

# Laboratoire Environnement et Ressources du Poitou-Charente (LERPC)

Adresse : Ronce les bains 17390 La Tremblade. Responsable du Laboratoire : Jean Prou

Responsable actions MOREST: Patrick SOLETCHNIK

## Introduction

Les objectifs de 2004 :

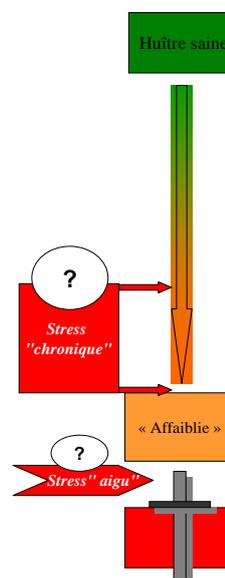
- Poursuite de l'étude de la problématique de la mortalité plat table dans le sud du Bassin de Marennes Oléron par une étude spécifique du stress aigu (suite étude Dynamo & DynamoR) (WP 2.2.8).
- Poursuite de l'analyse en laboratoire des prélèvements (matériel biologique) et des données de dynamoR 2003 (WP 2.2.3).
- Analyses de données sur la caractérisation des mortalités estivales (WP 2.2.1) en relation avec l'environnement.

A travers ces taches, les objectifs sont clairement : (1) de préciser le modèle de mortalité plat table de *C. gigas* dans le Bassin de Marennes Oléron en précisant les causes environnementales responsables des mortalités estivales, (2) d'apporter une réponse régionale à cette problématique, (3) d'étendre l'étude de la relation mortalité environnement à l'ensemble des zones conchylicoles françaises grâce aux bases de données existantes dans une approche globale de la problématique.

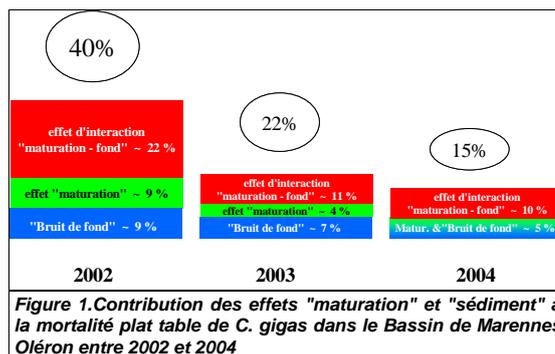
### *Sous-Tâche 2.2.8. Etude du modèle de mortalité plat-table dans le sud du Bassin de Marennes Oléron (Patrick Soletchnik, Pascale Malestroit, Frédéric Blouin, Vincent Bouchet, Jean Luc Seugnet).*

Dans le cadre de l'étude du modèle de mortalité plat-table dans le sud du Bassin de Marennes Oléron (Soletchnik et al., 1999, Soletchnik et al., 2005), l'hypothèse d'un stress aigu, "ultime" déclencheur des épisodes de mortalité du mois de juin, apparaît comme un résultat de l'étude pluridisciplinaire menée en 2003 (Dynamor - figure ci contre).

L'objectif en 2004, est de chercher à préciser la nature de ce stress grâce à l'analyse physico-chimique du sédiment (Eh, pH, Sulfure et Azote ammoniacale), la charge en matière organique et chlorophylle a en surface du sédiment entre Avril et Juillet. Les herbicides sont par ailleurs mesurés au niveau de la colonne d'eau dans le sud est du bassin (Seudre) durant la même période (action Burgeot, GIRPA).



Un "faible" pic de mortalité survient durant la 1<sup>ère</sup> semaine de juin quand la température moyenne de l'eau de mer est encore inférieure à 18°C. Quoique faible (Figure 1), ce pic de mortalité est concomitant avec une chute de l'indice chlorophylle a de 300 à 80 mg m<sup>-2</sup> en début juin, et avec un pic d'azote ammoniacale important qui en résulte à la même période (Figure 2). Un pic de nitrite sera identifié un peu plus tard au cours du mois de juin.



Cette "disparition" brutale du phytobenthos (estimé par la chlorophylle a) sur la vasière de ce site atelier est également simultanée avec un pic de glyphosate identifié dans la colonne d'eau durant la deuxième semaine du mois de Juin (Burgeot et al. - com. Pers.); glyphosate dont les produits de dégradation se retrouvent également dans l'eau interstitielle des sédiment du sud du Bassin de Marennes Oléron.

