



Journée d'échanges sur les plantes aquatiques
exotiques envahissantes
Poitiers – 18 novembre 2010



Atelier 3

Intérêts des partenariats entre Scientifiques et Gestionnaires ➔ *Suivis scientifiques Agrocampus Rennes*

Jacques Haury, AGROCAMPUS OUEST & INRA

jacques.haury@agrocampus-ouest.fr

Et de nombreux collègues et stagiaires



Introduction

- La gestion-aménagement : une perturbation orientée d'un écosystème
- Ingénierie : l'art de trouver des solutions ingénieuses (= innovantes) à des questions pratique, ...
- L'invasion biologique : perturbation et stress de l'écosystème → régulation/cicatrisation
- Comment accompagner l'action de gestion des invasives dans un contexte écosystémique ?
 - Gestion préventive
 - Gestion curative et capitalisation des savoirs

Transformer une demande de gestion en une question de recherche ?

- Décrypter les attentes / la demande sur
 - l'apport « durable » (prolongé, efficace) des actions,
 - les nuisances alléguées et les causes incriminées
- Déplacer la question pour
 - « Décortiquer le problème »,
 - Se référer à un cadre conceptuel large et une approche scientifique hypothético-déductive.
 - Quantifier et formaliser
 - Veille bibliographique
- Contexte local → phénomène général
 Quelques exemples de partenariat

1 – 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

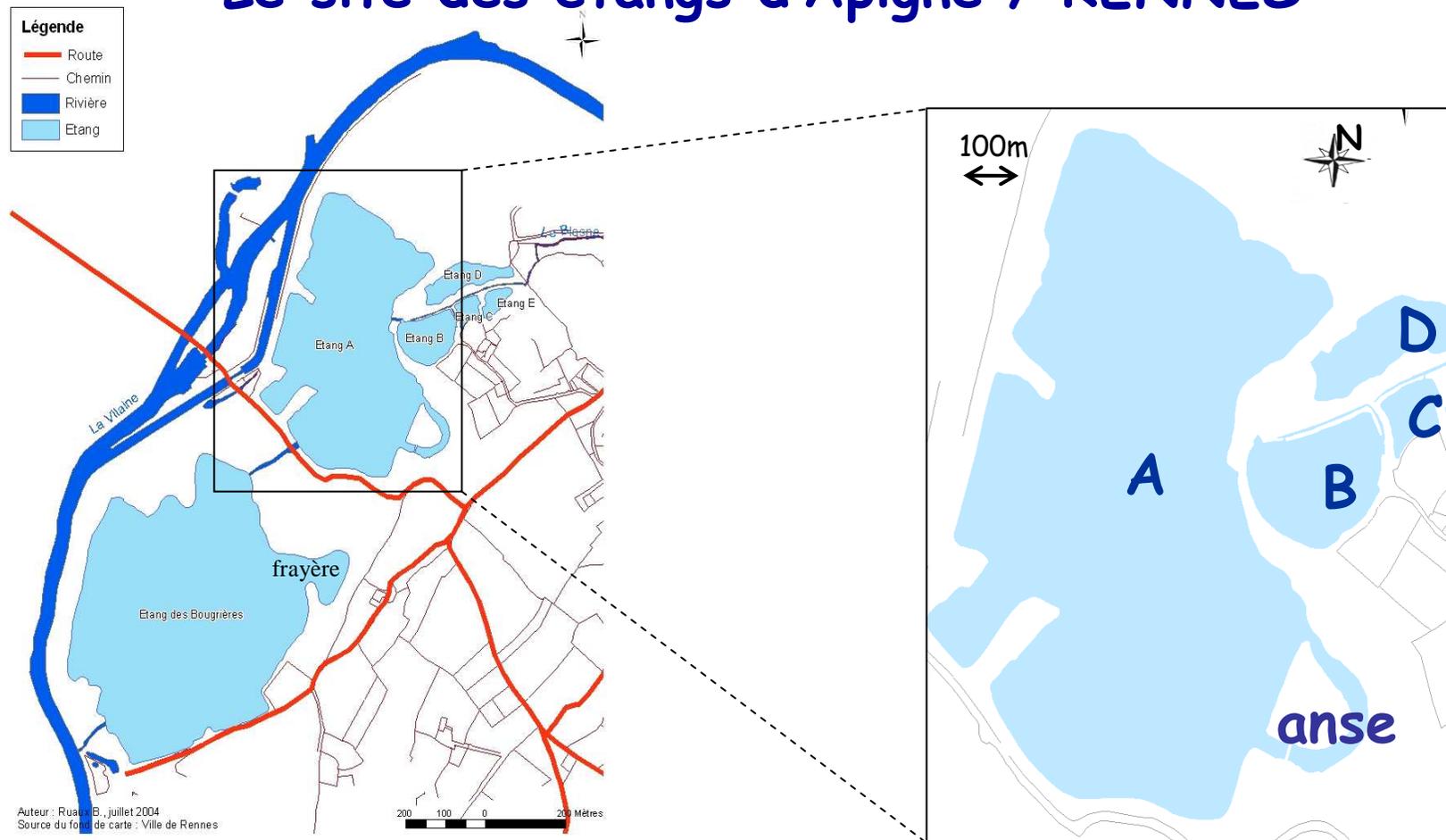
UMR INRA-AGROCAMPUS OUEST
Ecologie et Santé des Ecosystèmes



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 ?

Le site des étangs d'Apigné / RENNES



-> **5** anciennes gravières appartenant à la ville de Rennes,
Une (étang A) est aménagée en base de loisirs (baignade, modélisme, nautisme, pêche & promenade).

-> problématiques du site : espèces envahissantes + cyanobactéries.

