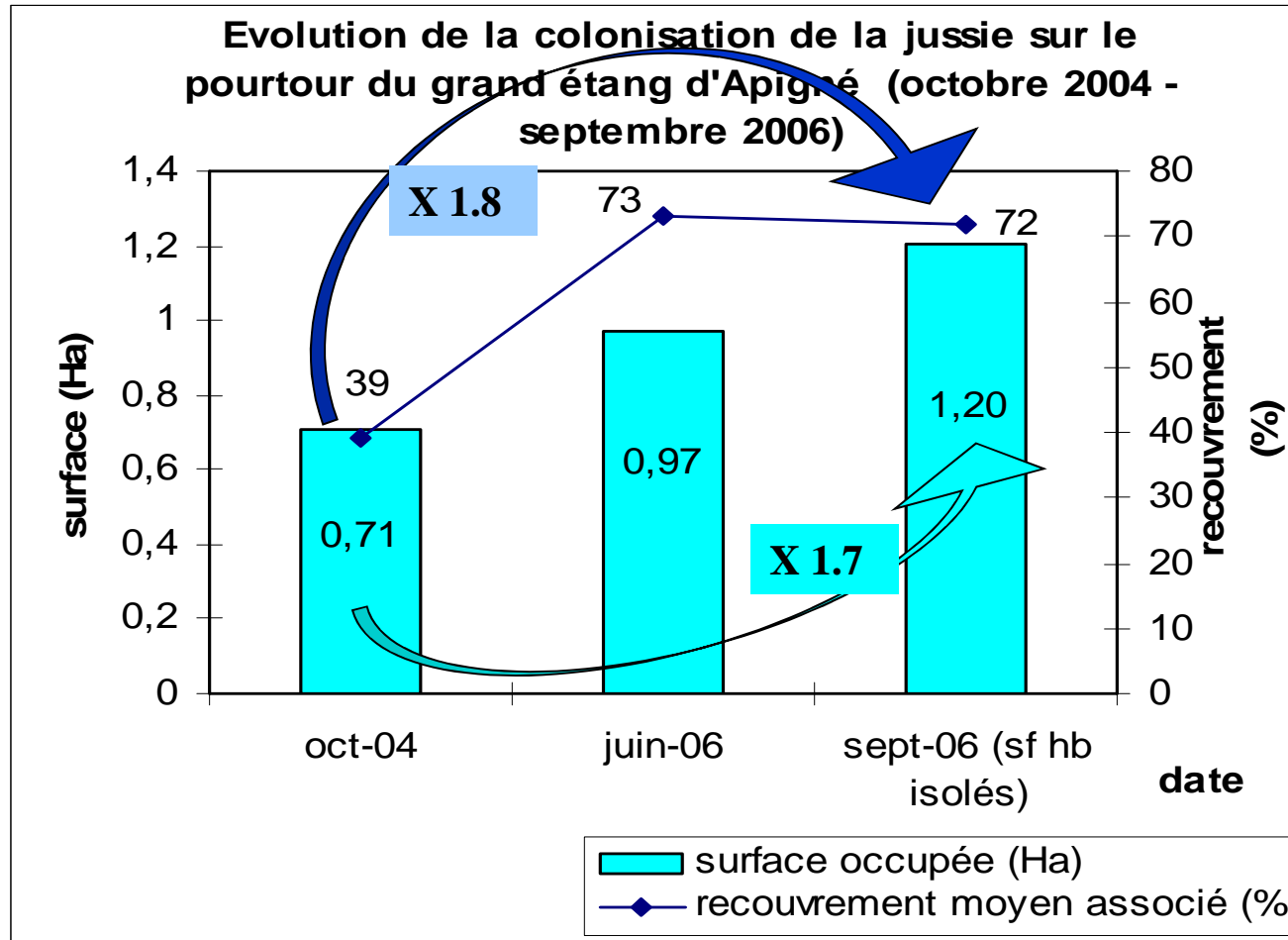


Lentille minuscule
Lemna minuscula

Colonisation de l'étang A et évolution



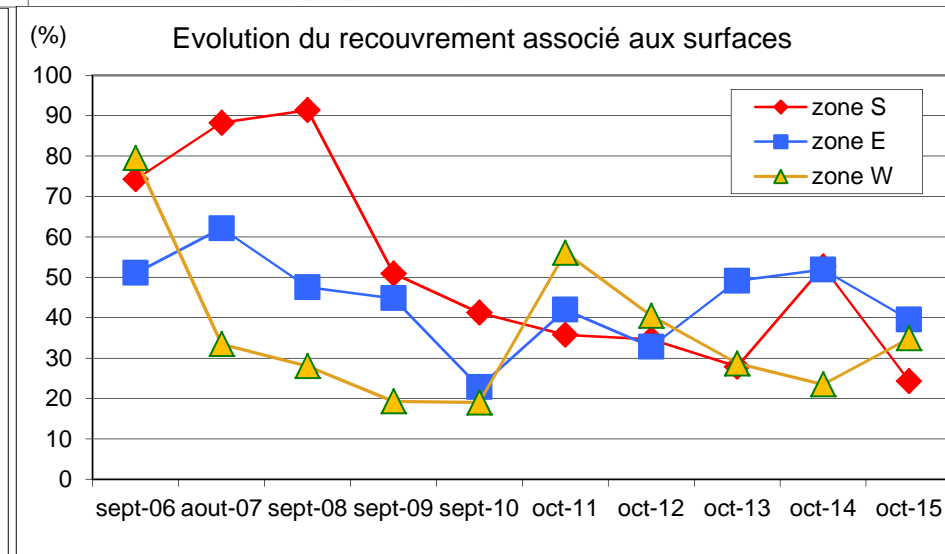
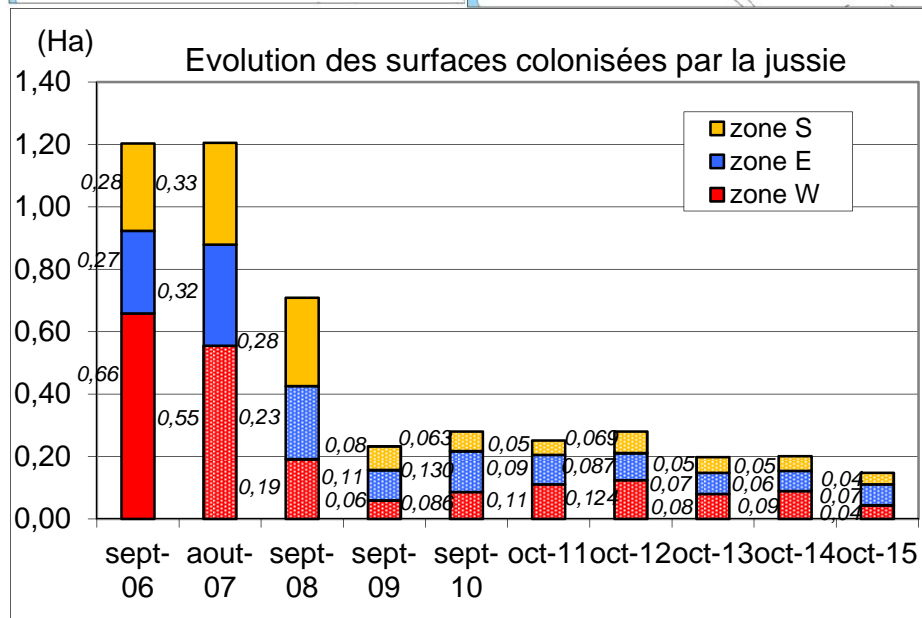
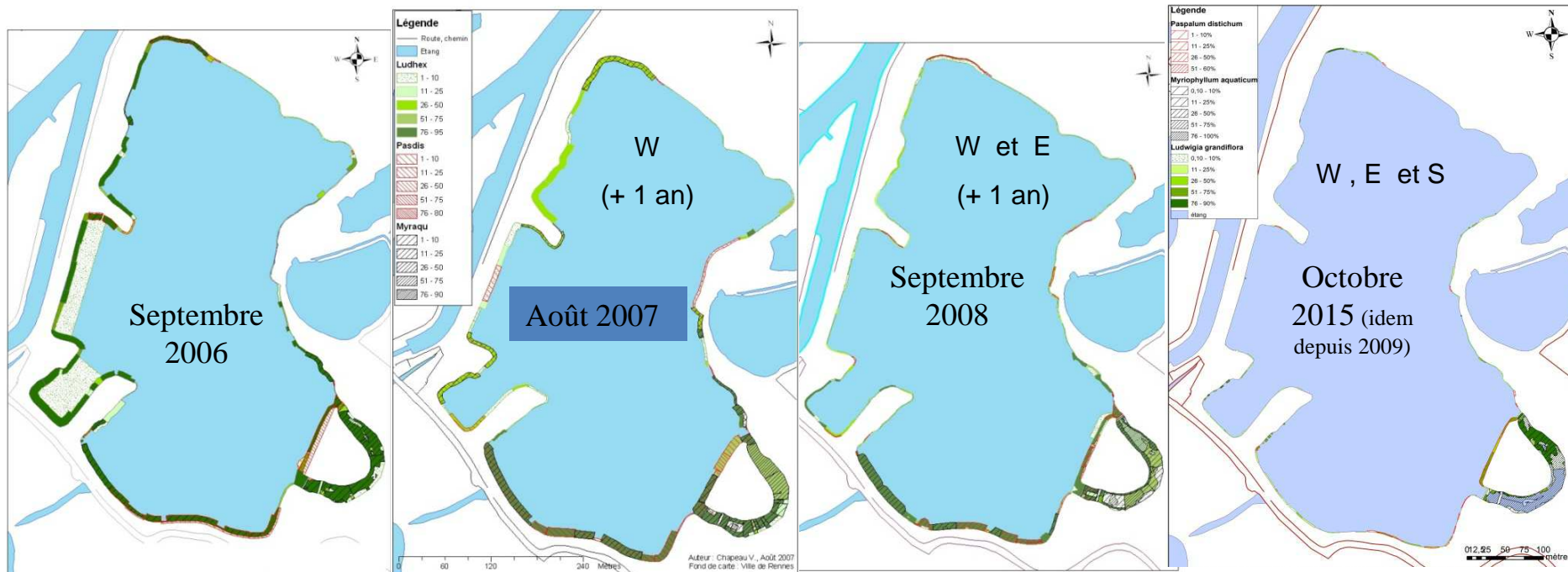
Colonisation de l'étang A et évolution



