

**Mai 2010 - Lettre des lagunes**

## Eco-Lagunes : un partenariat européen pour préserver un patrimoine écologique des étangs littoraux, les herbiers de zostères



### Sur deux sites pilotes : l'étang de Salses-Leucate et l'étang de Thau

Depuis le 15 avril 2009, date de démarrage officielle du projet, une effervescence particulière s'est installée autour des étangs littoraux de la zone SUDOE : des chercheurs, des gestionnaires locaux, des collectivités et des pêcheurs se sont en effet réunis pour protéger la biodiversité, source de vie dans les étangs, tout en assurant le développement économique de ces zones.

Localement, l'étang de Thau et l'étang de Salses Leucate servent de sites pilotes pour élaborer des outils de gestion de ces zones lagunaires.



*Etang de Thau, février 2010*

### Première rencontre en juin 2009 à Montpellier, siège du Conseil général de l'Hérault, chef de file du projet

Lors du séminaire de lancement cette première rencontre a permis aux partenaires de se connaître et d'échanger sur leurs problématiques particulières.

Localement, une vingtaine d'acteurs locaux ont été invités à se joindre à cette cérémonie présidée par Mme Pétard, vice-Présidente du Conseil général de l'Hérault, déléguée à l'environnement et à l'Agenda 21.

Dès les premiers contacts, des collaborations entre partenaires du projet mais également avec des partenaires extérieurs au projet sont envisagées.

## Conclusion du séminaire ? un partenariat riche, diversifié, complémentaire... et plein d'enthousiasme !



Pour l'ensemble des partenaires, la première étape du projet a consisté à réaliser un état des lieux sur chaque site pilote, des herbiers de phanérogames.

### Des groupes méthodologiques se sont mis en place pour élaborer des protocoles d'évaluation de l'étendue des herbiers :

- la Fédération espagnole des entrepreneurs de la mer (IVEAEMPA), l'Université de Cadix et les universités locales ont abouti à une description des herbiers et des espèces associées de la baie des Alfacs (Catalogne) ;
- Le Conseil général de l'Hérault a rejoint le Syndicat mixte du Bassin de Thau en charge du Natura 2000 Thau et de nombreux chercheurs pour établir un protocole d'inventaire cartographique des herbiers, réalisé par des plongeurs locaux ! Cette méthodologie pourrait d'ailleurs être mise en oeuvre prochainement dans l'étang de Salses-Leucate, sous la direction du Syndicat Mixte RIVAGE, partenaire du projet ;
- L'Université de Cadix s'appuie sur un réseau de volontaires pour suivre l'étendue des herbiers : elle coordonne le Programme de volontariat environnemental pour le suivi des phanérogames de la baie de Cadix (FAMAR) ;
- Le Centre de recherches marines de l'Algarve quant à lui, fait partie du réseau mondial de suivi des herbiers, le SeagrassNet : la Ria Formosa est actuellement un des seuls sites en Europe (avec la Corse) à faire partie de ce réseau.

Des approches différentes donc.... Mais qui poursuivent un même objectif : acquérir des connaissances sur ces écosystèmes riches mais fragiles...



De nombreuses collaborations se sont également mises en place pour développer un outil de suivi de l'état de conservation des herbiers.

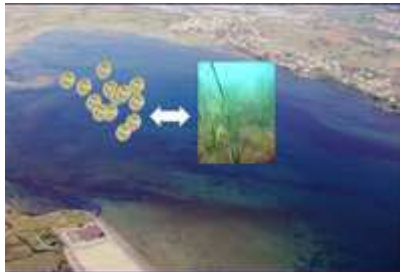
Il est notamment apparu que **la composition biochimique des herbes marines et en particulier leur teneur en composés phénoliques, pouvait être un bon marqueur de leur état de stress environnemental.**

L'Université de Bordeaux réalise pour l'ensemble des partenaires du projet l'analyse biochimique de ces composés polyphénoliques, à partir des échantillons de zostères collectées sur les différents sites pilotes.