Les espèces aquatiques et amphibies envahissantes connues sur le site



Étang B Août 2004



Jussie
Ludwigia hexapetala



Myriophylle du Brésil
Myriophyllum aquaticum

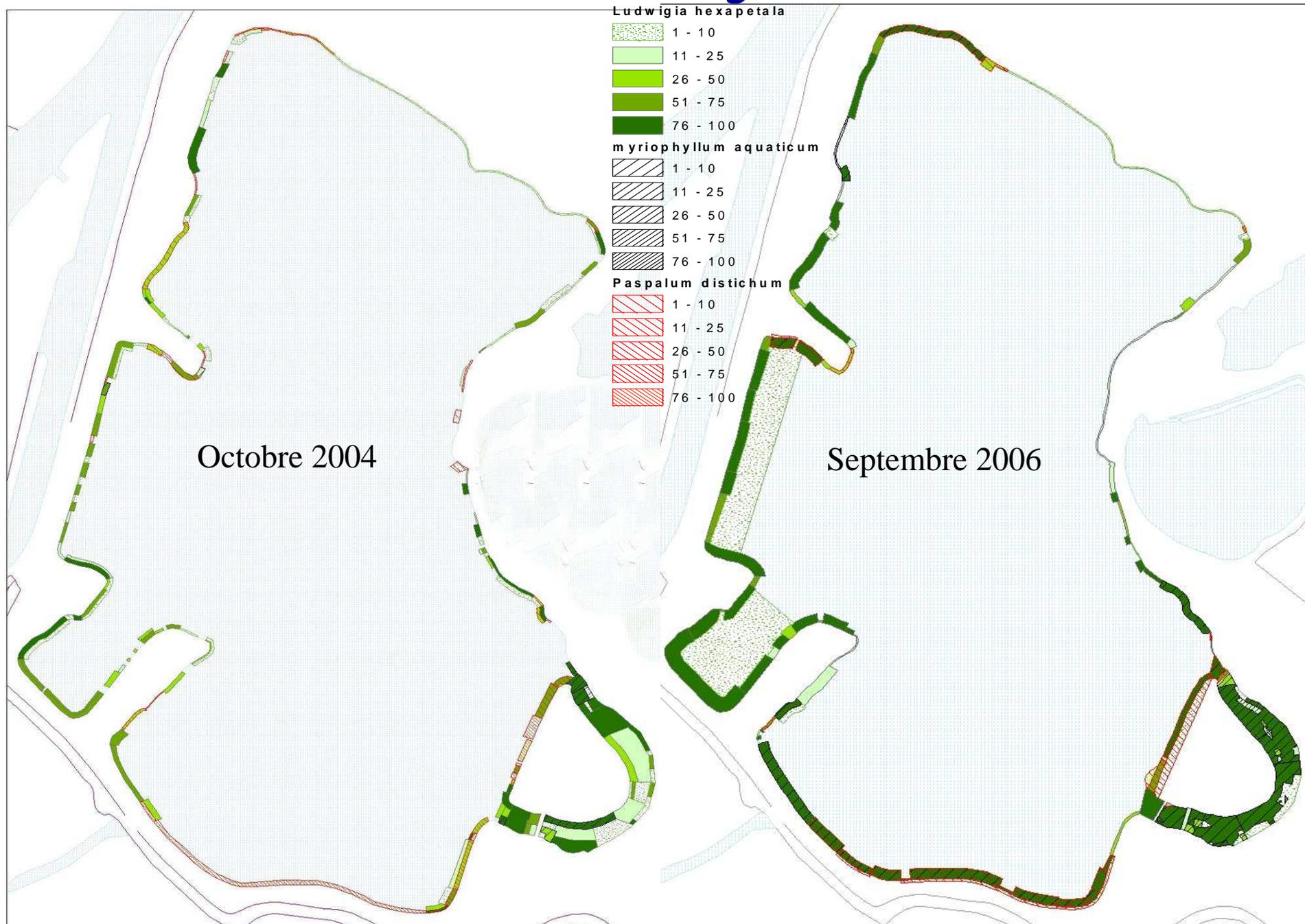


Paspale
Paspalum distichum

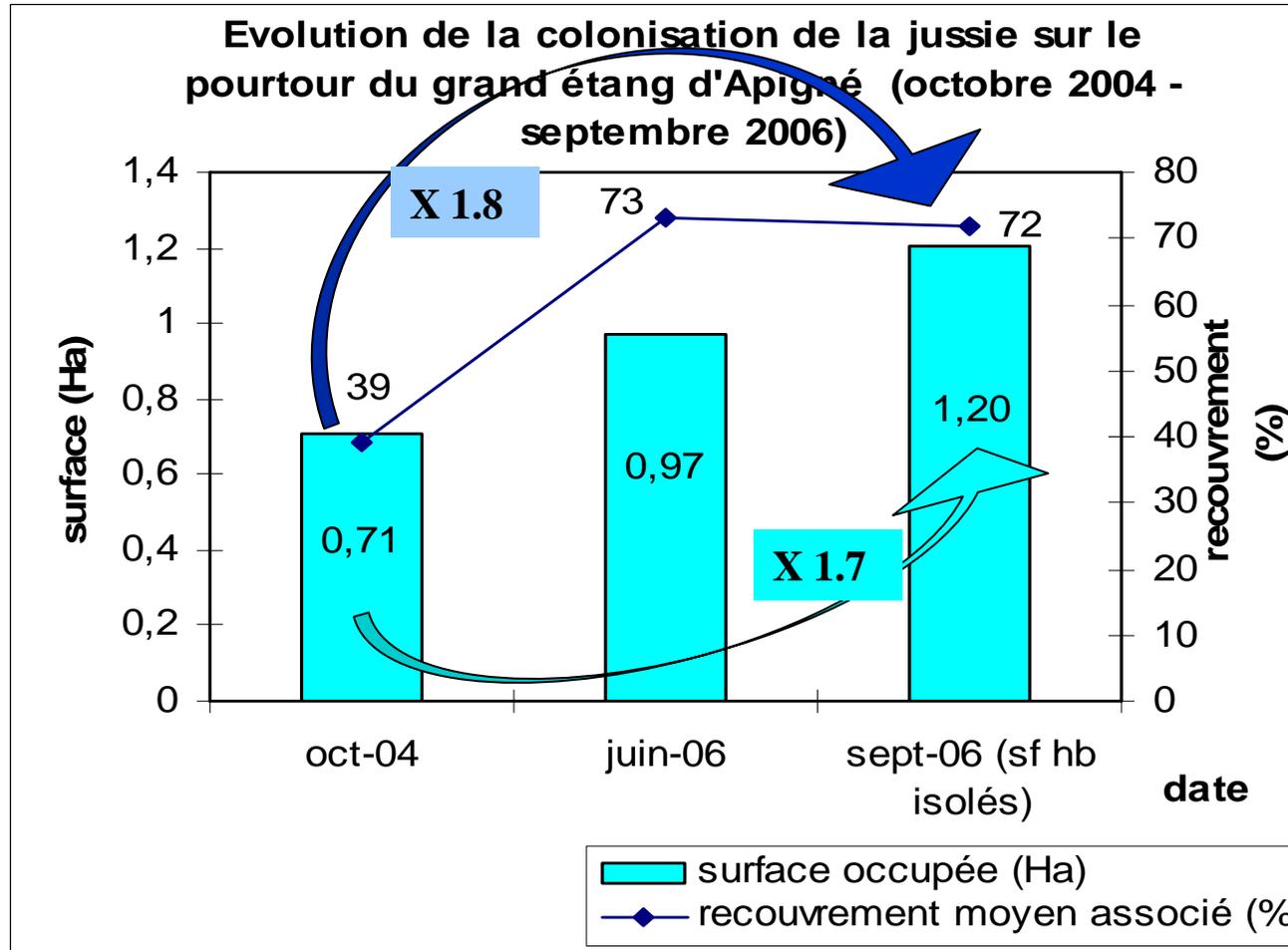


Lentille minuscule
Lemna minuscula

Colonisation de l'étang A et évolution



Colonisation de l'étang A et évolution

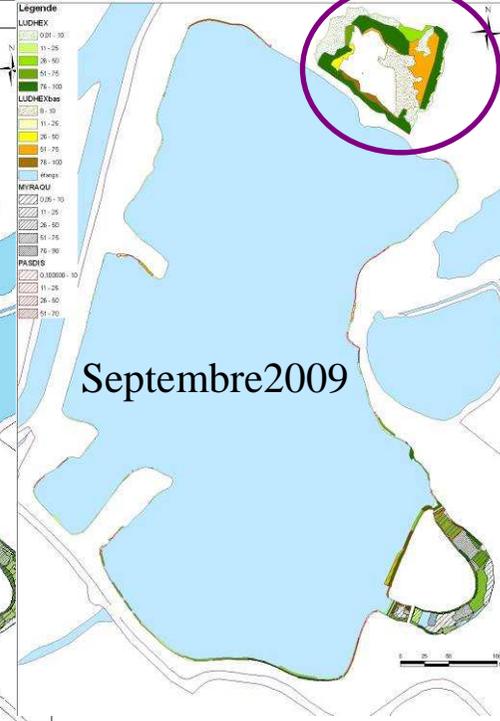
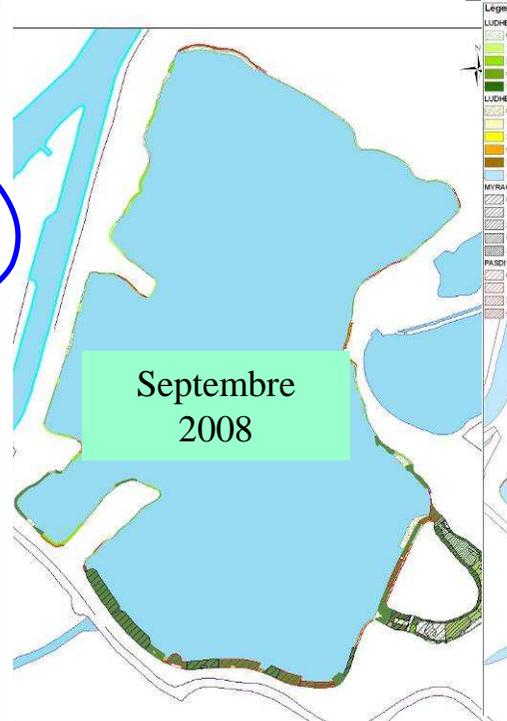
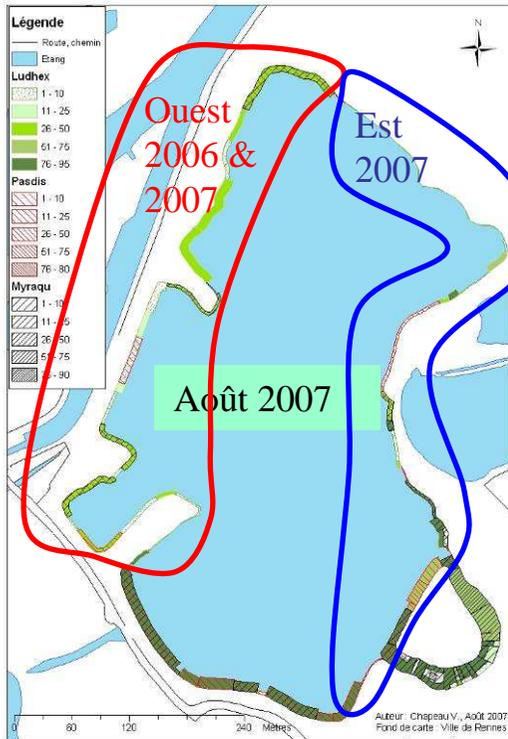


- surface colonisée + recouvrements x 3 sur pourtour de l'étang et x 2 sur l'anse
- étang de faible profondeur (< 3m) : potentiellement totalement colonisable => nécessité d'intervention → formation des acteurs