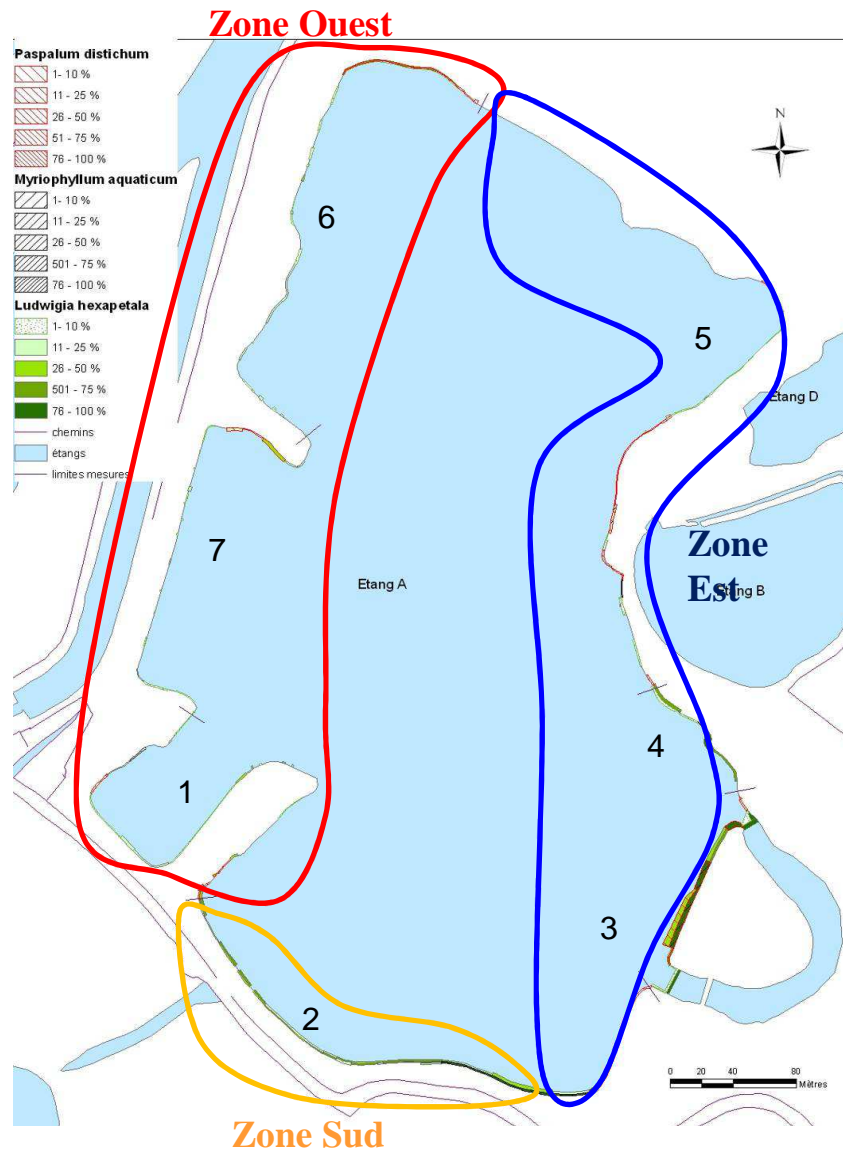
- surface colonisée + recouvrements x 3 sur pourtour de l'étang et x 2 sur l'anse

- étang de faible profondeur (< 3m) : potentiellement totalement colonisable => nécessité d'intervention → formation des acteurs

Evolution de la colonisation depuis arrachages et évaluation de leurs efficacités



Evolution de la colonisation depuis arrachages et évaluation de leurs efficacités



7 années d'intervention, 3 zones d'arrachages, 3 sous-zones (pour mesure des temps et volumes) :

- 2006 : arrachages zone Ouest
- 2007 : arrachages zone Ouest + Est
- 2008 - 2014 : arrachages zone Ouest + Est + Sud
+ interventions complémentaires sur étang D et prairie
- 2015 : pas d'arrachage (test de la gestion 1 année/2)

Descripteurs des travaux d'arrachages :

- volumes de plantes exportés
- temps de travail

Evaluation de la colonisation par cartographies :