**Une étude est menée sur l'étang de Salses-Leucate qui permettra de comparer les caractéristiques biochimiques d'herbiers dégradés et d'herbiers en bonne santé** : bientôt les résultats des premières campagnes d'échantillonnage....



Prélèvement d'échantillons à Salses-Leucate



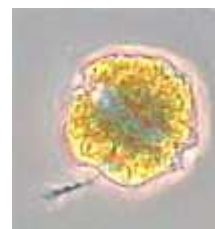
**Autre axe de travail innovant du projet : étudier les interactions entre les herbiers de zostères et la micro-algue toxique, *Alexandrium catenella*.**

Un bien joli nom pour une micro-algue qui, lorsqu'elle prolifère, rend les huîtres impropres à la consommation et engendre des pertes financières terribles pour les ostréiculteurs.

**Les zostères auraient-elles la possibilité de produire des composés capables d'inhiber la croissance d'*Alexandrium* ?**

Les premiers résultats obtenus en laboratoire semblent prouver que oui...

Il était donc primordial d'étudier en détail l'effet des principales espèces des phanérogames et des macroalgues sur la croissance et l'activité photosynthétique du dinoflagellé toxique *Alexandrium catenella*. Cet axe de recherche dans le cadre du projet Ecolagunes est développé par l'équipe [Efflorescences Toxiques et Diversité Algale du Laboratoire Ecosystèmes Lagunaires \(UMR CNRS UM2 N°5119\)](#) en collaboration avec le [laboratoire PhyValBio](#) (CNRS Université de Bordeaux).



*Alexandrium* sp.

Les efflorescences toxiques sont des proliférations massives en zone côtière d'organismes phytoplanctoniques, en général de la classe des dinoflagellés mais également de celle des diatomées ou des phytoflagellés. Ce sont des phénomènes sporadiques connus sous le nom de **HAB (Harmful Algal Blooms)**, les concentrations cellulaires peuvent atteindre 10<sup>5</sup> à 10<sup>7</sup> cellules par litre dans le cas de blooms exceptionnels. **La fréquence des eaux colorées semble croître depuis quelques années et connaît une expansion inquiétante**, notamment le long des côtes européennes. Depuis les années 1980, on observe une augmentation de la fréquence et de l'intensité des HAB en Méditerranée. Avant le premier événement toxique étendu, qui est apparu le long de 100 km sur la côte catalane en 1998 et 1999, la présence d'*A. catenella* en Méditerranée avait seulement été reportée une seule fois en mer ouverte entre les Baléares et la Catalogne en 1983.

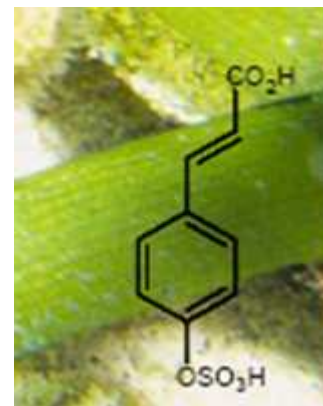


Culture in vitro d'*Alexandrium*

Dans les lagunes méditerranéennes françaises, l'existence d'espèces potentiellement toxiques est connue depuis longtemps. Mais, depuis une période relativement récente, certaines classes de Dinoflagellés présentent des développements en masse dans certaines lagunes du Languedoc Roussillon. L'étang de Thau est la seule zone sur le littoral français à être régulièrement confrontée à une prolifération de l'espèce *A. catenella*. **Ces blooms apparaissent plus particulièrement en période printanière et automnale.**

La première efflorescence d'*A. catenella* s'est produite en 1998. En 1999 et 2000, *A. catenella* s'est de nouveau manifesté mais la contamination par les toxines PSP a été faible. En novembre 2001, cette espèce a provoqué, comme en 1998, une crise importante. Les concentrations en toxines PSP ont été importantes, de l'ordre de 500 µg équivalent saxitoxine/100 g de chair dans les palourdes, et pour la première fois, elles ont dépassé la norme autorisée dans les huîtres. Par ailleurs, il n'y a pas eu de contamination en 2000 et 2002. En 2003 le niveau de contamination des huîtres a doublé par rapport à celui de 2001, tandis qu'en 2004, malgré un niveau élevé de contamination des moules, les huîtres élevées sur tables n'ont pas dépassé un maximum de 52 µg équivalent saxitoxine/100 g de chair à Bouzigues.