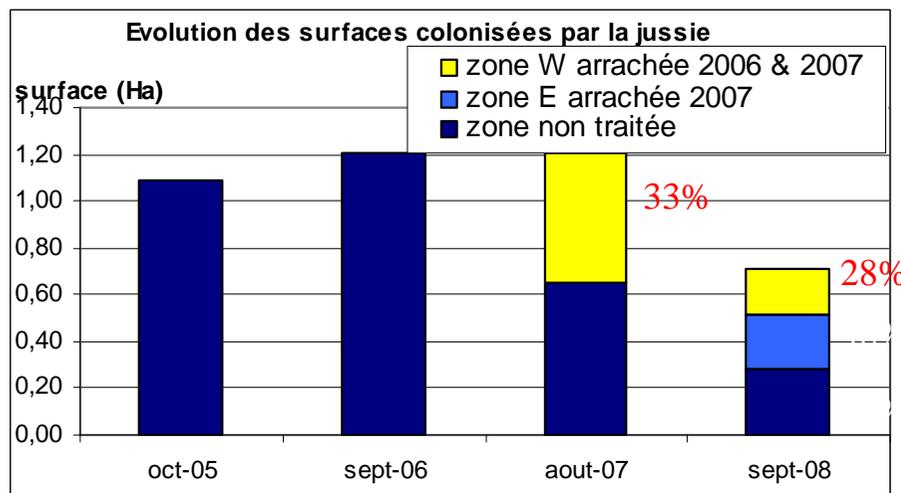
Des questions de gestion à une recherche appliquée

- Etat de la colonisation et évolution ?
 - Cartographie
 - Estimation des biomasses
 - Tests d'arrachage
- *Rôles des macrophytes dans l'épuration ?*
 - *Cycle de développement Jussie et Myriophylle.*
 - *Composition chimique des plantes.*
 - *Analyse des sédiments.*
 - *Chimie de l'eau → étang B : « puits à nutriments » en l'absence de connexion hydraulique*
 - *Bilan : mise en relation avec la durée de colonisation par les plantes envahissantes.*

Evolution de la colonisation depuis arrachages (efficacité 2007)