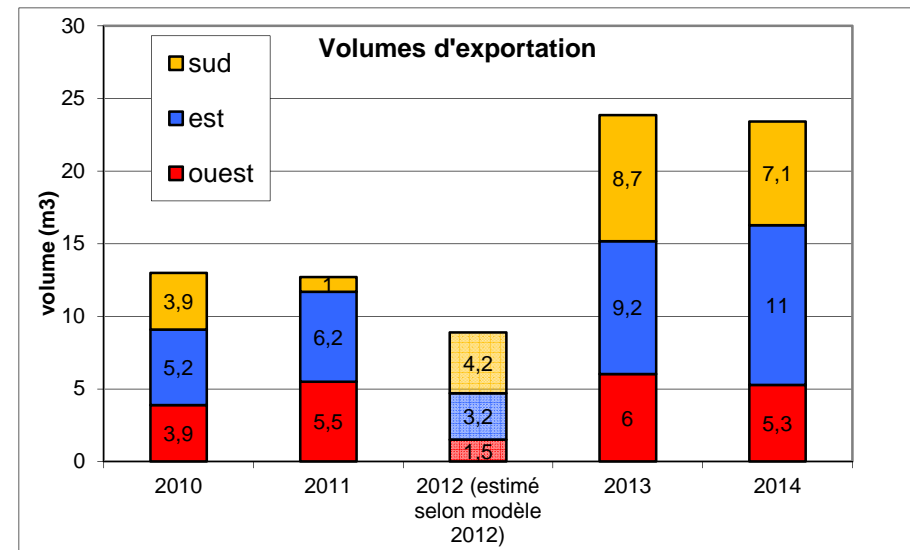
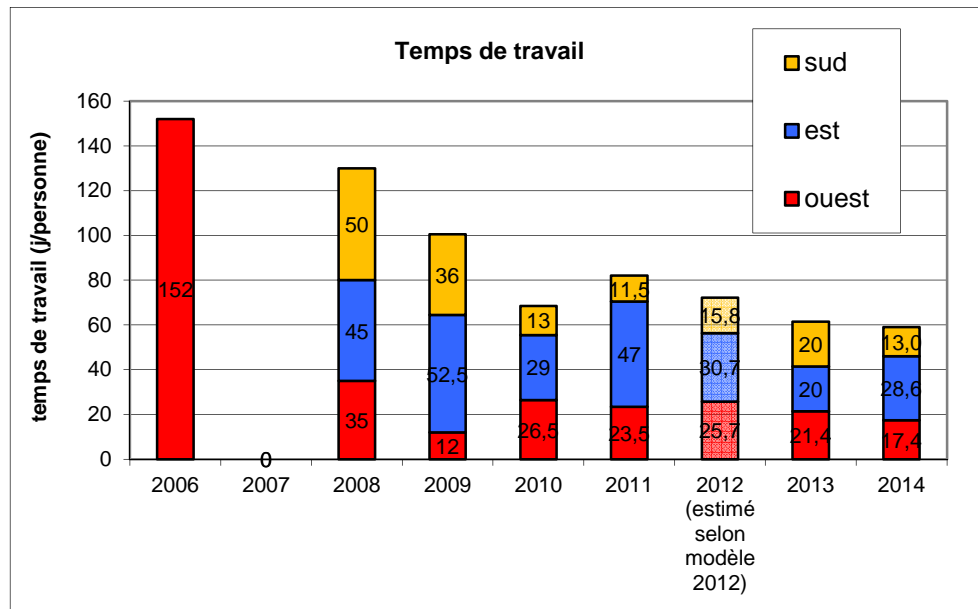
- surfaces colonisées
- densité de la colonisation (recouvrement jussie)

=> évaluation prédictive des volumes d'exportation et des temps de travail par extrapolation de résultats obtenus sur zones tests

Bilan des opérations d'arrachage

N.b. : en 2006 (1^{er} arrachage) :

310 m³ arrachés sur la seule zone ouest



- Réduction et stabilisation du temps de travail
- Stabilisation des volumes arrachés (sauf 2013 – confirmé en 2014)

Objectifs 2016



Prairie nord : pas d'intervention

Reprise assez faible, sauf certaines zones, malgré le pas de 2 ans dans la gestion

Recolonisation assez peu importante dans les anses

Reprise de la zone émergée sur les berges à pente douce

L'anse de l'île est très colonisée, surtout par le Myriophylle (hors intervention Etudes & Chantiers)

Colonisation en zone émergée parfois importante (or réserve de boutures et de graines) => à traiter au maximum

Quelques zones « à protéger »

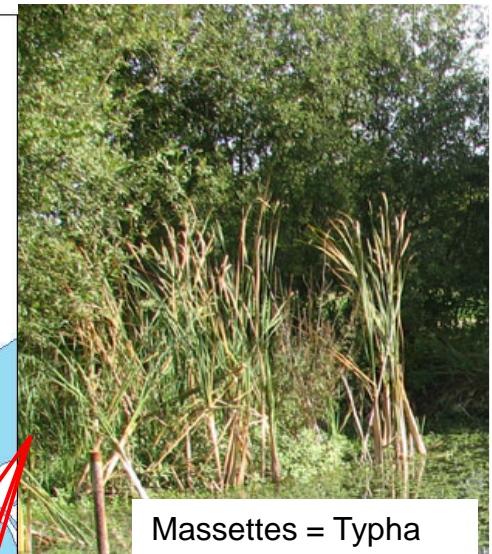
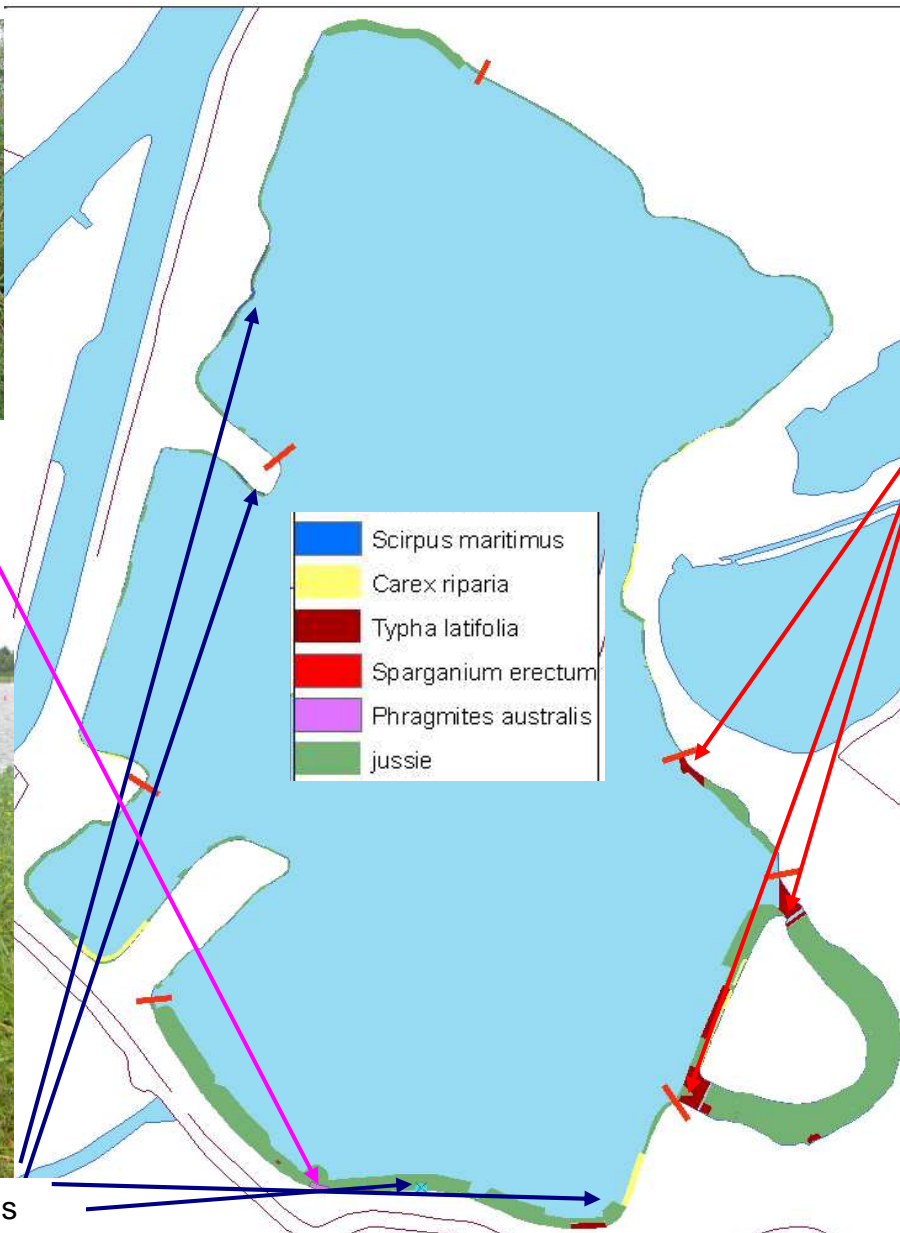
Les zones à grands hélophytes (Massette, Roseau, Scirpe...)



