

SYNTHÈSE ÉTUDES LENTILLES D'EAU 2007-2011

9 janvier 2013

Myriam BOU et Nicolas PIPET



Synthèse études lentilles d'eau 2007-2011

Objectifs :

- identification et répartition géographique des espèces;
- relation avec la qualité de l'eau;
- appréciation des développements à partir de sédiments.

7 secteurs de marais / 35 échantillons

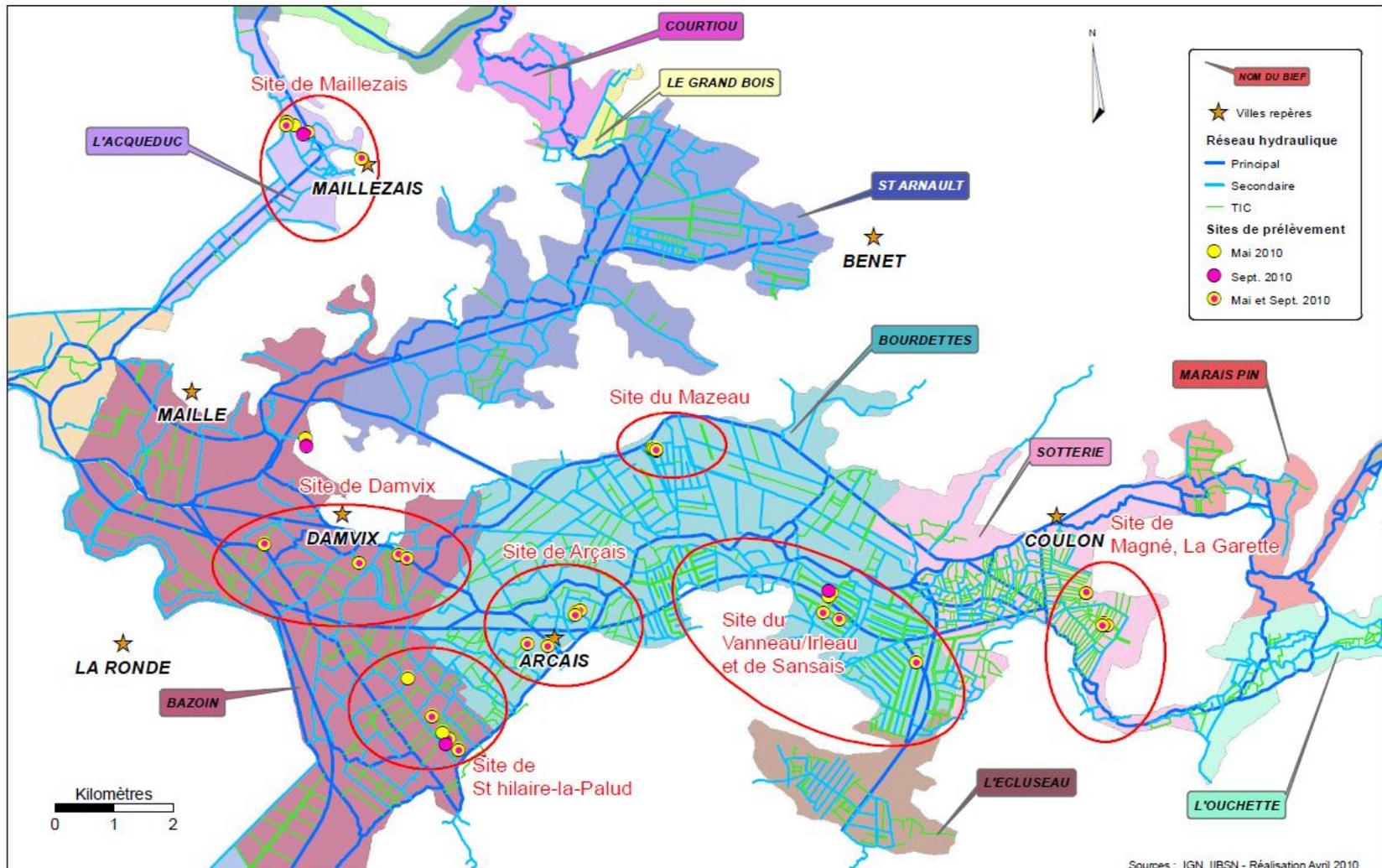
2 ou 3 prélèvements par an



Localisation des secteurs de prélèvements de lentilles

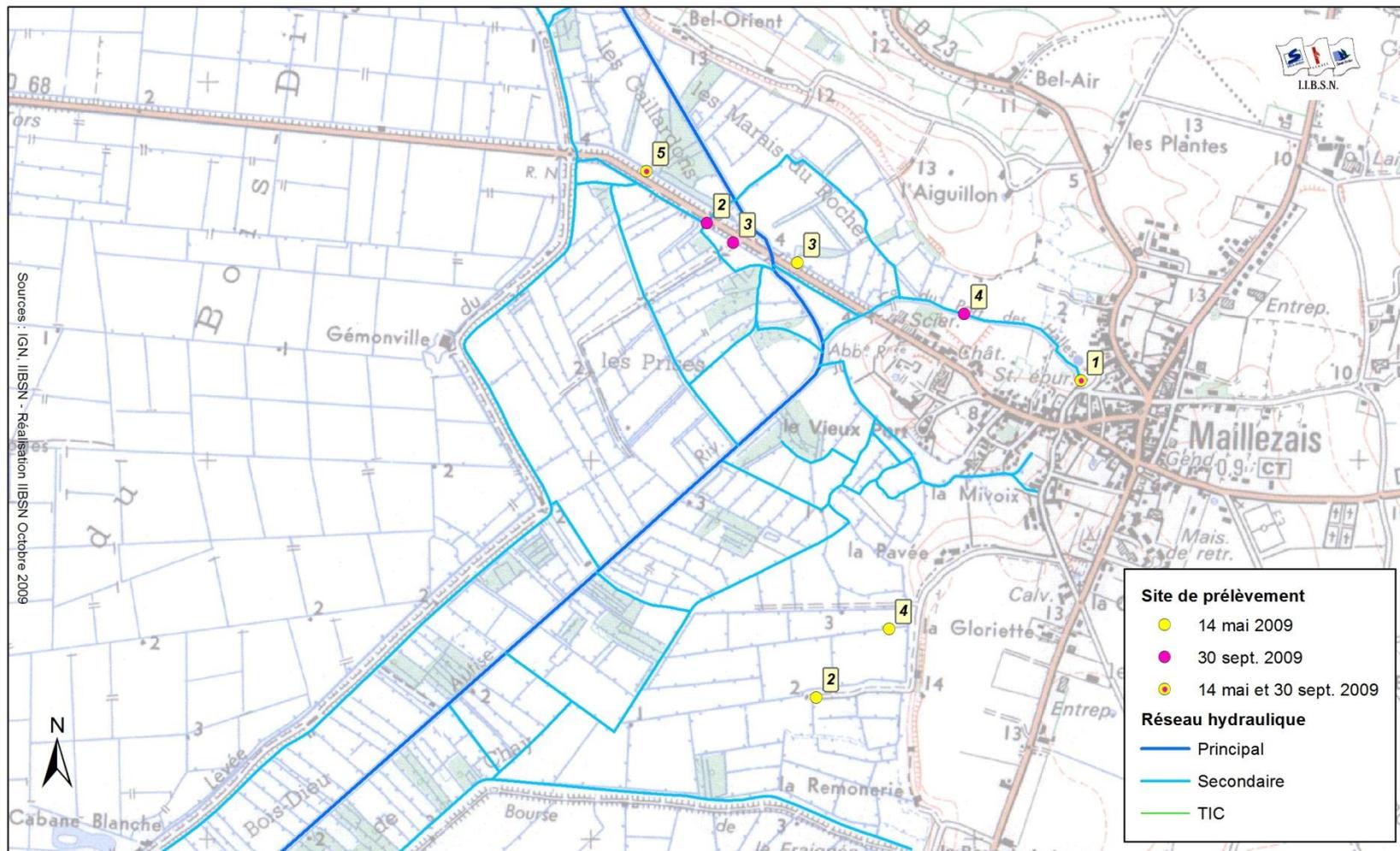


Localisation des sites de prélèvement de lentilles Année 2010

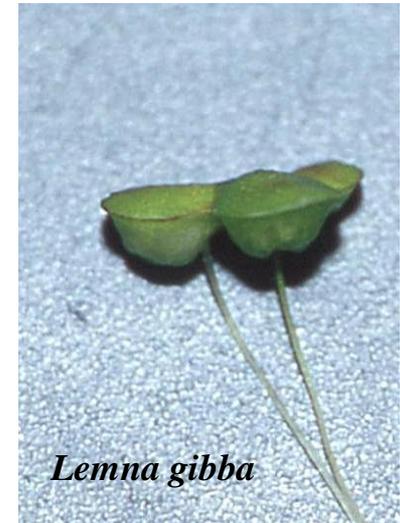