En octobre 2005, le début d'une floraison automnale a été observé mais en raison des conditions météorologiques qui se sont dégradées il n'y a pas eu d'efflorescence potentiellement nuisible pour l'activité conchylicole. **D'autres efflorescences sont apparues en 2006 et 2007 et qui étaient principalement observées dans la crique de l'Angle.**



Acide zostérique

L'abondance et la structure des communautés phytoplanctoniques peut être expliquée par un ensemble de facteurs biotiques et abiotiques tels que la turbulence, le parasitisme, la prédation (sélective dans le cas d'espèces toxiques) ou encore la compétition pour les ressources. **La compétition pourrait aussi induire une activité allélopathique qui peut être définie comme un effet d'un organisme sur un autre, par le biais de composés chimiques ou biochimiques libérés dans l'environnement.**

Les macroalgues (en particulier les algues vertes) présentent des biomasses importantes dans la lagune de Thau notamment au printemps et peuvent être compétitrices pour la ressource avec le phytoplancton de la lagune, d'autant



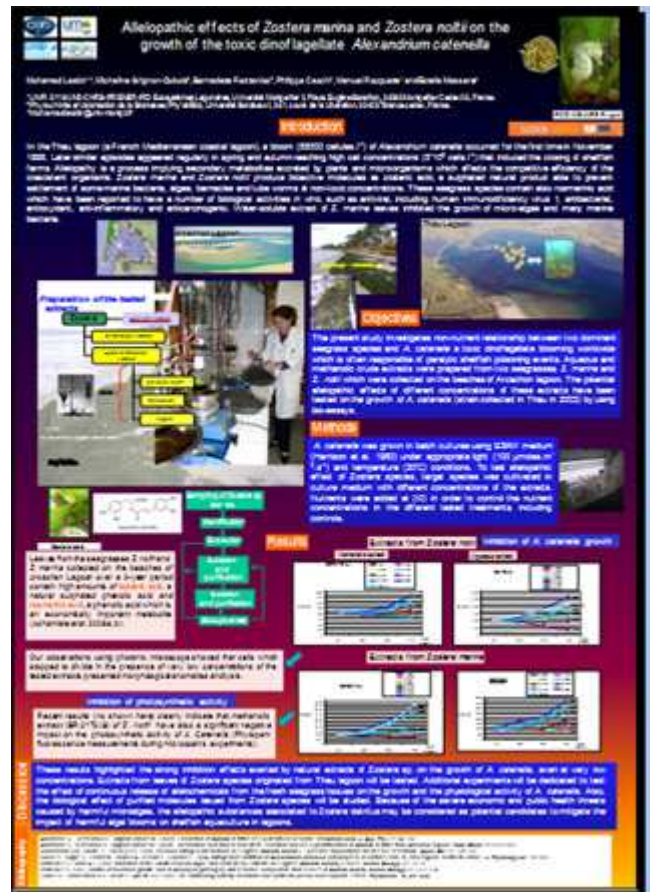
plus que les éléments nutritifs (azote et phosphate inorganique dissous) sont présentes en faibles concentrations. Les herbiers de la lagune peuvent également interagir avec les espèces phytoplanctoniques colonisant celle-ci.

Malheureusement, **très peu d'études au niveau mondial ont porté sur l'activité allélopathique des macroalgues et des phanérogames sur le microphytoplancton** et en particulier sur les espèces responsables des efflorescences toxiques. Les quelques travaux recensés ont montré un effet négatif des macroalgues *Ulva pertusa* et *Gracilaria lemaneiformis* sur la croissance de quatre dinoflagellés responsables d'efflorescences.