Roseau = Phragmites

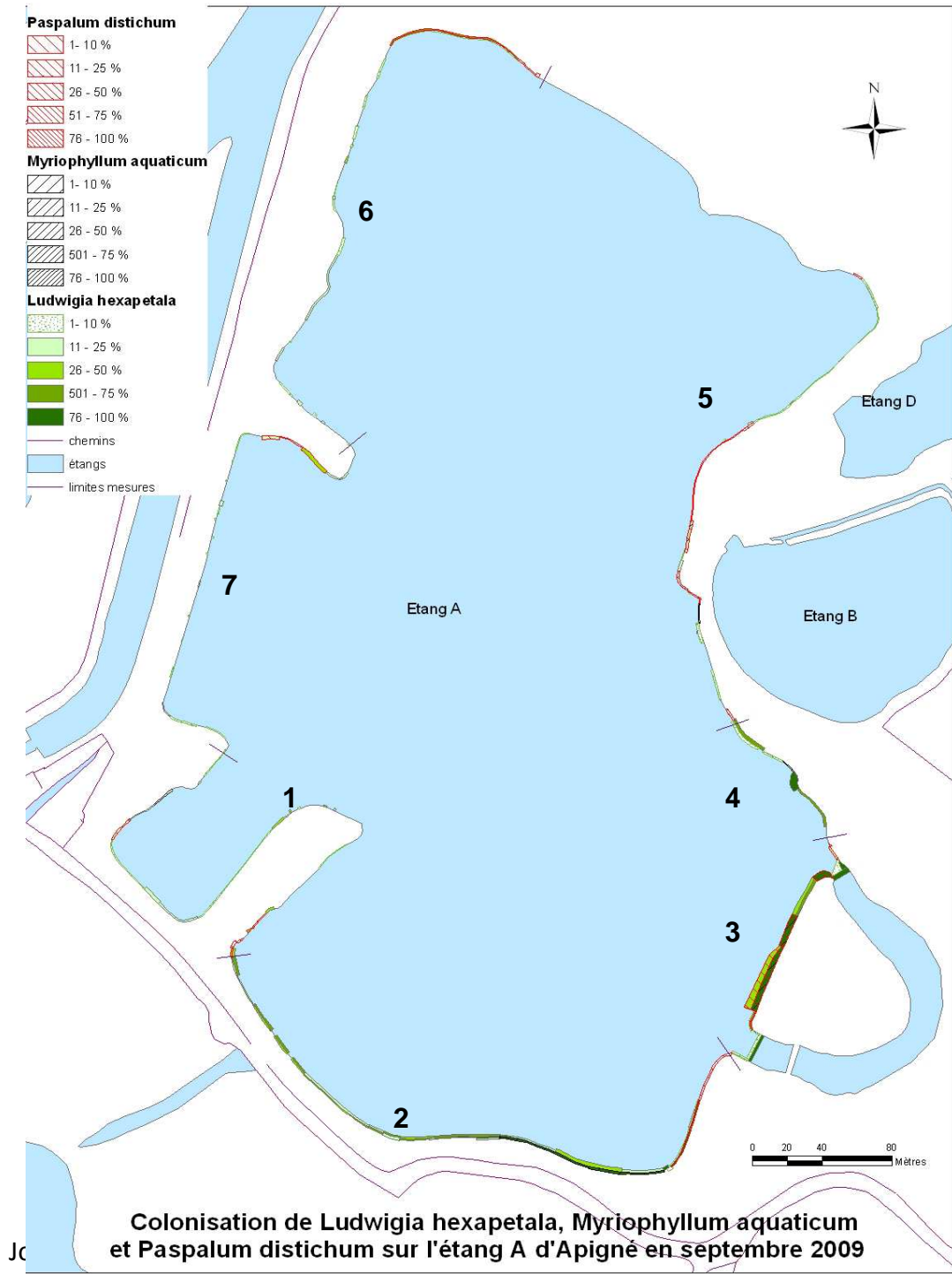


Souchet maritime = Scirpus maritimus



Massettes = Typha

→ laisser au maximum ces espèces en place



Zone	Date	Nombre d'agents	Volume

ne – 15 et 16 novembre 2016



Atelier 4-2

22 - Le Pacte Jussie en Brière : utiliser le sel pour gérer la Jussie

1 – Contexte

2 - Quelques éléments d'historique sur la mise en place du Pacte Jussie et la constitution d'un projet territorial partagé

3 – La phase expérimentale de salinisation

4 – Passer à la gestion



221 – Contexte : Les marais briérons

20 000 ha

Canaux: 550 km

roselières:

8 000 ha

Prairies:

12 000 ha

Plans

d'eau:

400 ha



Jussie 2016

Canaux et fossés: 442 km

Plans d'eau: 206 ha

Prairies: 1229 ha



La colonisation de la Jussie en Brière

- Une apparition de la Jussie en 1994/1995,
- Un suivi des colonisations depuis 1999 et une veille / secteurs indemnes vs secteurs colonisés
 - Cartographies régulières
 - Etudes de micro-distribution
 - Relations Jussie-Ecrevisse
- Des actions de gestion sur les sites colonisés depuis le début des années 2000 :
 - Arrachages manuels,
 - Tests de régulation avec des produits chimiques (expérimentations autorisées → 2005)
 - Tests divers (pâturage, arrachage manuel)

222 - Pacte local de lutte contre le développement de la Jussie

D'après réunion de la Cellule Opérationnelle 2016

Animation R. PROUCELLE

10 novembre 2016

Division Ouest de la DDTM – Saint-Nazaire

Mise en place du Pacte Jussie

- Menace majeure de la prolifération de cette espèce invasive
 - / biodiversité
 - / activités sur le marais, notamment agricoles
- ➔ mise en place d'une dynamique territoriale
 - Associant les acteurs institutionnels du territoire : Parc naturel régional de Brière, Syndicat du bassin versant sur Brivet, Communautés de Communes (CARENE, Cap Atlantique, Pontchâteau), associations et groupes professionnels, Administrations
 - Faisant appels aux scientifiques pour évaluer l'impact des aménagements et expérimenter.