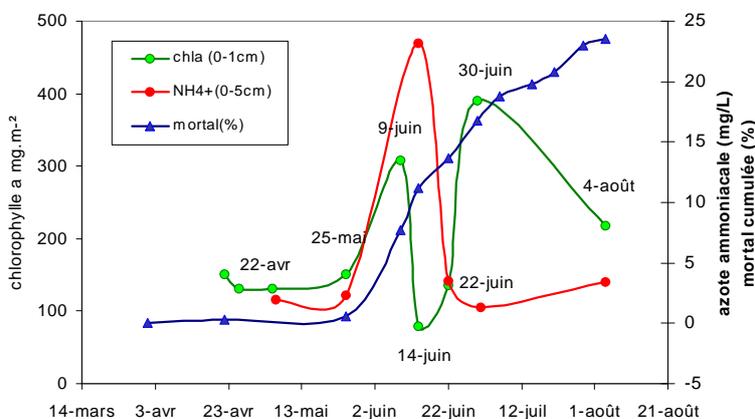


Figure 2. Analyse descriptive de l'évolution de la Chlorophylle a, azote ammoniacale et mortalité .

Si la relation de cause à effet entre disparition de la ressource trophique et présence d'herbicides dans la colonne d'eau et le sédiment du sud bassin doit être précisée (ces concentrations > 1 gL<sup>-1</sup> ont-elles un effet toxique sur le phytobenthos ?), la concordance de ces faits, lors des épisodes de mortalité de *C. gigas*, est déjà un résultat en soit qui mérite d'être discuté ...

### Sous-Tâches 2.2.1. Actions d'étude des écosystèmes conchylicoles et relation avec les mortalités.

(1) Etudes hydrologiques du Bassin de Marennes Oléron (Patrick Soletchnik, Caroline Struski et al.,).

Cette étude fait suite à celle menée en 1998 à partir de l'analyse de la base hydrologique du Bassin de Marennes Oléron (5 stations échantillonnées depuis 1977) (Soletchnik et al., 1998), prolongeant ainsi l'analyse de quelques années. La comparaison de 2 périodes successives de 12 ans laisse apparaître quelques changements importants (Figure 3). La pluviométrie (données Météo France) présente une saisonnalité décalée d'un mois durant la deuxième période, avec globalement plus de précipitation en été et automne de cette deuxième période. La salinité plus élevée de près de 2 unités en fin d'hiver et printemps, laissant imaginer des apports plus réduits en eau douce des panaches des grands fleuves durant ces saisons.

L'amplitude des cycles saisonniers de la matière particulaire totale en suspension (TPM) et des phéophytines dans la colonne d'eau se réduit considérablement ces dernières années (Figure 3).