Une nouvelle zone colonisée avec un développement de formes terrestres



➤ sur zone traitée 2006 et 2007 (ouest) :
réduction surfaces colonisées & densités

➤ sur zone traitée 2007 (est) :
pas de réduction notable des surfaces colonisées
mais réduction des densités (75% à 48%) cf zone ouest année 1
✓ efficacité importante à long terme de l'arrachage
en terme de surface totale (1,20 Ha à 0,71 Ha en 2008 et 0,24 Ha en 2009)

Expérimentations d'arrachage manuel

Légende

étangs

chemins

Ludwigia hexapetala

1 - 10

11 - 25

26 - 50

51 - 75

76 - 100

myriophyllum aquaticum

1 - 10

11 - 25

26 - 50

51 - 75

76 - 100

Paspalum distichum

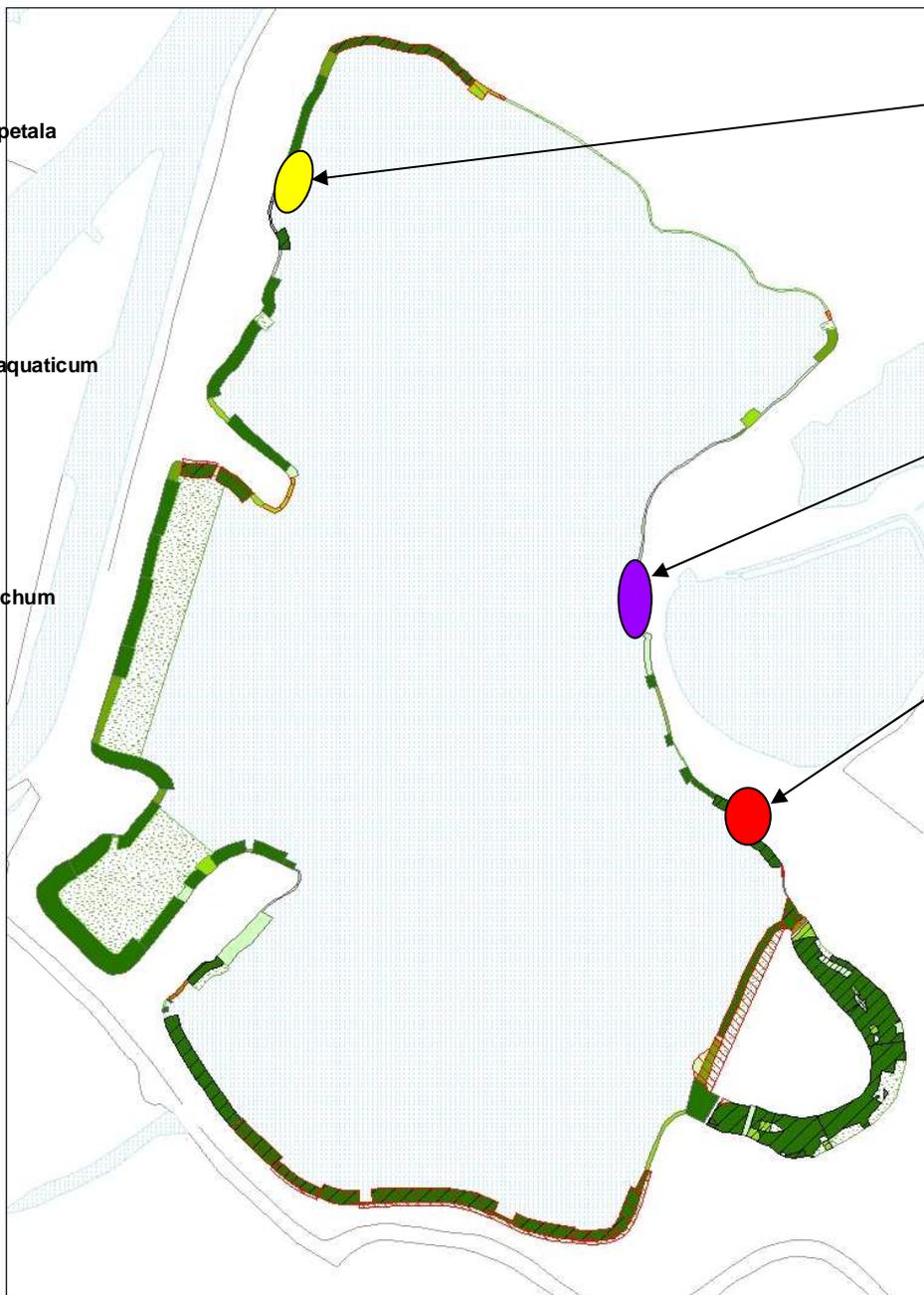
1 - 10

11 - 25

26 - 50

51 - 75

76 - 100



Zone C : forte profondeur, jussie 90%, ombragée, pas d'autres espèces → roulage / arrachage avec barque

Zone B : profondeur moyenne, jussie 5-10 %

Zone A : faible profondeur, jussie 90%, éclairé, présence d'autres espèces → jardinage

Expérimentations d'arrachage manuel (zone A)



Avant arrachage



1 semaine ^{Fin Août} après arrachage

Chiffres : 7m de longueur de rive (42m² à 90%) = 2000 l en 1H30 min (pour 4 personnes)

Efficacité : faible dans le temps car zone particulière :

-faible profondeur -> jussie ancrée loin -> tiges enfouies dans sédiments restées sur site après intervention

- jussie émergée sur rive

- zone plus favorable au développement : éclaircissement + faible profondeur

=> **Technique d'enlèvement :** roulage des herbiers au loin et arrachage

+ jardinage sur zone émergée

+ insister sur l'arrachage de finition

et le ramassage des boutures

- Tests préliminaires / biomasse et durée d'intervention → programmation + coûts : estimations / mesures *a posteriori*
- Formation des opérateurs et restitution des résultats des années précédentes + estimation du travail
 - Motivation → implication et arrachage précautionneux
 - Eviter un arrachage des indigènes → formation flore