Le contenu du Pacte Jussie

- 1) Privilégier les milieux saumâtres**
Dont une rubrique « suivis scientifiques »
- 2) Projet de gestion agricole**
- 3) Renforcer la lutte classique par arrachage classique ?**
- 4) Préserver les habitats sensibles**
- 5) Veille participative et actions de prévention**

EXPERIMENTATIONS EX SITU JUSSIE/SEL

- Travaux de Laboratoire Thèse Lise THOUVENOT / sensibilité au sel de la Jussie à grandes fleurs et du Myriophylle du Brésil → seuil de sensibilité des apex : 6 g/l pour *Ludwigia* et 8 g/l pour *Myriophyllum*
- Populations éco-adaptées et sel : apex de Jussie et de Myriophylle dans un secteur plus ou moins salinisé → pas ou peu d'éco-adaptation, même seuils de sensibilité (Brodin 2013)
- Populations provenant du site expérimental naïf : apex des deux espèces puis tiges âgées de Jussie → mêmes seuils (Colin 2014)
- Effets sur les systèmes racinaires des Jussies : seuils de réaction plus élevés et surtout nécessité d'une exposition longue pour une mortalité (Jagueneau 2015)
- Effets du sel sur les germinations de Jussie : seuil de 6 g/L et surtout mortalité des plantules au-delà (Duclos, 2016)



223b – Phases terrain

Rétablir les connexions estuaire-marais pour réguler la Jussie en Brière ?

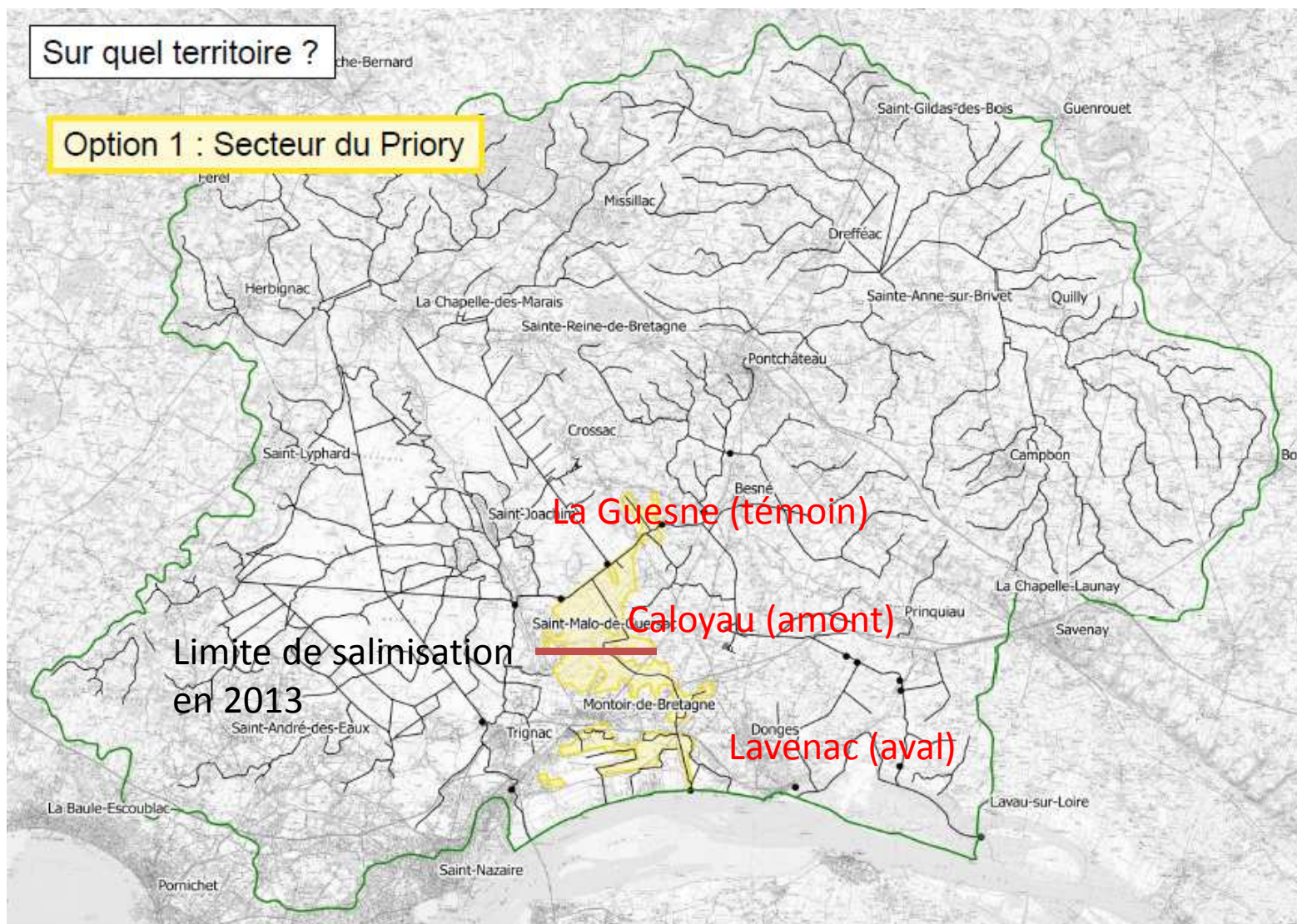
HAURY Jacques, COUDREUSE Julie, CHESNEAU Emeline, BOZEC Michel
AGROCAMPUS OUEST, UMR Ecologie et santé des écosystèmes -
Ecologie des invasions biologiques, Rennes, France

PROUELLE Rodolphe et DAMIEN Jean-Patrice PNR Brière, Saint-Joachim

MALGOGNE Justine, ASTIER Delphine, Syndicat du bassin versant du
Brivet, Pontchâteau.