Localisation des secteurs de prélèvements de lentilles

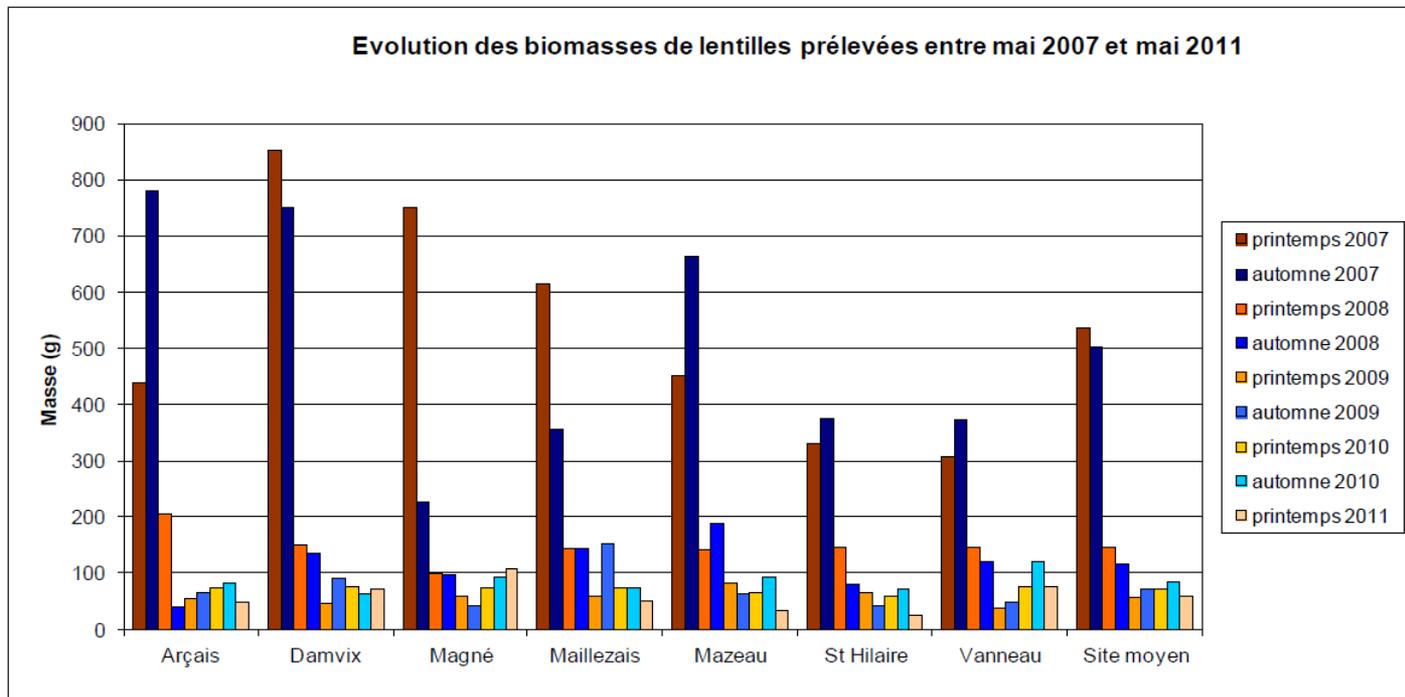
Sites de prélèvement de Maillezais Année 2009



Identification des différentes espèces



Données 2007-2011 de « biomasse fraîche »

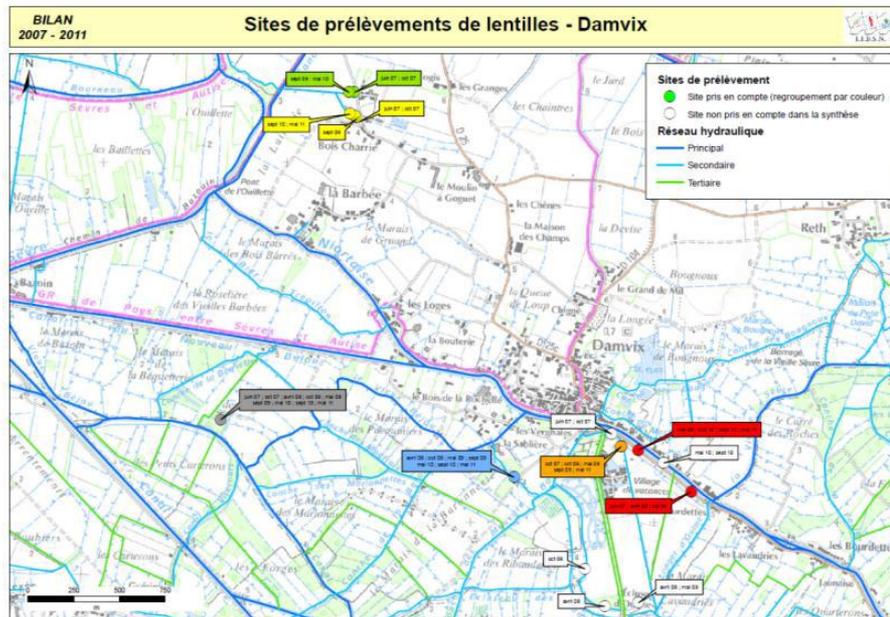


2007 : prélèvements dans les sites de stockage

→ 2008 : prélèvements dans les fossés

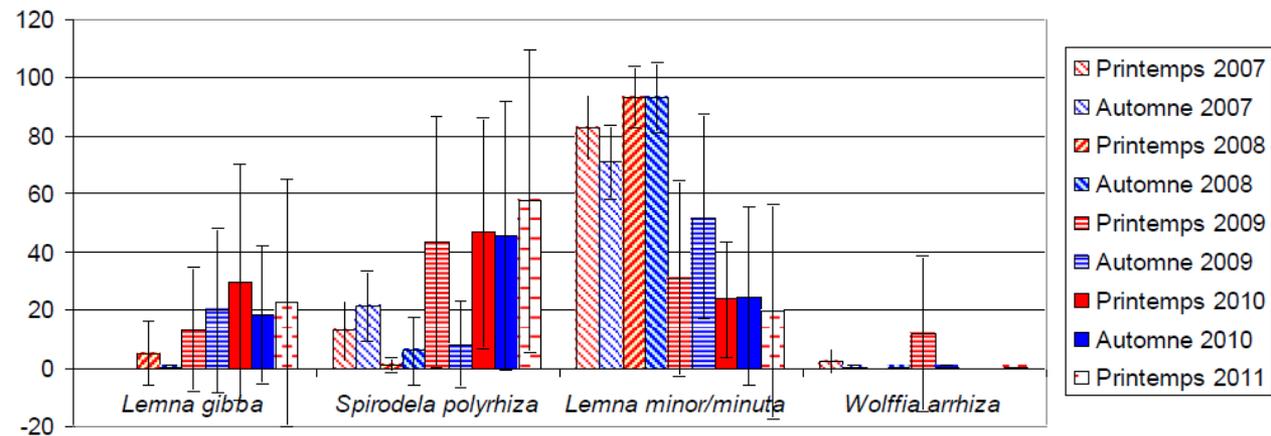
hétérogénéité inter-sites et dans le temps

Données 2007-2011 de « recouvrement » : exemple site Damvix

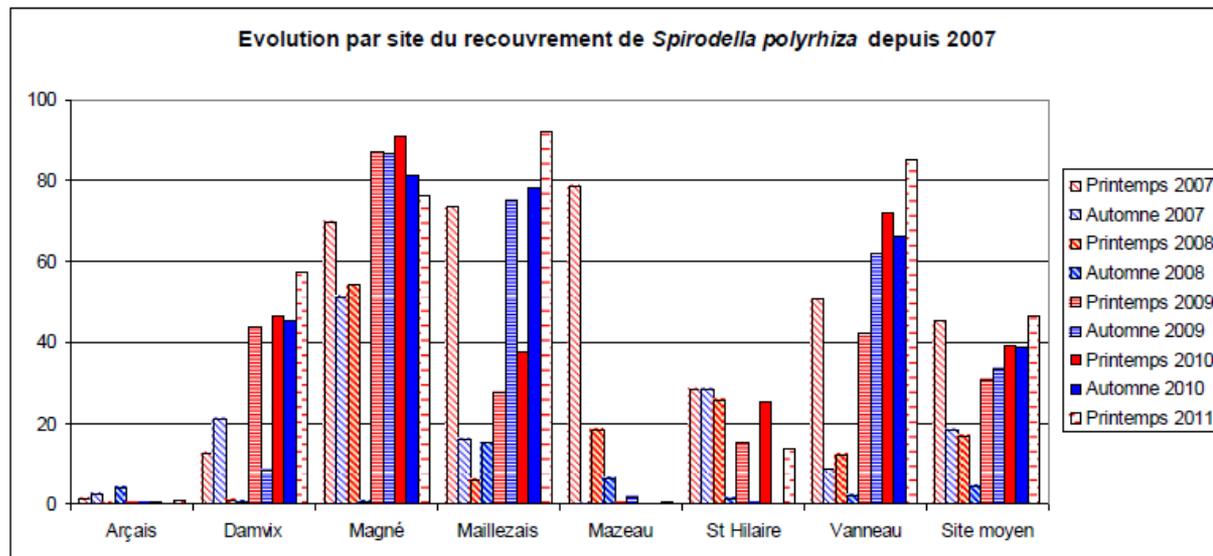
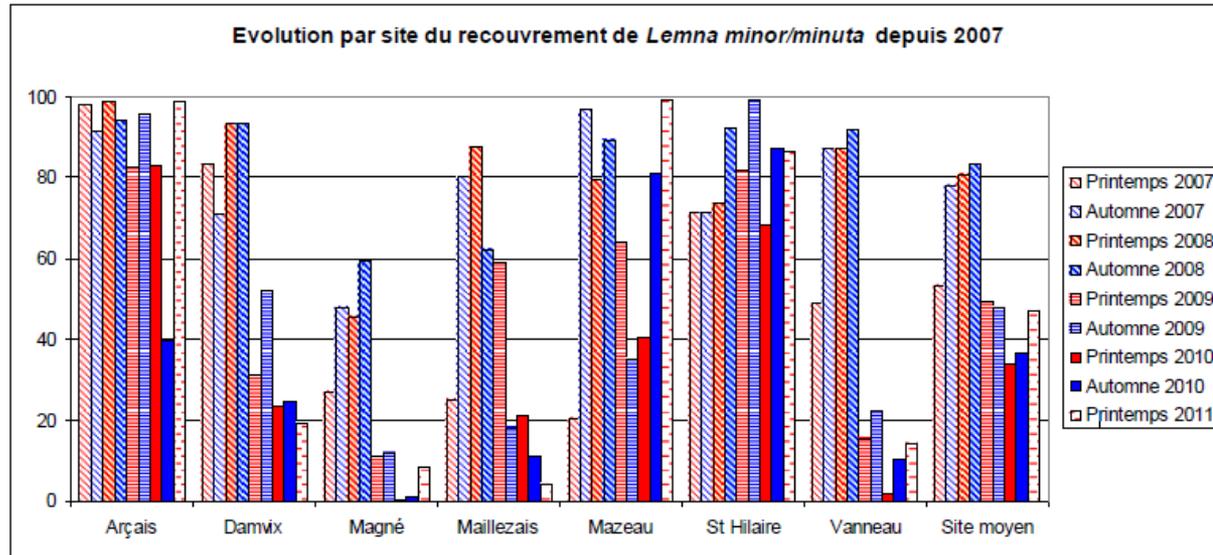