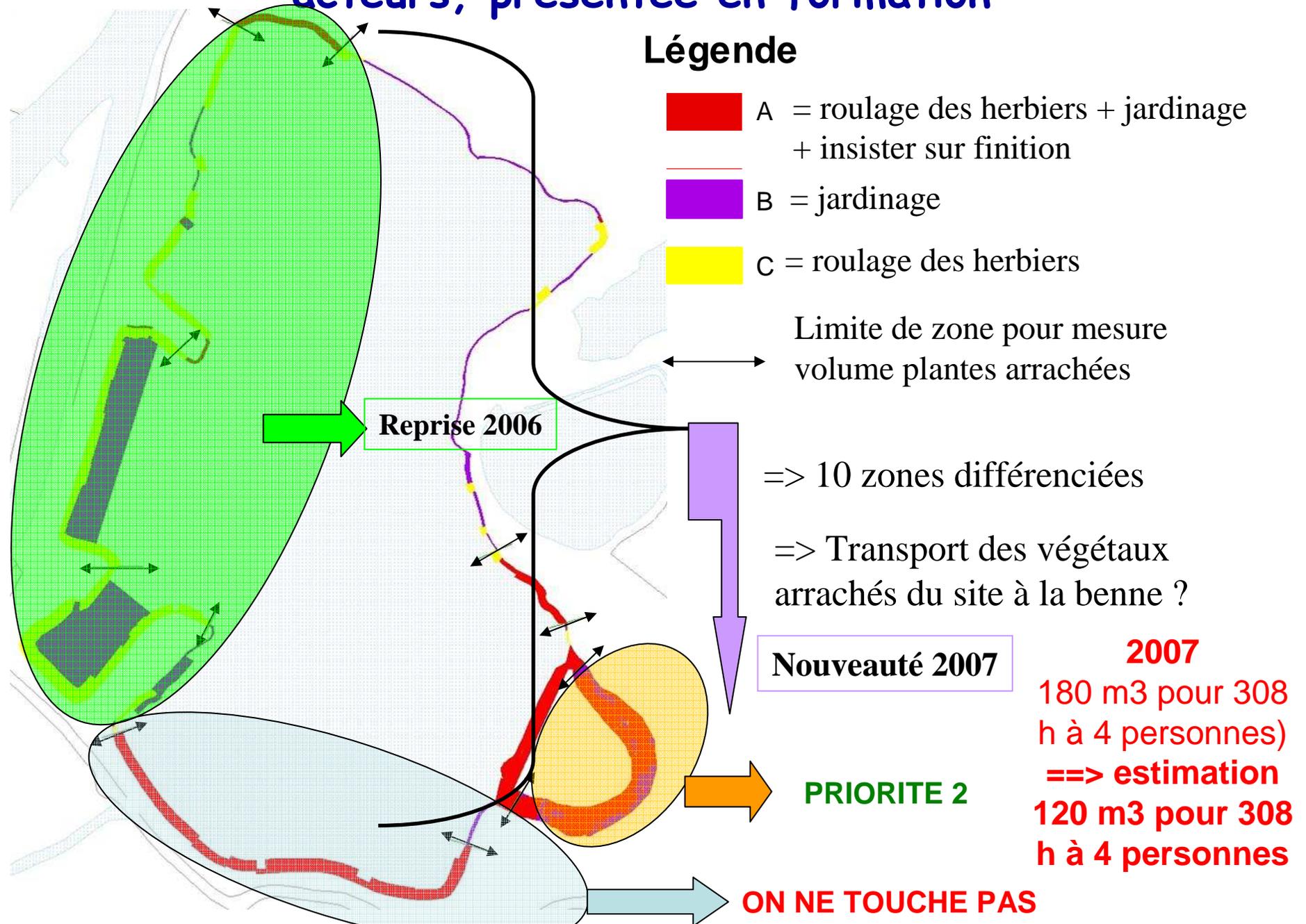
Méthode (s) d'arrachage manuel

- roulage des herbiers qui forment des radeaux depuis l'eau vers la berge, puis bateau



roulage

Zones pour mesures de volumes : exemple de carte pour les acteurs, présentée en formation



2 – Gestion de l'Egérie dans la rivière Vendée : estimation des biomasses et mise en place d'un suivi détaillé de chantier

Delphine ASTIER, Dimitri BOURON, Jacques HAURY, Roland MATRAT
+ stagiaires et Michel BOZEC – Juin-Août 2010



Les questions :

- Quelle quantité de biomasse ?
- Quel coût et quelle efficacité ?

Division du tronçon 1:

- **Secteur 1** : Du début du chantier (la maison de retraite) au Pont des sardines.



Figure 1 : Photographie du secteur 1.

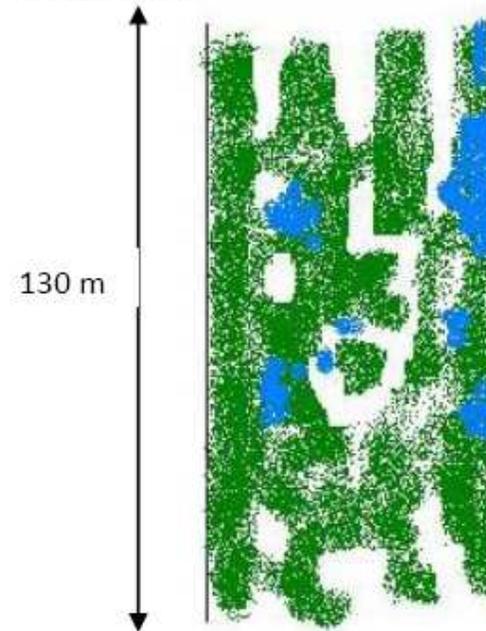


Figure 2 : Schéma de la répartition des espèces sur le secteur 1

Taux de recouvrement : Egeria : 90%, les herbiers sont quasi continu sauf ceux près de la limite aval.