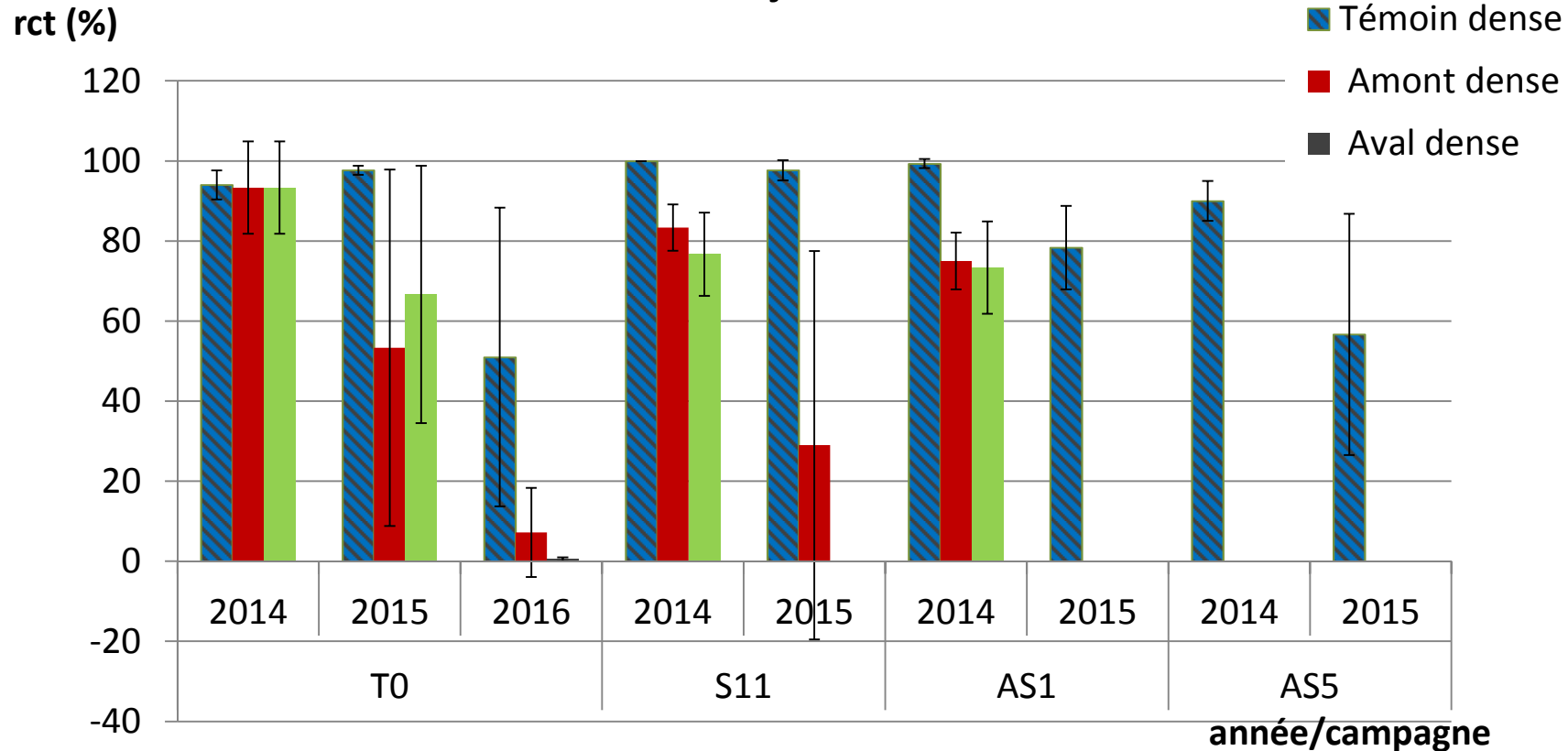


Zone de salinisation **uniquement des réseaux** en 2013-2015 – *pas de submersion des prairies par de l'eau salée*

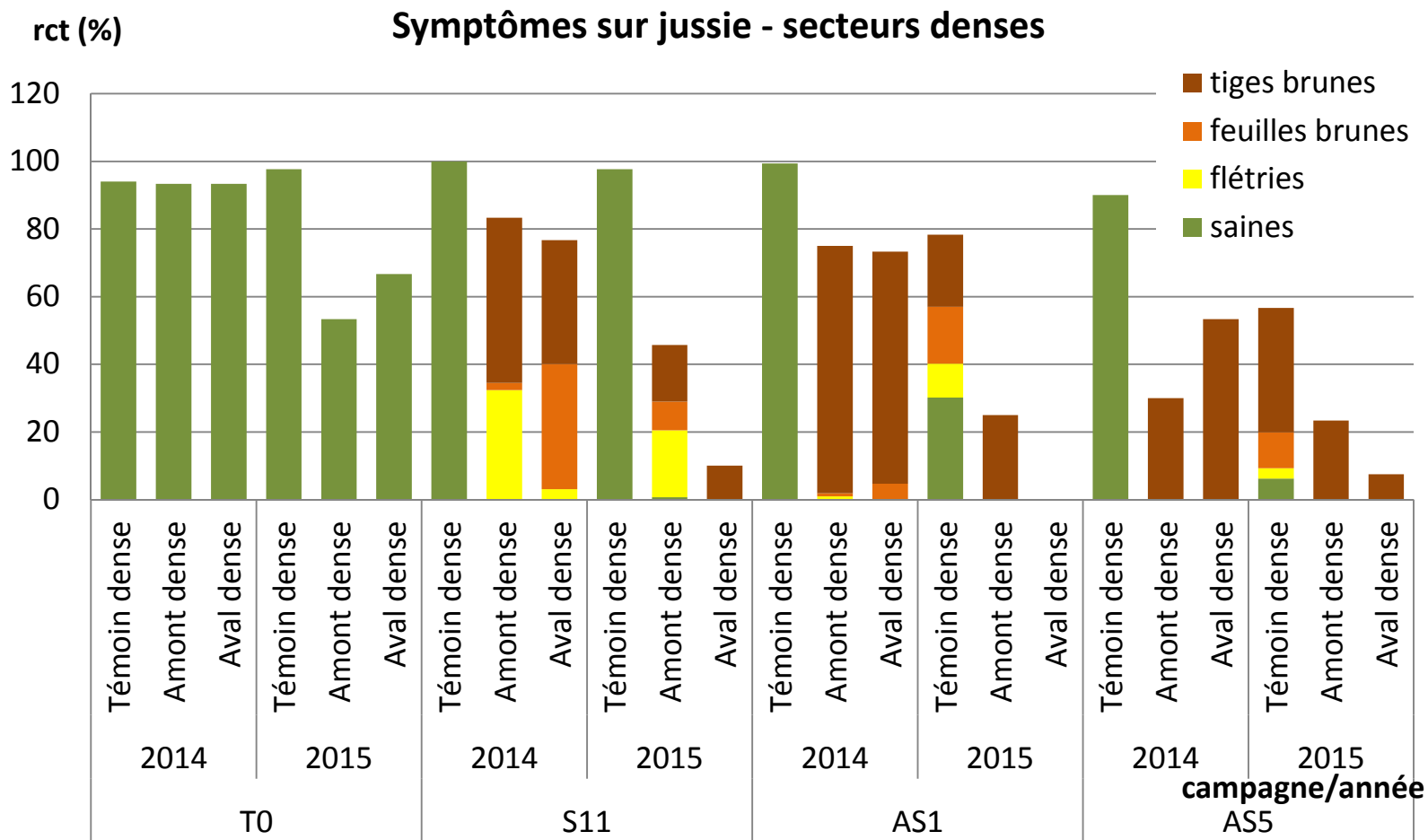


Evolution des recouvrements de Jussie : une forte réactivité au sel

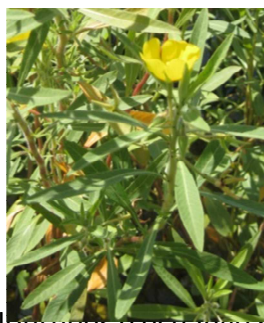
Recouvrement de la jussie - secteurs denses



T0 : avant le début de la salinisation; S11 : après 3-4 semaines à forte salinité;
AS1 : 1 semaine après l'arrêt d'envoi d'eau salée; AS5 : 5 semaines après arrêt de l'envoi