Hétérogénéité
des valeurs
par espèce
et dans le temps
(saison)

**Evolution des recouvrements des espèces de lentilles sur le site de
Damvix au cours du temps**



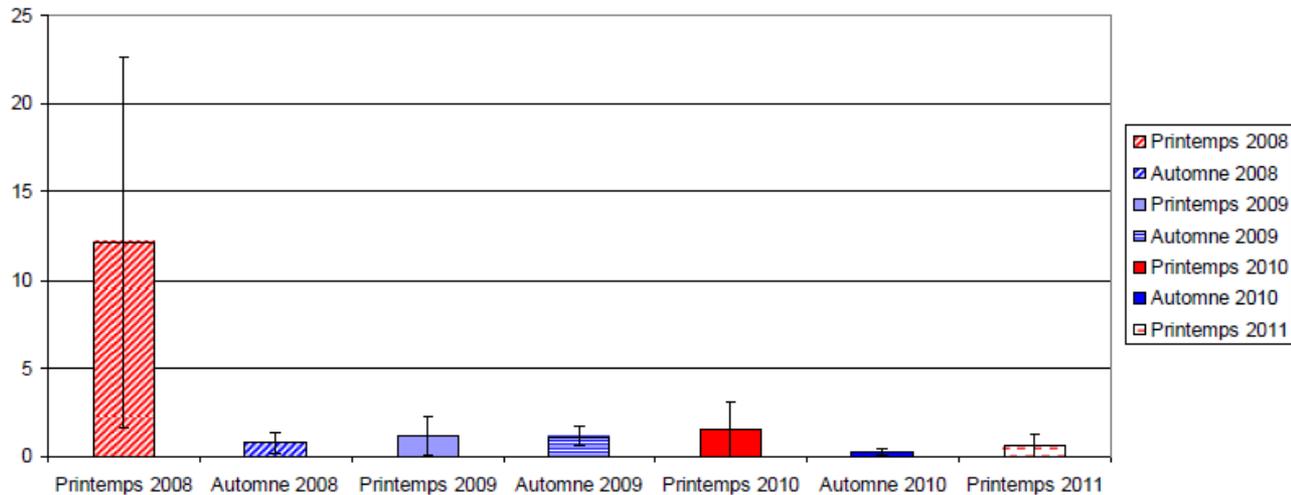
Comparaisons des données « espèce »



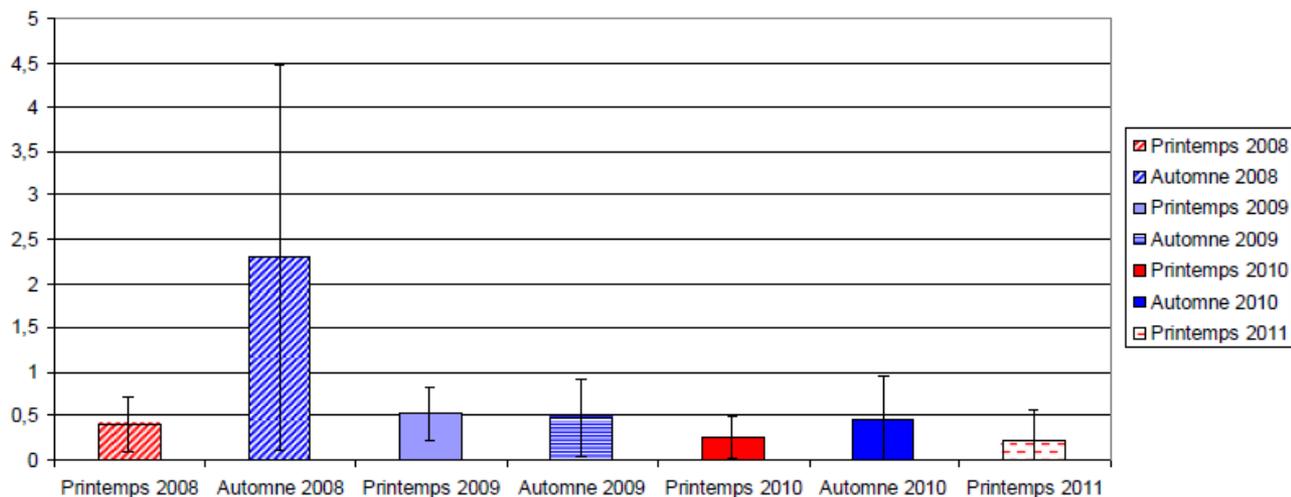
Hétérogénéité des espèces par site et dans le temps (années)

Relations avec la qualité de l'eau

Concentration moyenne en nitrates dans le marais Poitevin au cours du temps (mg/L)

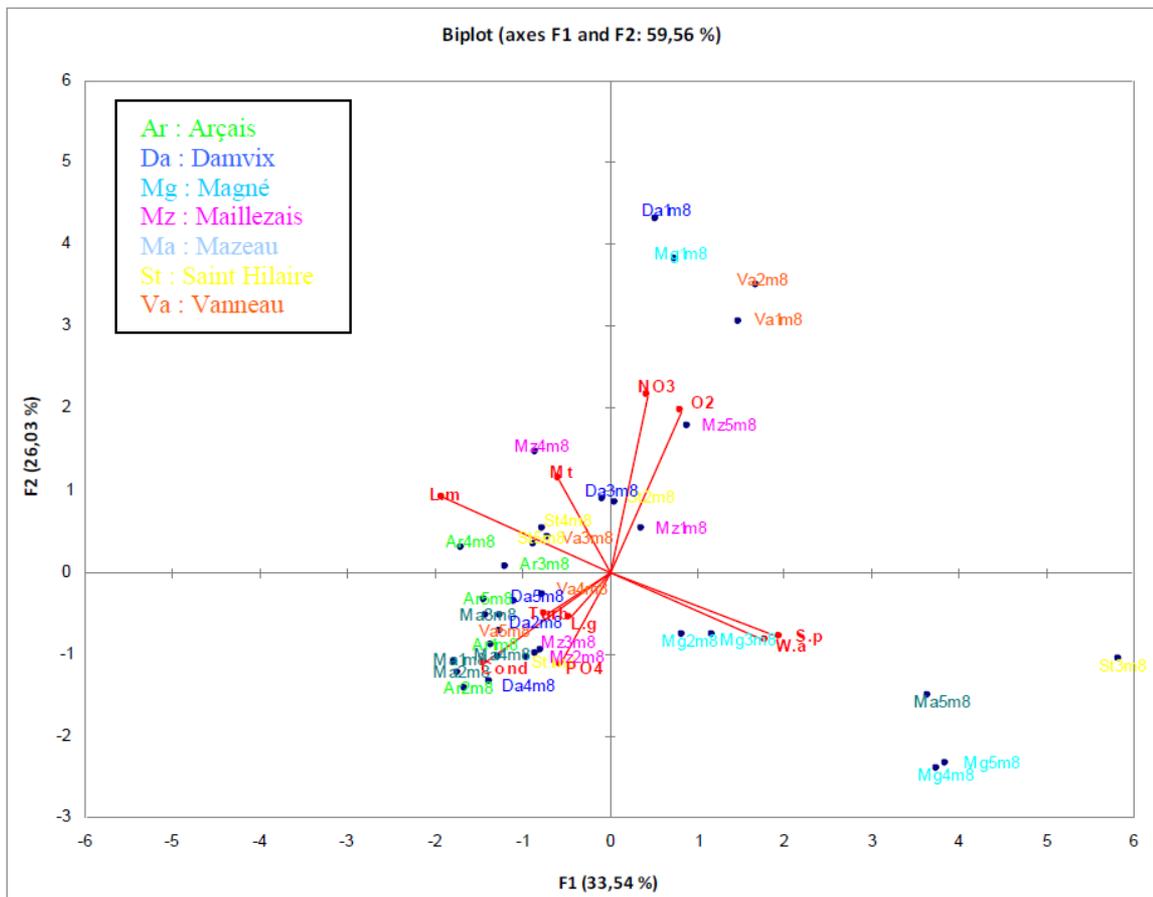


Concentration moyenne en phosphates dans le marais Poitevin au cours du temps (mg/L)