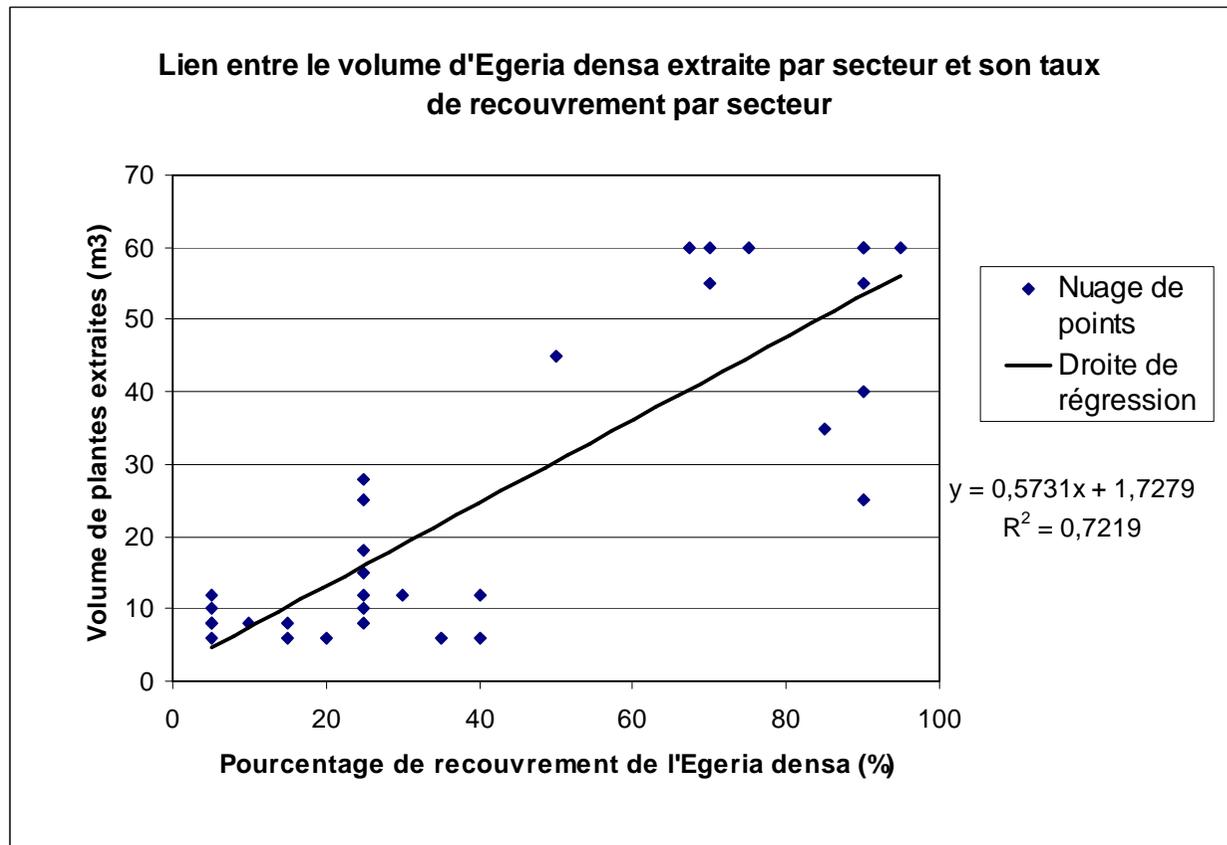
Nénuphar : 15%

Algue filamenteuse : 5%

Au 30 juillet 2010, le volume total retiré pour la campagne 2010 a été de 845 m³ soit 380,25 tonnes de plantes fraîches. 615 m³ ont été retirées au niveau du tronçon 1 et 230 m³ pour le tronçon 2 ce qui correspond à 276,75 tonnes pour le tronçon 1 et 103,50 tonnes pour le tronçon 2. Le chantier a duré 3 semaines et demi, ce qui était globalement prévu.

Résultats retirés

Secteur	Volume (m ³)	Pourcentage de recouvrement (%)
1	60,00	90
2	60,00	70
3	55,00	50
4		90
5	60,00	95
6	45,00	50
7	55,00	90
8	60,00	90
9	60,00	75
10	40,00	90
11	25,00	90
12	60,00	65
13		70
14	35,00	85
15	25,00	25
16	28,00	25
17	12,00	40
18	12,00	30
19	12,00	25
20	15,00	25
21	8,00	15
22	6,00	35
23	18,00	25
24	8,00	25
25	10,00	25
26	6,00	40
27	6,00	20
28	6,00	15
29	8,00	10
30	6,00	5
31	8,00	5
32	10,00	5
33	12,00	5
34	8,00	5



Méthodes des quadrats



Quadrat	volume dans l'eau (L)	Volume sec (L)	Biomasse fraîche (g)	Biomasse sèche (g)	%eau
Q1 (egerie)	3	10	2038,95	142,03	93,03
Q2 (nenuphar)			113,31	8,64	92,37
Q2	2	8	1791,48	106,68	94,05
Q3 (egerie)	3,5	13,5	2288,62	146,7	93,59
Q4 (algues)			23,08	1,95	91,55
Q4 (egerie)	3,5	13	3065,67	214,52	93,00
Q5 (nénuphar)			0,85	0,1	88,24
Q5 (egerie)	7,5	21	5014,89	332,65	93,37
Q6 (egerie)	2	12	2892,89	178,14	93,84
Q7 (Cerato demersum)			1,76	0,1	94,32
Q7 (egerie)	2	10	1864,79	102,49	94,50
Q8 (nénuphar)			248,37	27,71	88,84
Q8 (autre)			12,27	1,46	88,10
Q8 (egerie)	1,5	9	1741,3	135,02	92,25
Q9 (algues)			10,69	1,59	85,13
Q9 (egerie)	2	10	1877,6	154,27	91,78
Q10 (egerie)	2	10	2226,95	155,21	93,03
Q11(egerie)	6	20	4947,238	392,468	92,07

3 – Relations Jussie-Ecrevisse

Séminaire IBMA 12-14 octobre 2010, Paris

Les invasions biologiques dans le Parc de Brière : intérêt pratique d'une analyse historique et d'une recherche-action associant gestionnaires et scientifiques