T0 : avant le début de la salinisation; S11 : après 3-4 semaines à forte salinité;
 AS1 : 1 semaine après l'arrêt d'envoi d'eau salée; AS5 : 5 semaines après arrêt de l'envoi

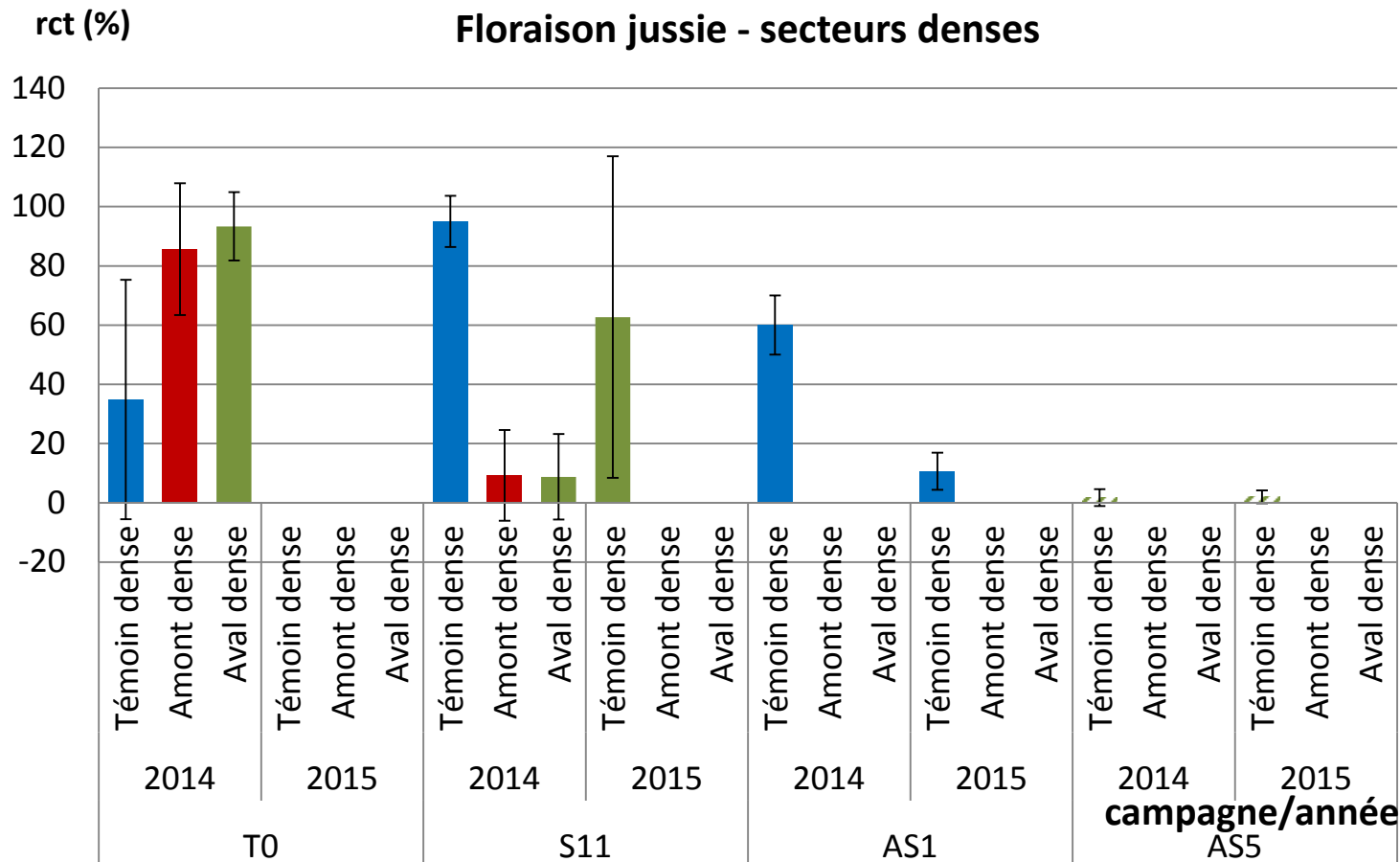


- a) : non atteinte, saine
- b) : flétries
- c) : feuilles brunes
- d) : tiges brunes

Images de salinisation au cours de l'année 2015



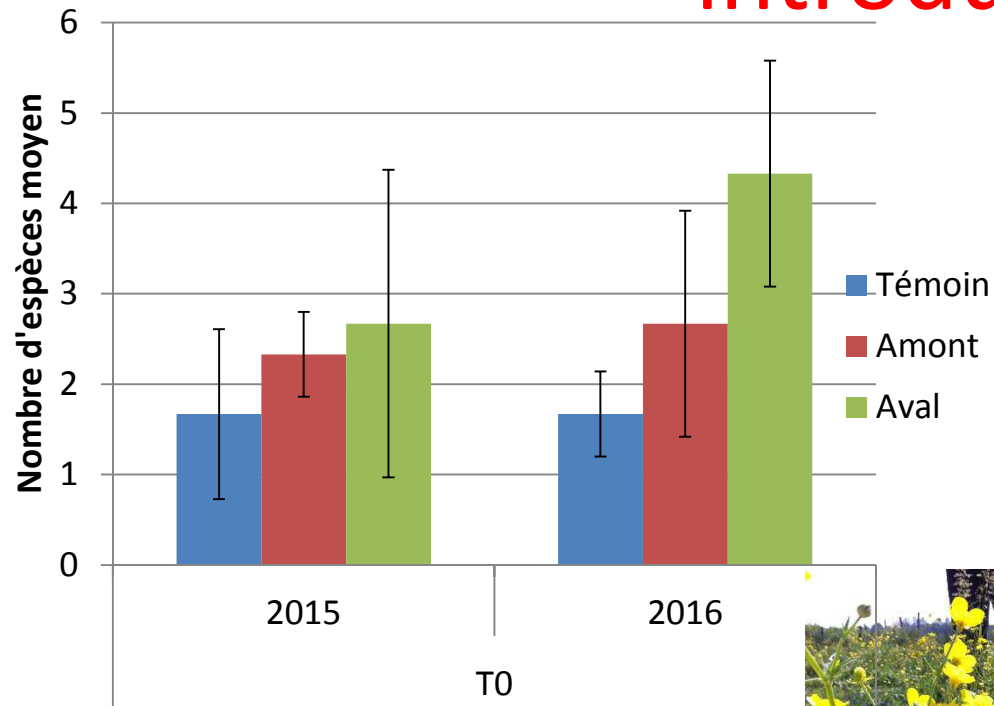
Le sel diminue voire élimine la floraison



T0 : avant le début de la salinisation; S11 : après 3-4 semaines à forte salinité;

AS1 : 1 semaine après l'arrêt d'envoi d'eau salée; AS5 : 5 semaines après arrêt de l'envoi