Relations avec la qualité de l'eau

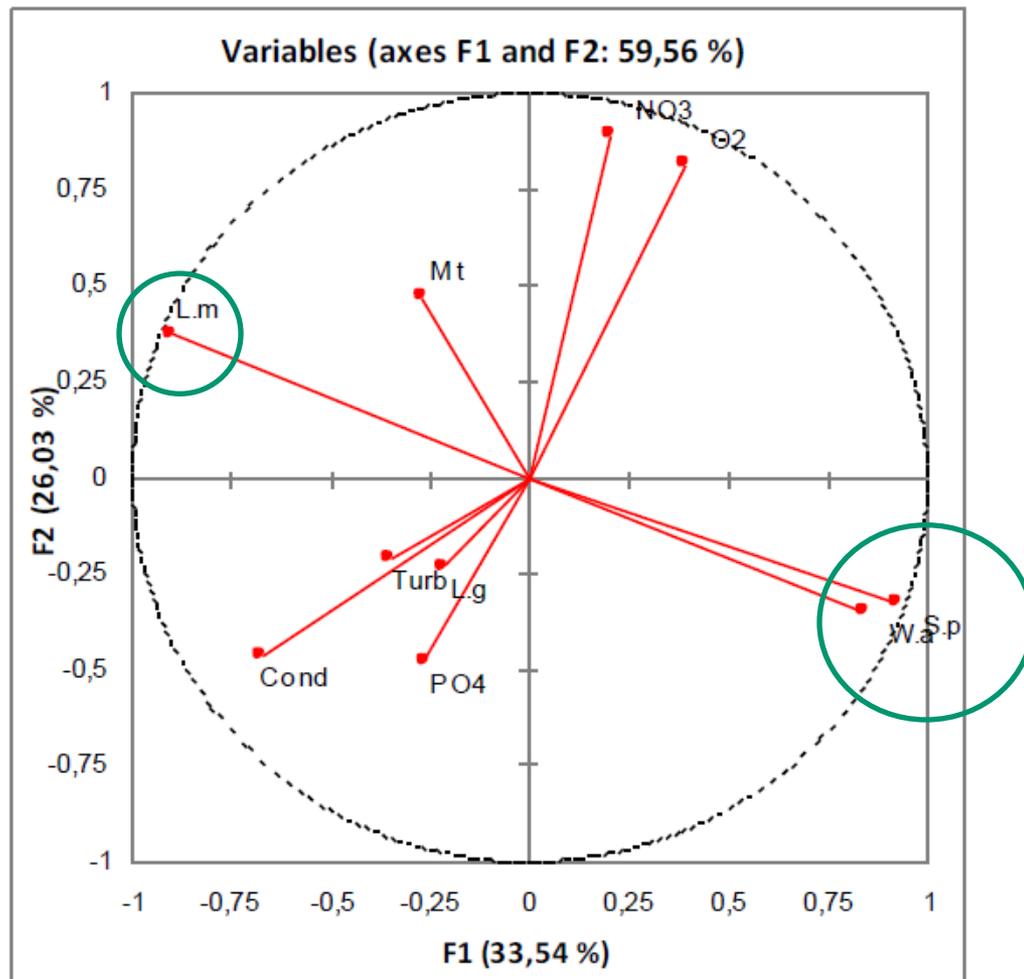
Essais de corrélations entre espèces / paramètres / sites (mai 2008)



Hétérogénéité des sites,
Faibles corrélations entre certains paramètres,
Effets des micro-conditions environnementales.

Relations avec la qualité de l'eau

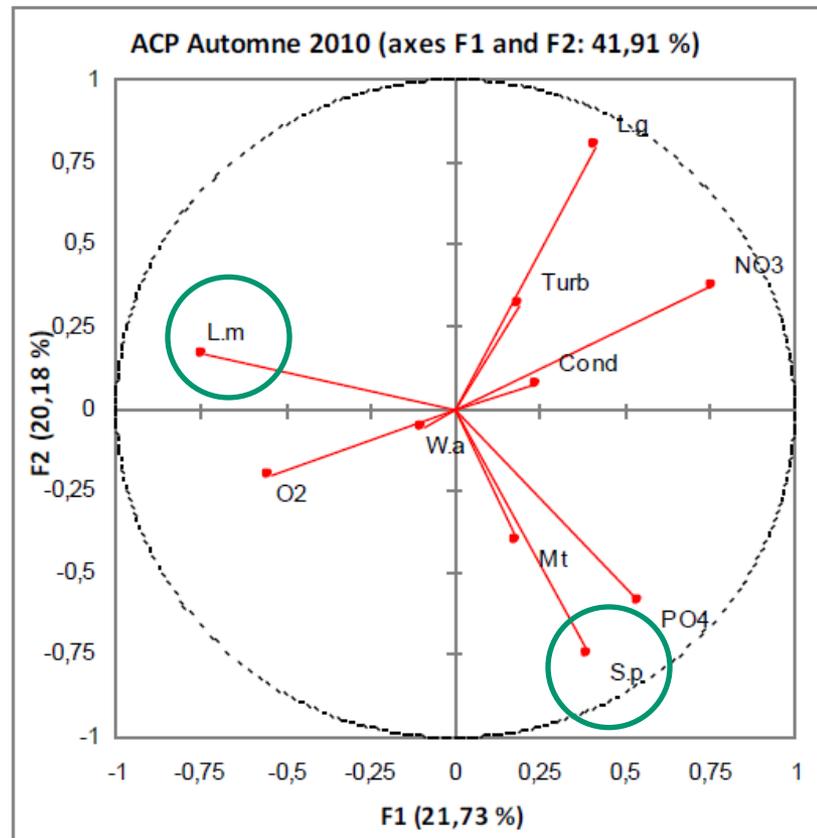
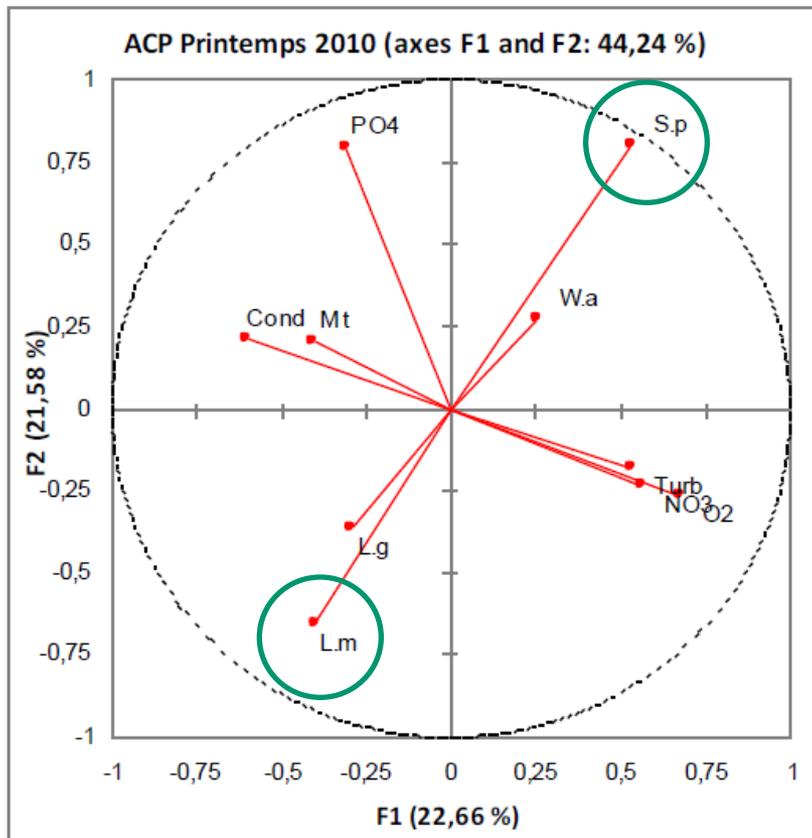
Essais de corrélations entre espèces et paramètres (mai 2008)



faibles corrélations entre paramètres et espèces
opposition entre espèces et espèces proches

Relations avec la qualité de l'eau

Essais de corrélations entre deux saisons (ex : année 2010)



Variabilité des facteurs physicochimiques et des espèces

Corrélations faibles et pas stables dans le temps

facteurs physicochimiques étudiés non prépondérants dans la croissance des lentilles (autres facteurs ?).

Relations avec la qualité de l'eau

Essais de corrélations sur toute la période d'études (2008-2011)

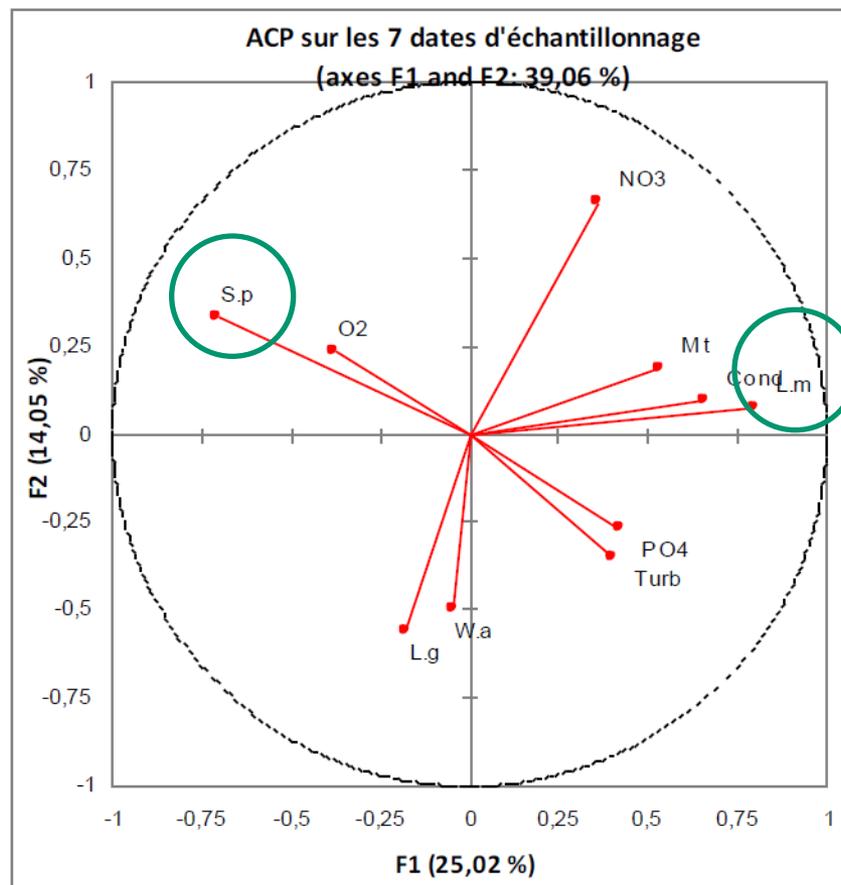


Figure 20 : ACP sur la totalité des relevés (35 points x 7 dates)