Ces mêmes auteurs montrent un **effet allélopathique négatif de plusieurs espèces de macroalgues sur deux dinoflagellés toxiques, à savoir *Heterosigma akashivo* et *Alexandrium tamarense***. Un seul travail recensé dans la littérature a montré que des extraits de *Zostera marina* possédaient une **activité inhibitrice de la croissance des microalgues et des bactéries**.

**Nos premiers résultats obtenus au laboratoire montrent que des extraits de zostères avaient un effet inhibiteur significatif sur la croissance d'*A. catenella***.

L'objectif principal de ce projet est d'étudier l'effet des espèces principales constituant l'herbier (*Zostera marina* et *Zostera noltii*) de la lagune de Thau et des espèces dominantes de macroalgues sur la croissance, la physiologie et l'intégrité cellulaire du dinoflagellé toxique *A. catenella* (viabilité, lyse cellulaire, photosynthèse, respiration, apoptose). Les résultats issus de ce projet **mettront la lumière sur le rôle joué par les macroalgues et les phanérogames au niveau du contrôle des efflorescences phytoplanctoniques**. Identification des composés contenus dans les extraits. En parallèle la caractérisation biochimique et le dosage quantitatif des constituants seront réalisés par des méthodes chromatographiques (HPLC quantitative) et spectroscopiques (RMN, SM, UV). Cette identification sera effectuée par le laboratoire Phyvalbio. Une purification dirigée sera réalisée pour déterminer la (les) substance(s) responsable(s) de l'activité inhibitrice sur la croissance d'*Alexandrium catenella* et pour étudier la corrélation structure / activité biologique des différents métabolites secondaires caractérisés.



A gauche : préparation des extraits venant des zostères en vue de la purification et de l'identification des constituants. (Dr. Micheline Grignon-Dubois team) - A droite : Poster présenté lors du colloque ECOCLR en décembre 2009, à Montpellier, cliquez dessus pour le lire.

### Prochaine étape ?

**Tous les partenaires du projet vont se retrouver les 24 et 25 mai à Cadix, pour le troisième séminaire** : il nous permettra de faire le point sur l'état d'avancement du projet et de présenter les résultats acquis à un public directement impliqué dans la gestion des zones lagunaires : élus, gestionnaires et scientifiques locaux...

**Contacts :**

- Gisèle Soteras, responsable scientifique et technique du projet ; Conseil général de l'Hérault (France) ; [gsoteras@cq34.fr](mailto:gsoteras@cq34.fr)
- Perrine Paris-Sidibé, responsable administratif et financier du projet ; Conseil général de l'Hérault (France) ; [pparis-sidibe@cq34.fr](mailto:pparis-sidibe@cq34.fr) ;
- Micheline Grignon-Dubois, université de Bordeaux 1 (France) ; [m.grignon-dubois@phyvalbio.u-bordeaux1.fr](mailto:m.grignon-dubois@phyvalbio.u-bordeaux1.fr) ;
- Mohamed Laabir, université Montpellier II (ETDA) (France) ; [laabir@univ-montp2.fr](mailto:laabir@univ-montp2.fr)
- Estelle Masseret , université Montpellier II (ETDA) (France) ; [masseret@univ-montp2.fr](mailto:masseret@univ-montp2.fr) ;
- Ignacio Hernandez, université de Cadiz (Espagne) , [ignacio.hernandez@uca.es](mailto:ignacio.hernandez@uca.es) ;
- Rui Santos, Centre de Recherches Marines de l'algarve (Portugal) ; [Rosantos@ualg.pt](mailto:Rosantos@ualg.pt);
- Laurence Fonbonne, Syndicat Mixte RIVAGE Salses-Leucate (France) ; [rivage@mairie-leucate.fr](mailto:rivage@mairie-leucate.fr) ;
- Iolanda Piedra, IVEAEMPA (Espagne) ; [iveaempa@empaweb.com](mailto:iveaempa@empaweb.com)

**Auteurs :**

**G. Soteras**, Conseil général de l'Hérault

**M. Laabir**, Université Montpellier II (Equipe Efflorescences Toxiques et Diversité Algale du Laboratoire Ecosystèmes Lagunaires (UMR CNRS UM2 N°5119)).