Evolution de la flore **native** et **introduite**

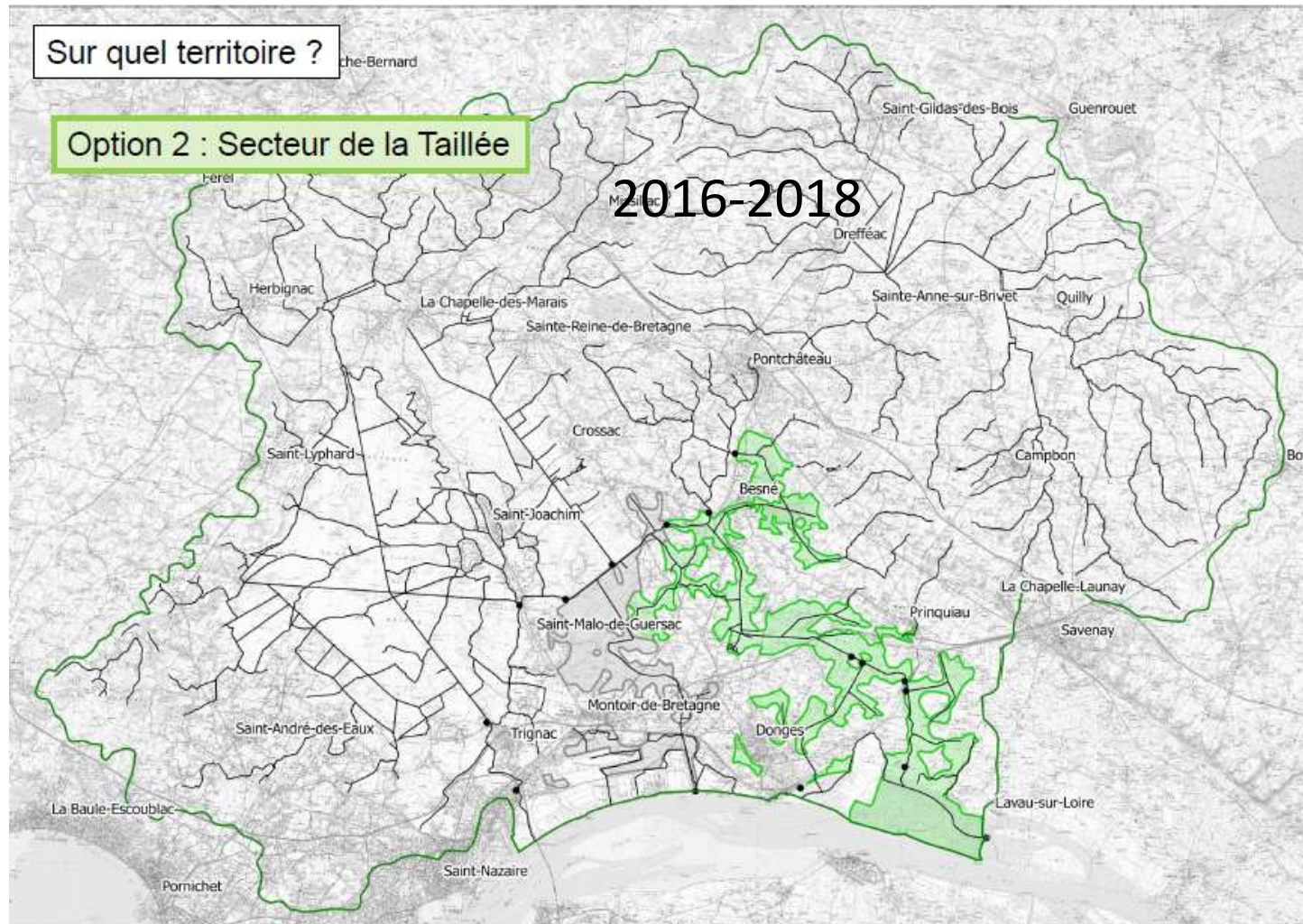


- ✓ Myriophylle du Brésil: limitation de son développement, mais progression quand 10-12 g/L
- ✓ Roseau (*Phragmites australis*), une gestion qui semble favoriser cette espèce halophile
- ✓ Tendence à l'amélioration de la richesse spécifique surtout sur secteurs aval



Conclusions-perspectives (1)

- Extension du périmètre (expérimentation → gestion)



Conclusions-perspectives (2)

- Etude des prairies et baisses plus ou moins connectées au réseau hydrographique
- Autres facteurs de régulation/dispersion : ragondin, écrevisse de Louisiane, anatidés, bétail
- Question de l'appareil souterrain : la mortalité des tiges n'implique pas forcément celle de l'appareil souterrain
- **Problème de la fertilité des Jussies**
- Analyse des autres compartiments
- Suivi sur le long terme, avec l'hypothèse d'une progression des espèces amphihalines dans les deux réseaux hydrographiques

Modifications de l'écosystème:

- *Impacts sur biodiversité (faune, flore)*
- *Impacts sur pratiques agricoles*
- *Modifications gestion hydraulique*
- *Gestion de la fuite du poisson*

3 - Quelques recommandations

31 – Les difficultés rencontrées dans le partenariat

32 – Comment évaluer et améliorer la
transposabilité des actions et des résultats ?

43 – Et le suivi ?

31 – Quelques difficultés

- Inhérentes au fonctionnement des systèmes :
 - Aléas climatiques crues ou printemps tardifs, gelées
 - Coïncidences des cycles de développement ou non
 - Variations interannuelles
- ... et bien sûr des résultats parfois complètement inattendus et décevants, ...
- Manque de moyens financiers ou retard dans la mise en place des opérations
- Difficultés pour faire coïncider les agendas !
- Absence de témoin fiable ou d'état initial : appauvrissement de la démarche et pas de possibilité d'enseignements extrapolables
- Protocoles non suivis ou manque d'enregistrement des résultats ou paramètres

32 - Comment évaluer et améliorer la transposabilité des actions et des résultats ?

- Etat initial complet : renseigner les fiches d'analyse de milieu et comprendre le fonctionnement du système envahi : le temps de la réflexion, la cartographie et le coût des études « amont » sont importants.
- Mettre par écrit un protocole d'action, éventuellement le faire valider en interne ou externe.
- Travaux en routine / Chantiers expérimentaux
- Si possible garder un témoin pour différencier l'évolution naturelle du système des effets de l'aménagement (au moins pour les chantiers expérimentaux)
- Noter ce qui est réalisé (matériel, quantités enlevées/surfaces traitées, ...), dans quelles conditions, avec quelles difficultés.
- **Rapport d'intervention !!!!**

33 – Et le Suivi ?

- Prévoir avant l'aménagement comment sera fait le suivi et mettre en place des protocoles adaptés (cartographie au minimum), mais aussi éventuellement quantification des biomasses
- Grilles d'analyse de suivi → fiche de suivi de chantier (éventuellement à adapter au cas particulier)
- Suivre à différents pas de temps les résultats Pour différencier effet immédiat / différé /
- Et communiquer ces résultats en faisant valider par un réseau de compétences, ... (régional, bassin, IBMA, groupes de travail)
- → Manuel , guide, Répertoire d'actions de gestion (FCEN, IBMA)

Remerciements

- A tous les financeurs dont les logos émaillent cette présentation, très spécialement la DREAL des Pays de la Loire et spécialement Roland MATRAT, l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, la FCEN.
- A tous les gestionnaires qui m'ont sollicité et ont orienté ma recherche avec leurs préoccupations et questions de gestion
- A mes collègues, Julie Coudreuse, Michel Bozec, Hervé Nicolas, et aux co-signataires des présentations
- Aux stagiaires et étudiants qui ont participé à la collecte et au traitement des données
- Aux propriétaires de sites, et aux agriculteurs qui ont accepté notre présence

**Merci pour votre attention !
Des questions ???**