- pas de tendance nette au cours du temps pour les facteurs étudiés.
- corrélation significative qui oppose *Lemna minor/minuta* et *Spirodela polyrhiza*

Relations avec la qualité de l'eau

indice biologique de SIMON (1991)

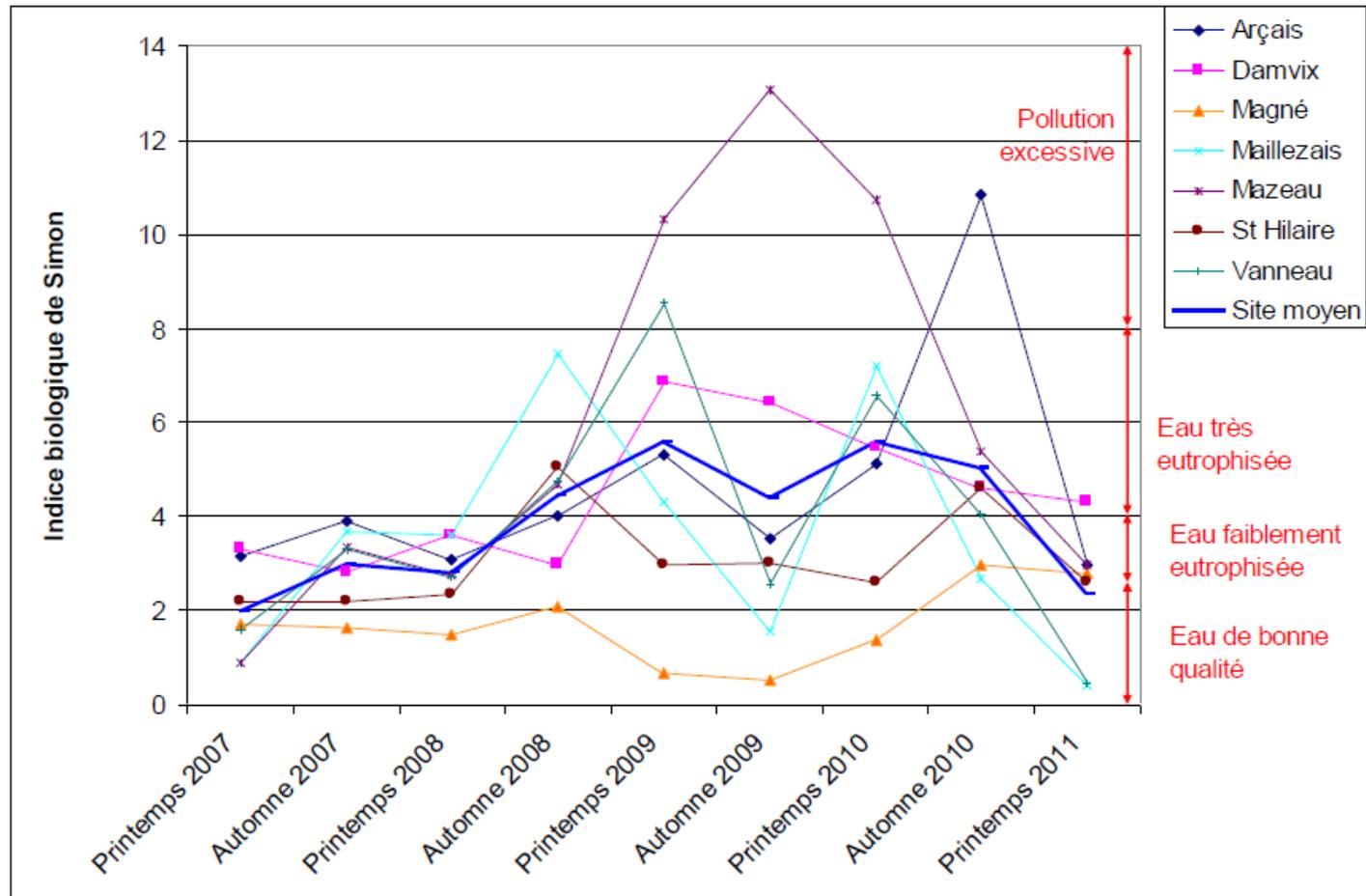
Indice "Simon"	Qualité de l'eau
1 – 2,5	Bonne
2,5 – 4	Faiblement eutrophisée
4 – 8	Très eutrophisée
>8	Pollution excessive

indice calculé en fonction du pourcentage de présence des différentes espèces de lemnacées



Relations avec la qualité de l'eau

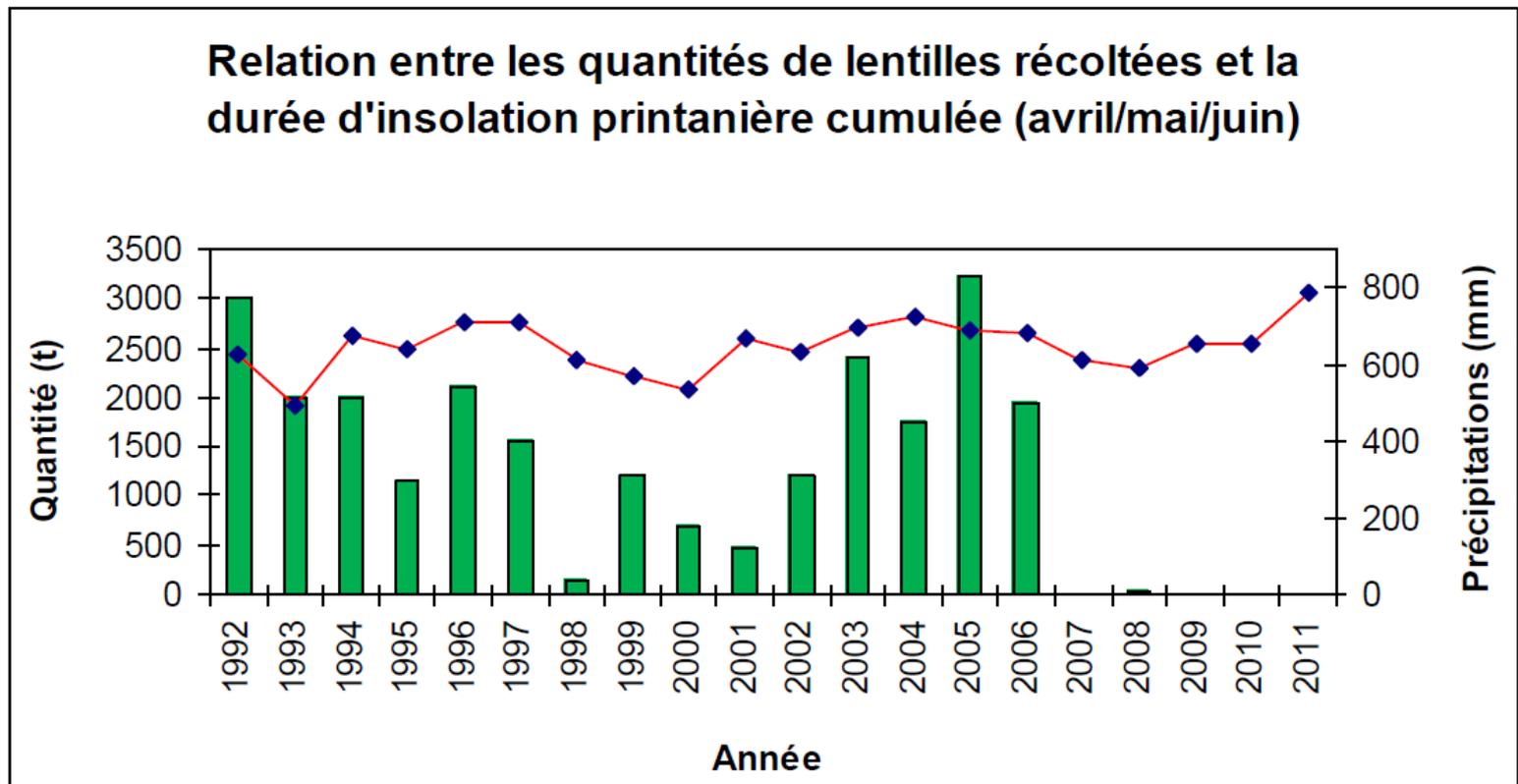
Application de l'indice biologique de Simon au Marais poitevin



Graphique 10 : Indice biologique de Simon au cours du temps par site et sur l'ensemble du marais