Jean Patrice DAMIEN

(PNR de Brière) &

Jacques HAURY

(AGROCAMPUS OUEST-INRA

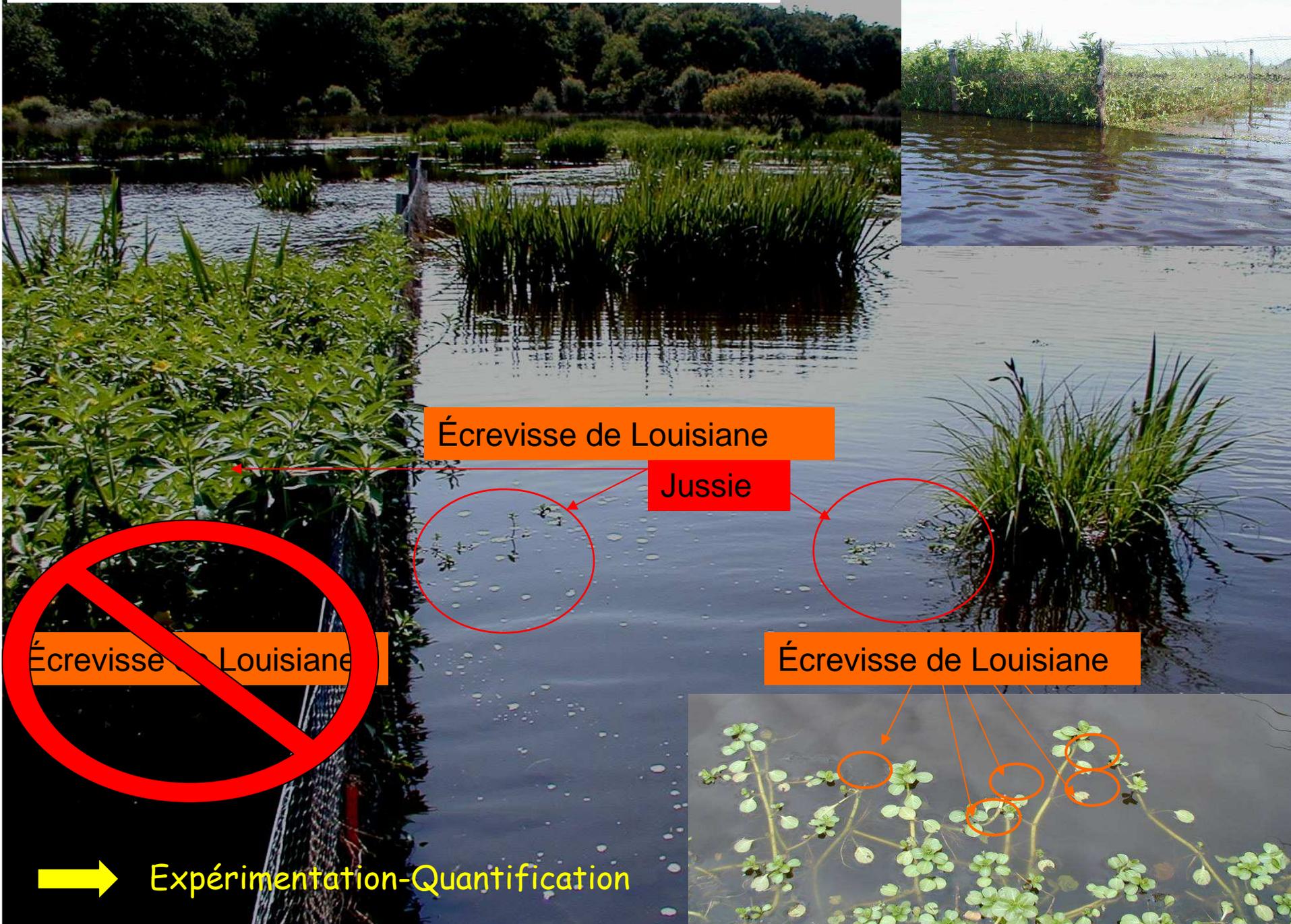
Ecologie des Invasions biologiques Rennes)



Les questions :

- Quelles relations entre ces deux invasives ?
- Analyse *in situ* sur quadrats → définition des symptômes
- (Prévision d'analyses en mésocosme et/ou en enclos ?)
- (Régulation des Jussies terrestres ?)

Juin 2007, le Nézyl, Grande Brière Mottière.



Écrevisse de Louisiane

Jussie

Écrevisse de Louisiane

~~Écrevisse de Louisiane~~

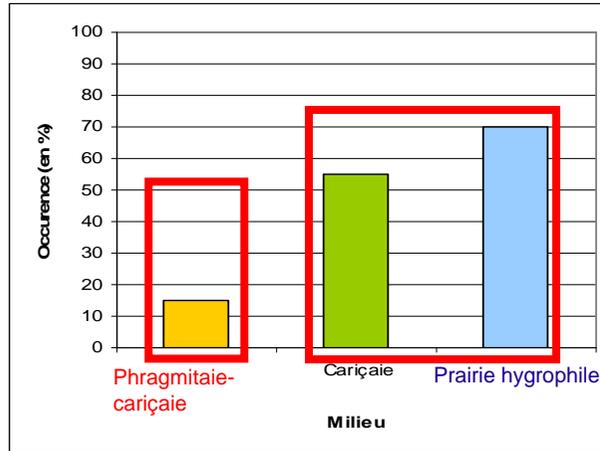
➔ Expérimentation-Quantification



Sélection d'habitat par les deux espèces invasives

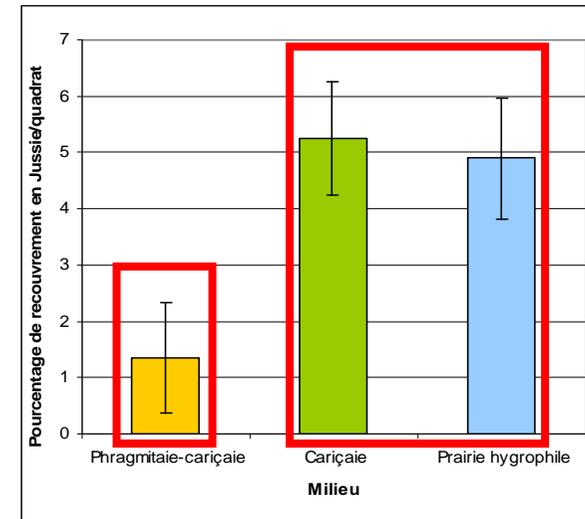
Phragmitaie-Cariçaie fermée / cariçaie ouverte / Prairie hygrophile

Occurrence

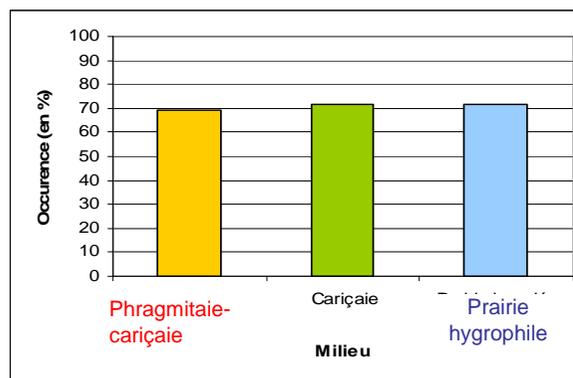


(n = 20 quadrats dans chaque habitat)

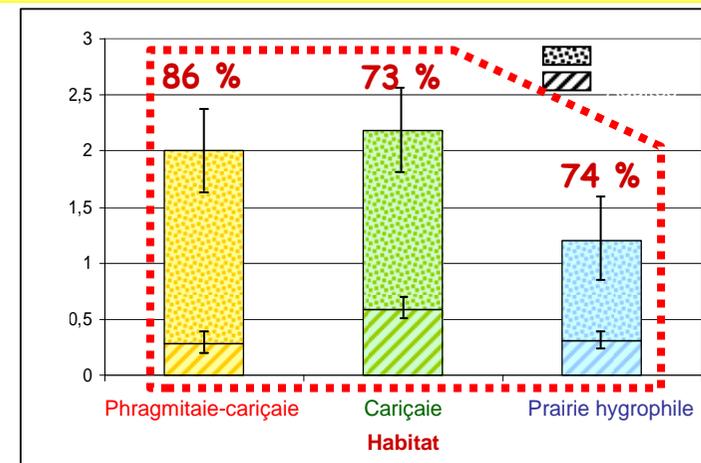
Niveau d'abondance



(n = 20 quadrats dans chaque habitat)