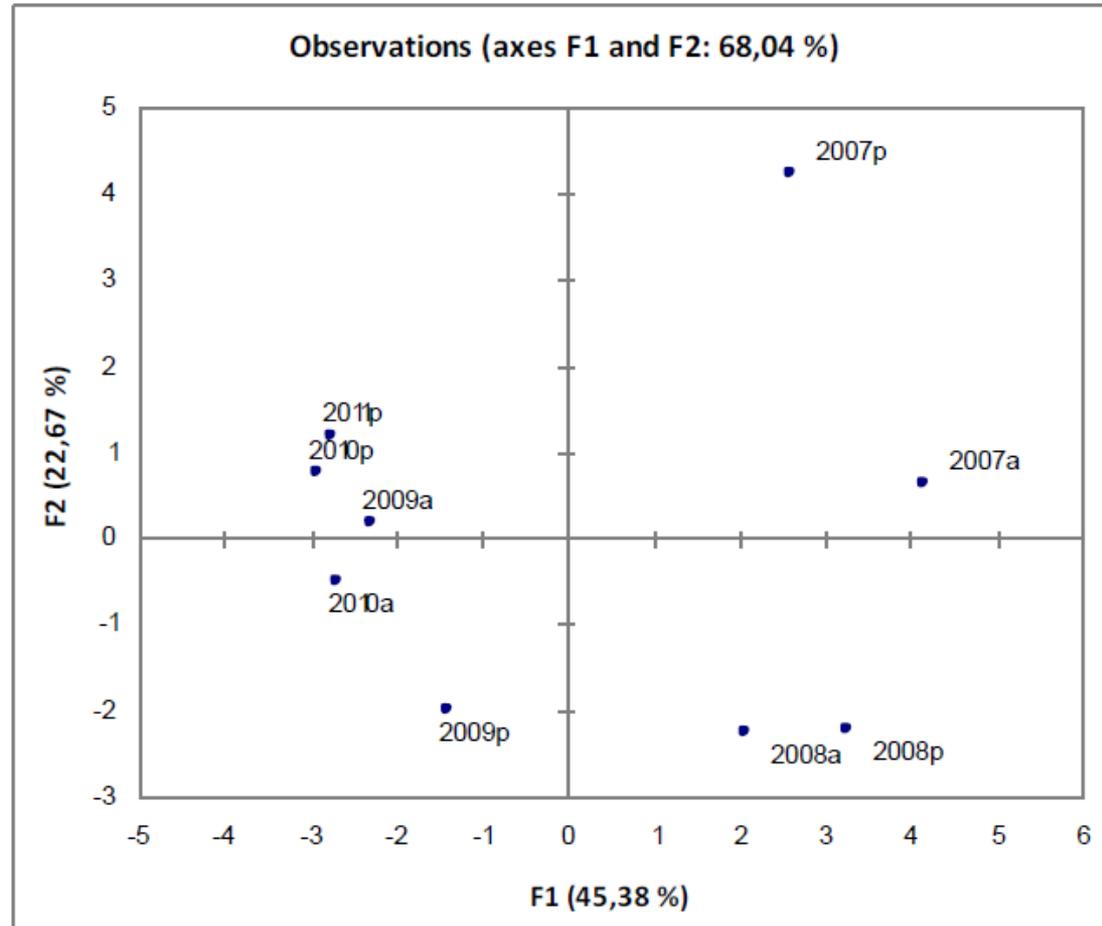
Influence du contexte météorologique (pluviométrie, insolation et précipitations)

Les données sont regroupées par saison :
hiver (janvier, février, mars), printemps (avril, mai, juin),
été (juillet, août, septembre) et automne (octobre, novembre, décembre).



Influence du contexte météorologique

Essais de corrélations entre années et saisons (2007-2011)



Variations annuelles et saisonnières importantes =
conditions de développement des végétaux différentes =
difficultés analyse comparative

Influence du contexte météorologique

Essais de corrélations entre espèces et variables météo

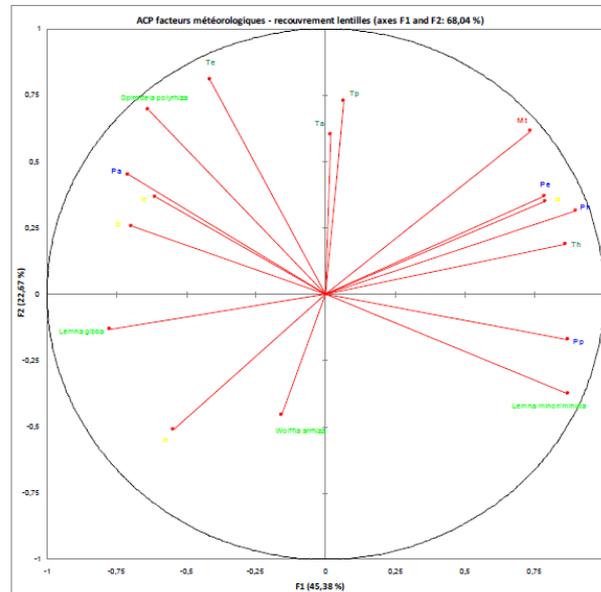


Tableau 3 : Matrice des corrélations de l'ACP liant les conditions météorologiques au recouvrement général des lentilles sur le marais

Variables	Ph	Pp	Pe	Pa	Ih	Ip	Ie	Ia	Th	Tp	Te	Ta	Lg	Sp	Lm	Wa	Mt
Ph	1	0,783	0,806	-0,462	-0,758	-0,678	-0,366	0,834	0,742	0,163	-0,088	0,221	-0,586	-0,387	0,618	-0,279	0,889
Pp	0,783	1	0,761	-0,484	-0,229	-0,940	-0,539	0,714	0,574	-0,329	-0,347	0,214	-0,514	-0,722	0,761	0,133	0,549
Pe	0,806	0,761	1	-0,246	-0,411	-0,611	-0,417	0,820	0,672	0,182	0,074	0,450	-0,617	-0,189	0,467	0,010	0,799
Pa	-0,462	-0,484	-0,246	1	0,305	0,359	0,697	-0,364	-0,572	0,026	0,837	0,578	0,546	0,676	-0,774	0,156	-0,289
Ih	-0,758	-0,229	-0,411	0,305	1	0,146	0,162	-0,444	-0,611	-0,430	-0,114	-0,007	0,393	-0,006	-0,295	0,622	-0,704
Ip	-0,678	-0,940	-0,611	0,359	0,146	1	0,458	-0,573	-0,291	0,558	0,294	-0,248	0,204	0,683	-0,576	-0,192	-0,396
Ie	-0,366	-0,539	-0,417	0,697	0,162	0,458	1	-0,160	-0,491	0,296	0,472	0,190	0,493	0,470	-0,623	0,259	-0,122
Ia	0,834	0,714	0,820	-0,364	-0,444	-0,573	-0,160	1	0,613	0,308	-0,103	0,397	-0,518	-0,321	0,504	0,002	0,888
Th	0,742	0,574	0,672	-0,572	-0,611	-0,291	-0,491	0,613	1	0,394	-0,254	-0,056	-0,944	-0,409	0,806	-0,306	0,669
Tp	0,163	-0,329	0,182	0,026	-0,430	0,558	0,296	0,308	0,394	1	0,320	0,050	-0,417	0,511	-0,121	-0,380	0,528
Te	-0,088	-0,347	0,074	0,837	-0,114	0,294	0,472	-0,103	-0,254	0,320	1	0,688	0,250	0,814	-0,682	-0,281	0,144
Ta	0,221	0,214	0,450	0,578	-0,007	-0,248	0,190	0,397	-0,056	0,050	0,688	1	0,111	0,309	-0,256	-0,047	0,338
Lg	-0,586	-0,514	-0,617	0,546	0,393	0,204	0,493	-0,518	-0,944	-0,417	0,250	0,111	1	0,354	-0,760	0,256	-0,581
Sp	-0,387	-0,722	-0,189	0,676	-0,006	0,683	0,470	-0,321	-0,409	0,511	0,814	0,309	0,354	1	-0,863	-0,264	-0,045
Lm	0,618	0,761	0,467	-0,774	-0,295	-0,576	-0,623	0,504	0,806	-0,121	-0,682	-0,256	-0,760	-0,863	1	-0,028	0,361
Wa	-0,279	0,133	0,010	0,156	0,622	-0,192	0,259	0,002	-0,306	-0,380	-0,281	-0,047	0,256	-0,264	-0,028	1	-0,317
Mt	0,889	0,549	0,799	-0,289	-0,704	-0,396	-0,122	0,888	0,669	0,528	0,144	0,338	-0,581	-0,045	0,361	-0,317	1

Abréviations :

Ph : Pluviométrie hivernale ; Pp : pluviométrie printanière ; Pe : pluviométrie estivale ; Pa : pluviométrie automnale
 Ih : Insolation hivernale ; Ip : Insolation printanière ; Ie : Insolation estivale ; Ia : Insolation automnale
 Th : Température hivernale ; Tp : Température printanière ; Te : Température estivale ; Ta : Température automnale
 Lg : *Lemna gibba* ; Sp : *Spirodela polyrhiza* ; Lm : *Lemna minor/minuta* ; Wa : *Wolffia arrhiza*
 Mt : Masse totale des prélèvements
 2007a, 2008a, 2009a, 2010a : prélèvements d'automne
 2007p, 2008p, 2009p, 2010p, 2011p : prélèvements de printemps

Influence du contexte météorologique

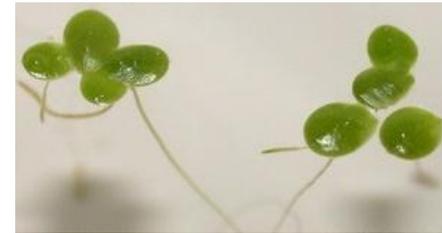
Tendances sur « production végétative (biomasse) »

- forte pluviométrie hivernale, printanière et estivale = augmentation de la biomasse totale de lentilles échantillonnées (indice augmentation de la production de lentilles),
- température automnale = très peu d'effet sur la production,
- températures hivernales et printanières élevées = favorables pour la production de lentilles (reprise d'activité biologique plus rapide),
- L'insolation hivernale ou automnale semble influencer la production.