(n = 39 pièges dans chaque habitat)

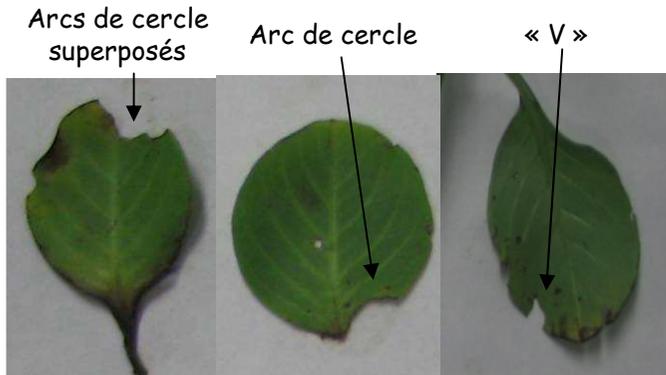


(Âge-ratio en juvéniles, en %)

(n = 39 stations de pêche dans chaque habitat)

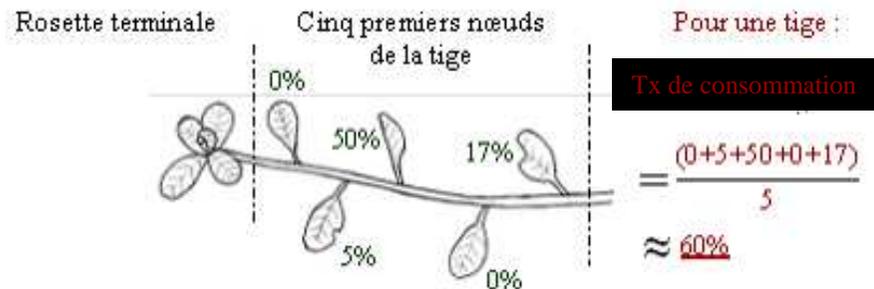
Niveau d'interaction *in situ* Jussie / Ecrevisse de Louisiane

• Estimation de la consommation de la Jussie par l'Ecrevisse :



Différents types de meurtrissures des feuilles de Jussie causées par l'Ecrevisse de Louisiane (Legrill, 2007)

Méthode d'obtention du taux de consommation par l'Ecrevisse, pour une tige de Jussie.



(X : Taux de surface foliaire manquante)

Éléments testés :

- (% Jussie) vs (Abondance Ecrevisse)
- (Tx consommation) vs (Distance au front d'eau)
- (Tx recouvrement) vs (Distance au front d'eau)



Importance des structures locales et de la connectivité hydraulique

- Captures moyennes dans le canal : 1,9 écr/engin
- Par station, le taux de recouvrement en Jussie diminue en fonction de l'abondance en écrevisses
- Par station, taux moyen de consommation de la Jussie par l'Ecrevisse : 4,2 % (min = 0 ; max = 17 %).
- Par tige, taux moyen de consommation de la Jussie par l'Ecrevisse : 4,7 % (min = 0 ; max = 60 %).
- Par quadrat, taux de consommation de la Jussie par l'Ecrevisse diminue en fonction de la distance du quadrat au front d'eau.
- Par quadrat, taux de recouvrement en Jussie augmente avec la distance du quadrat au front d'eau.

Perspectives : expérimentations dans un contexte d'aménagement

28 Avr 09 ● Enclos



30 Juin 09

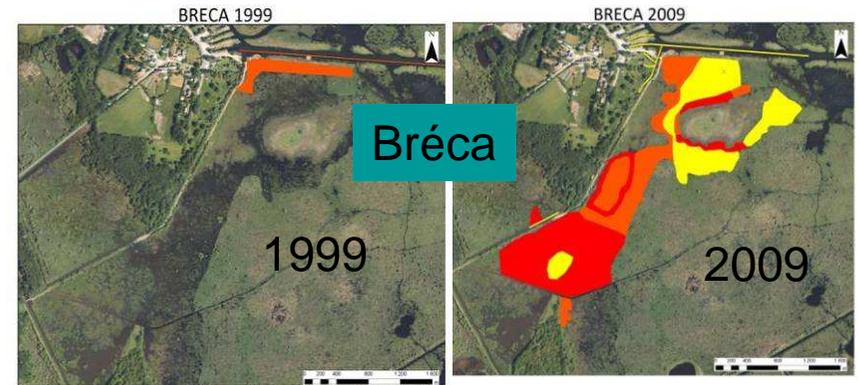


18 Août 09

- Approche pluri-annuelle de la réponse de l'écosystème à l'épuisement en Ecrevisse.

- Gestion des risques / curage
 - Connectivité / poissons
 - Barrières / boutures
- Cartographie

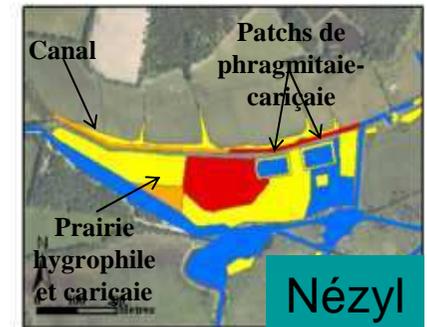
(01/05)



Légende : herbiers

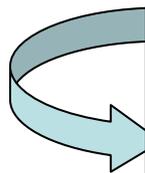
6,2 ha 0,5 ha 2,3 ha

- Dispersés
- Agglomérés
- Denses
- Pas de Jussie



En conclusion

- Restauration (?) de fertilité et risques induits
- Des protocoles de suivi d'évolution et d'efficacité des actions, adaptés :
 - A l'espèce que l'on souhaite gérer (biologie, écologie, cycle, reproduction) → densité, biomasse, fertilité, bouturage & dissémination
 - Au milieu géré et éventuellement en fonction des différents biotopes (et donc des objectifs de gestion)
 - Aux périodes et modalités d'intervention
- Des synthèses nécessaires sur les interrelations biomasses / milieux – cf Lambert et al., 2009 & 2010



De la nécessité d'un suivi rigoureux, stable dans le temps (même observateur sur une longue durée), intégré d'emblée dans le projet, validé scientifiquement puis valorisé

Remerciements

- A tous les financeurs dont les logos émaillent cette présentation, très spécialement la DREAL des Pays de la Loire et Roland MATRAT.
- 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, 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 de culture qui ont accepté

Merci pour votre attention !
Des questions ???