Influence du contexte météorologique

Tendances sur « espèces »

- *Lemna minor/minuta* semble favorisé par des printemps et hivers présentant une forte pluviométrie, des températures hivernales clémentes et une bonne insolation printanière.
- *Spirodela polyrhiza* est favorisée par les précipitations automnales, une bonne insolation au printemps, de fortes températures estivales et limitée par les précipitations printanières.
- *Lemna gibba* est nettement favorisée par les faibles températures hivernales.
- Pour *Wolffia arrhiza*, aucun facteur ne semble significatif hormis un effet positif de l'insolation hivernale. Les faibles quantités de *Wolffia* trouvées dans les prélèvements ne permettent aucune analyse.



Développement de lentilles à partir de sédiments

Objectif :

**connaissance du
développement de
lentilles
à partir de sédiments
= « banque de graines »
in situ**

**lentille = plante flottante
pas toujours visible en
surface mais qui peut
être présente dans les
sédiments**

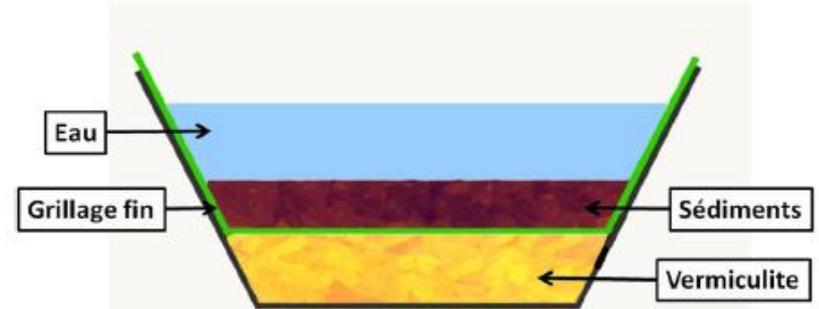


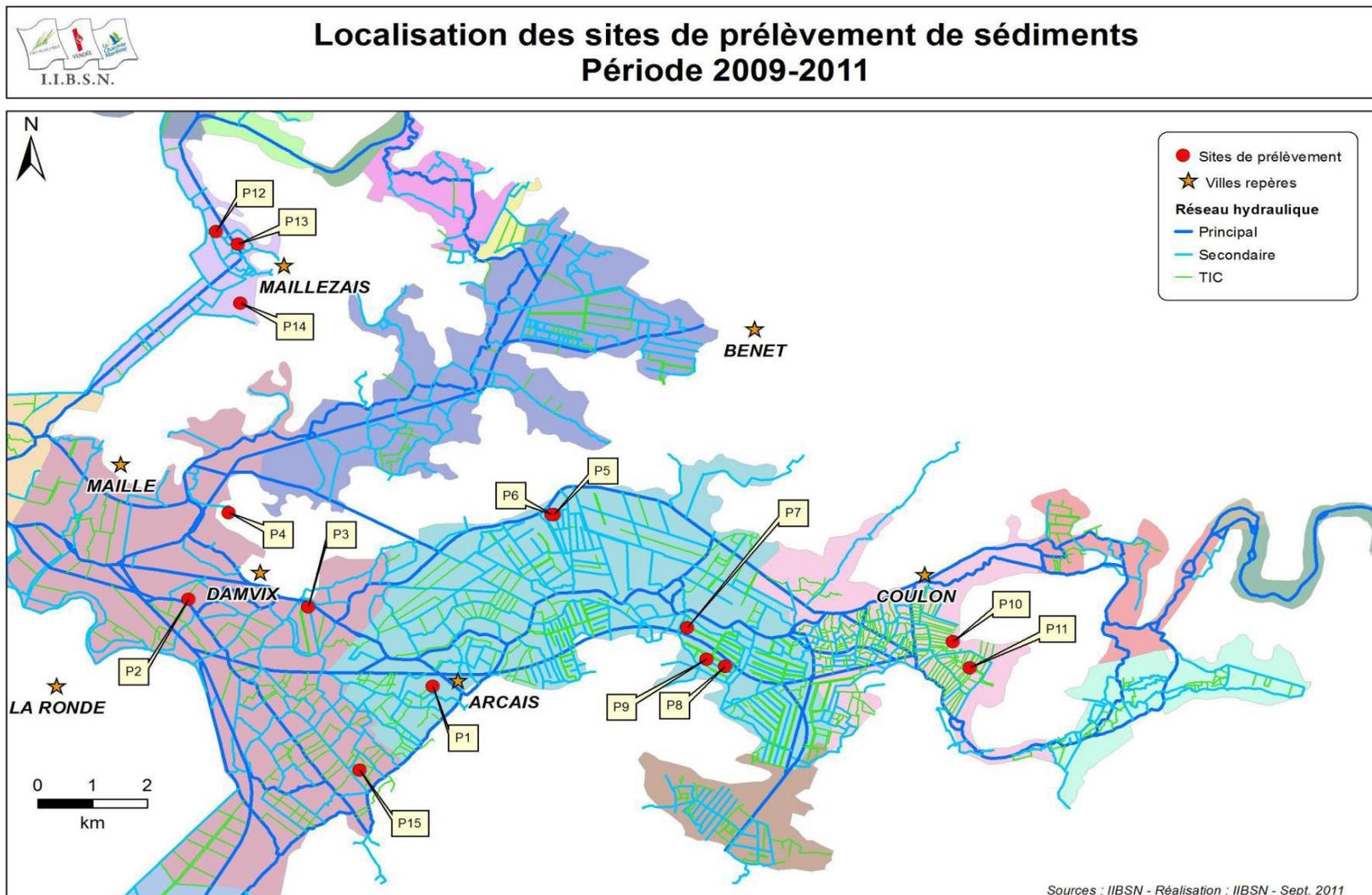
Figure 5 : Schéma représentant une bassine après préparation



Figure 6 : Bassines contenant les sédiments mis en place dans la chambre chaude

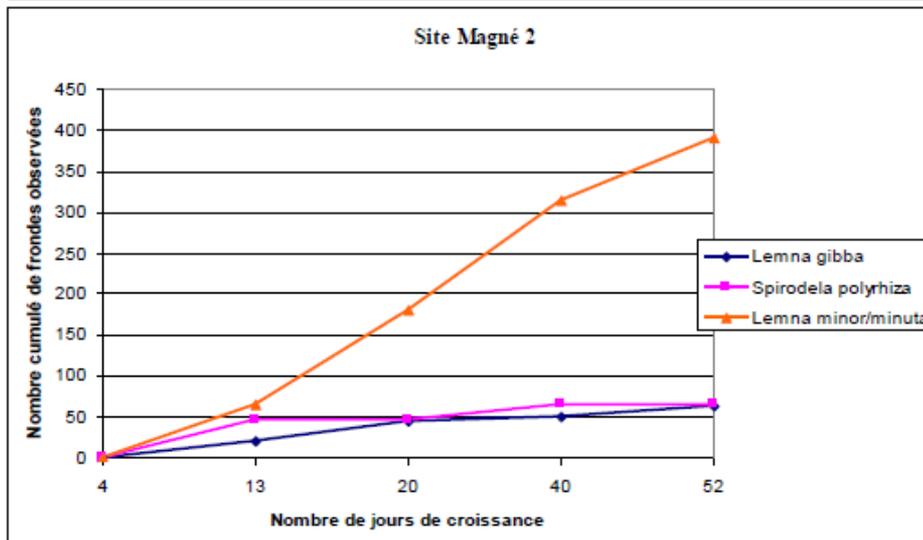
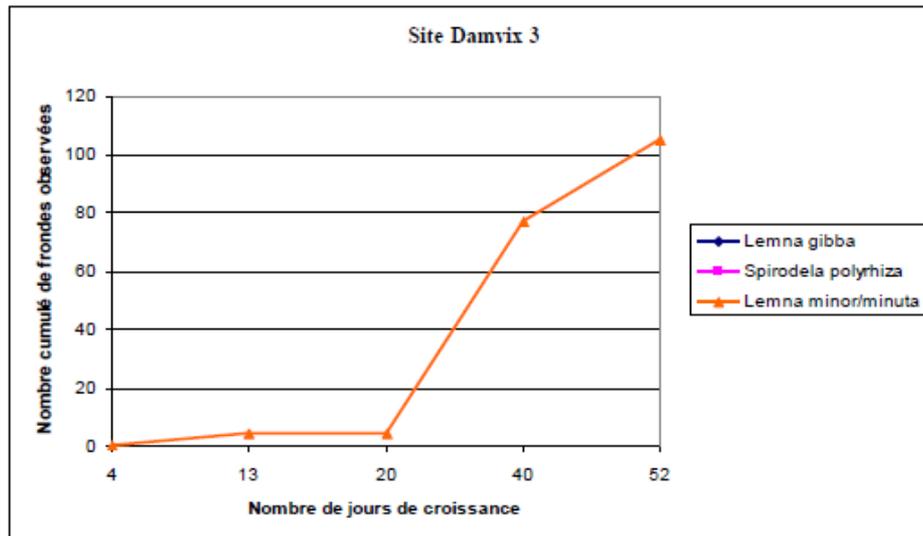
Développement de lentilles à partir de sédiments

7 campagnes de prélèvements depuis janvier 2009 dans 7 stations



Développement de lentilles à partir de sédiments

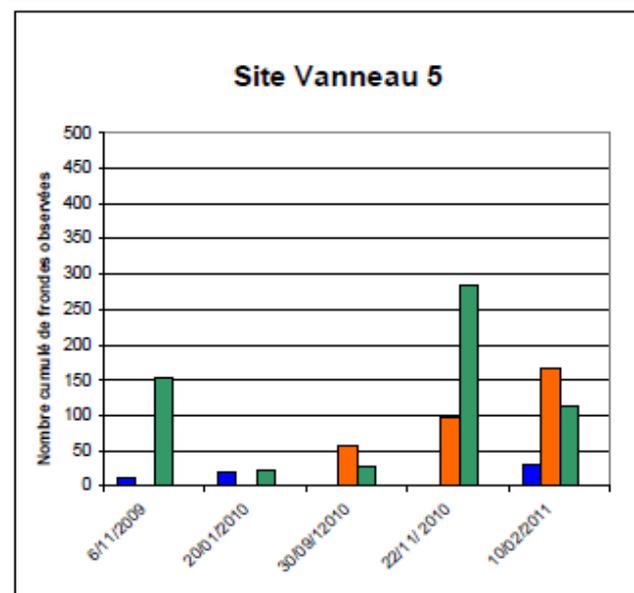
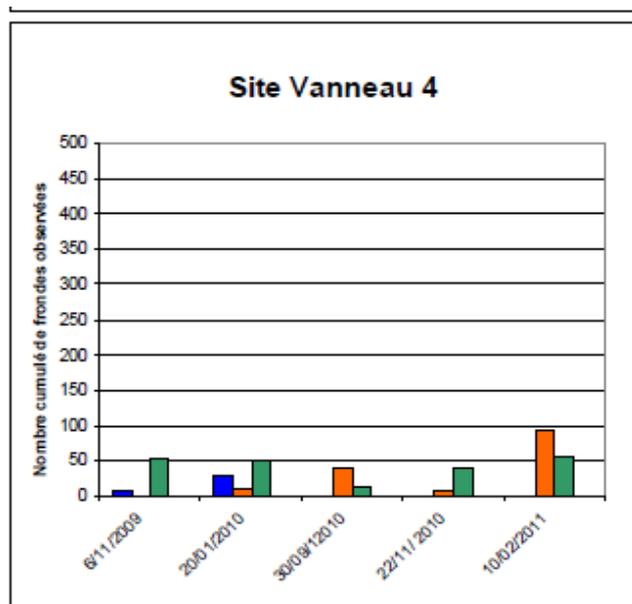
Cinétique de la croissance sur mésocosmes



Réussite de cultures de lentilles à partir de sédiments

Différentes espèces cultivées selon les sites

Développement de lentilles à partir de sédiments



 *Lemna gibba*

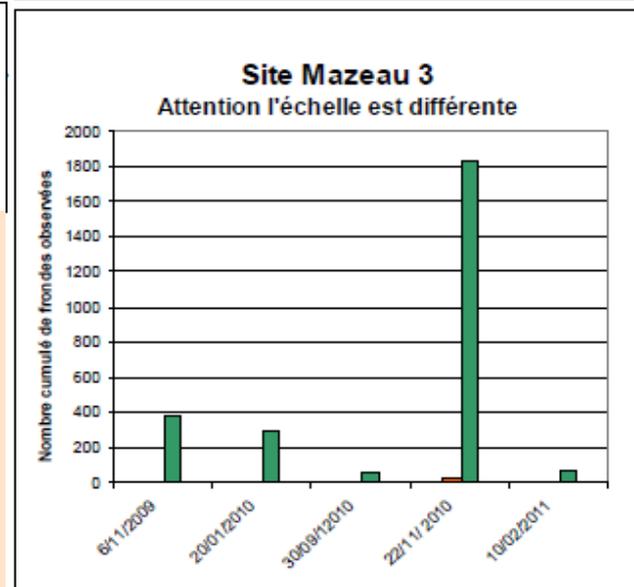
 *Spirodela polyrhiza*

 *Lemna minor/minuta*

 *Wolffia arrhiza*

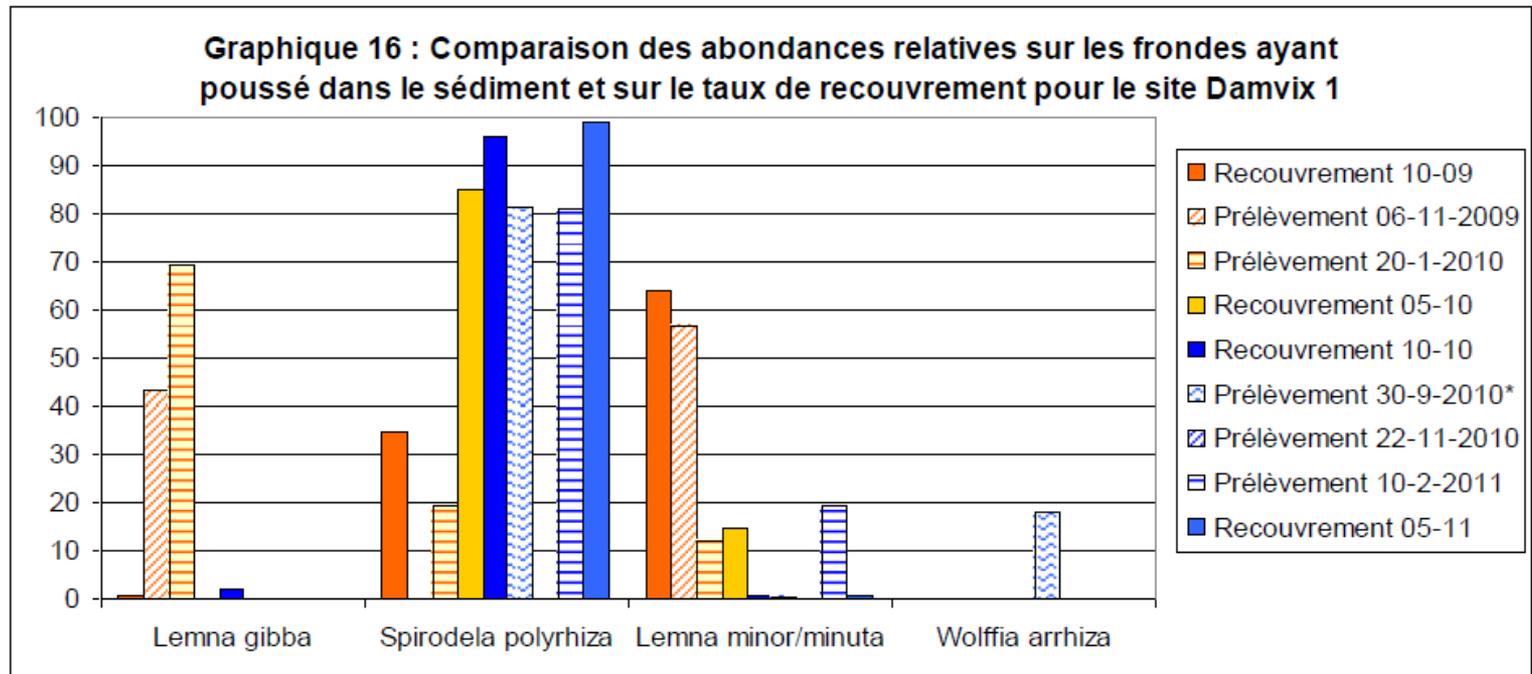
Hétérogénéité des sites et dans le temps

Variabilité des espèces et des quantités dans le temps



Développement de lentilles à partir de sédiments

Comparaison entre « recouvrement » et développement à partir de sédiments



assez bonne corrélation entre les lentilles qui recouvrent les sites et celles qui se sont développées à partir des sédiments

Apparition d'autres espèces à partir des sédiments

Conclusions, tendances, perspectives :

Amélioration de la connaissance sur les Lemnacées :

- 5 espèces rencontrées sur le territoire (données sur 5 ans),
- espèces dominantes dans l'ordre décroissant :
Lemna minor/minuta, *Spirodela polyrhiza*, *Lemna gibba* et *Wolffia arrhiza*,
- forte hétérogénéité des peuplements à différentes échelles (marais poitevin, zone de marais, sites, même sur des sites proches),
- répartition des espèces : évolutions saisonnières et annuelles,
- diversité des espèces par site et dans le temps liée à : précocité des espèces, concurrence, facteurs limitants ou favorables,...
- capacités de régénération de propagules à partir de sédiments fortes et diverses (explique présence mais pas toujours visible),
- variabilités importantes à différents niveaux (sites, année, espèces,...).

Synthèse études lentilles d'eau 2007-2011

Liens avec la qualité de l'eau

Très difficile d'établir des liens évidents entre les développements des différentes espèces et les conditions physico chimiques locales car :

- hétérogénéité des sites (et même à l'intérieur du site),
- instabilité dans le temps (période, année,...),
- difficultés à caractériser une espèce selon 1 ou plusieurs paramètres et dans le temps,
- multiples paramètres/facteurs influençant le développement des lentilles,
- conditions locales des sites (profondeur, nature et importance des sédiments, vitesse de courant, etc.) extrêmement hétérogènes,
- l'indice biologique proposé de Simon (1991) donne des valeurs correspondant à une qualité plutôt satisfaisante des milieux à l'échelle du marais,

Synthèse études lentilles d'eau 2007-2011

Influence du contexte météorologique

- les biomasses (production) et les compositions spécifiques des peuplements de lentilles semblent fortement dépendre des conditions météorologiques saisonnières et globales à l'échelle de la zone des marais mouillés (températures, insolation et pluviométrie).
- d'autres facteurs, paramètres seraient à analyser en complément.

**la principale difficulté rencontrée = la très grande hétérogénéité
des conditions écologiques des biotopes du marais
= richesse du territoire (biodiversité)**

MERCI DE VOTRE ATTENTION...