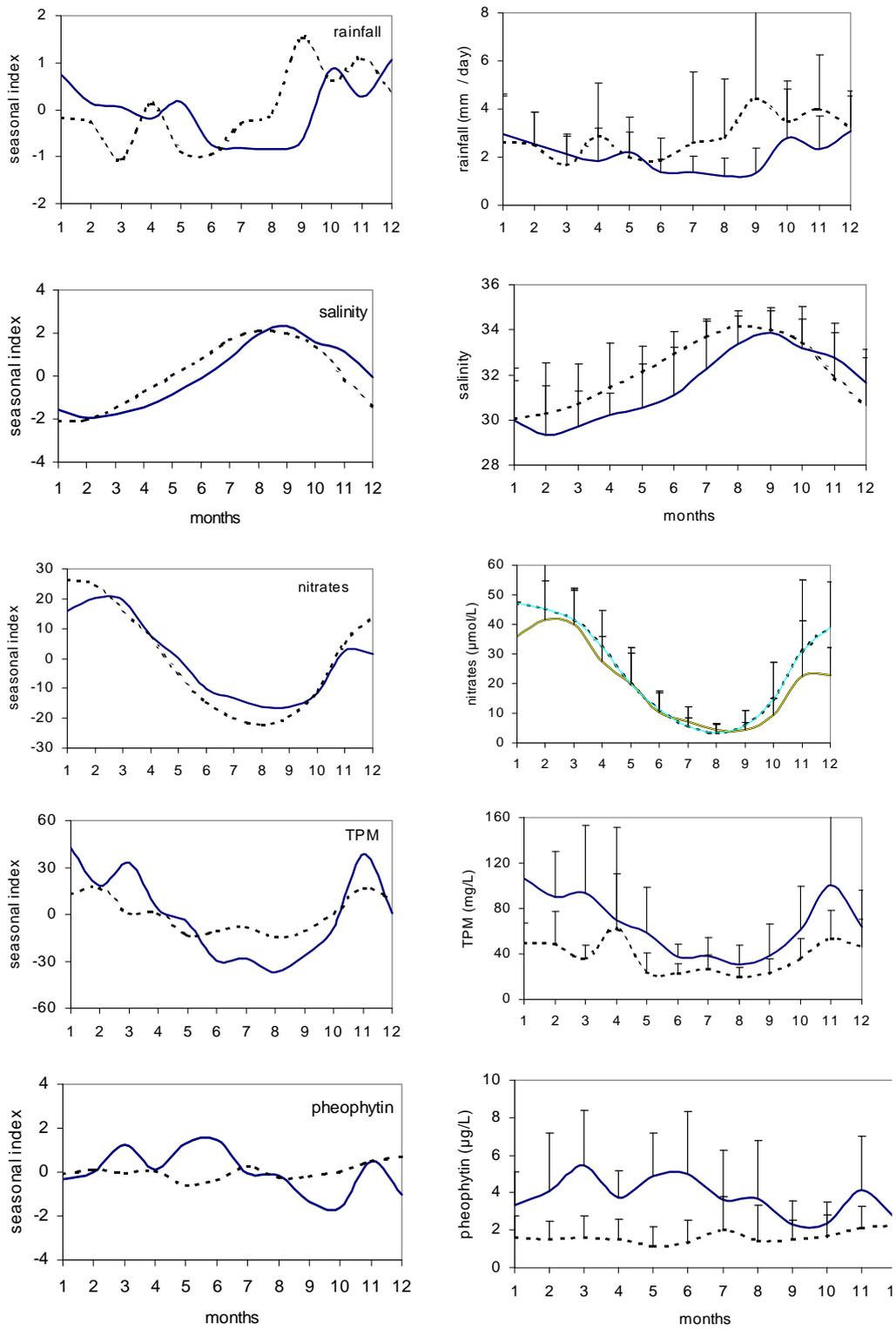


Figure 3. Etude hydrologique du Bassin de Marennes Oléron comparant saisonnalité (gauche) et "valeurs" (droite) de pluie, salinité, nitrates, matière particulaire totale et phéophytine de deux périodes successives : 1977-1989 (trait plein) et 1990-2002 (trait pointillé).

Dans le même temps, la concentration de ces deux descripteurs diminue considérablement, confortant l'hypothèse d'une réduction significative des apports par les panaches des grands fleuves, riches en matière particulaires et phéopigments issus de la décomposition de la chlorophylle a.

(2) - Etude du problème sédimentaire en relation avec la mortalité plat table du Bassin de Marennes Oléron . Reprise d'une étude de 1997 (Patrick Soletchnik, Christophe Lambert & Katherine Costil, 2005 - sous presse).

L'objectif est d'étudier les mortalités estivales en relation avec les pratiques culturelles traditionnelles du Bassin de Marennes Oléron. Les quatre conditions d'élevage croisent (1) le type d'élevage - sur le sédiment ou en poches et tables ostréicoles - et (2) le degré d'immersion des sites : 65-80% pour la condition "profonde" et 45-65% pour les conditions "hautes".

Les mortalités de 25% surviennent en Juin-juillet pour les huîtres en élevage sur le sédiment. Elles atteignent juste 10% pour les huîtres sur table. Les performances de croissance sont meilleurs pour les huîtres sur table et l'effort de reproduction, deux fois supérieur pour les huîtres sur table, ne peut donc être directement corrélé aux phénomènes de mortalités estivales dans le cas cette étude.

La faible teneur en glycogène de la chair des huîtres, pour les différentes conditions, confirme bien la problème de limitation trophique récurrent dans le Bassin de Marennes Oléron, mais ne permet pas de caractériser les conditions d'élevage. Par contre, croissance, effort de reproduction et survie, significativement réduit au niveau du sol, laissent supposer un effet direct du sédiment sur les performances biologiques. Les mesures d'oxydo réduction, de matière organique et d'azote ammoniacale ne suffisent pas, seules, à expliquer les épisodes de mortalité estivale de l'huître creuse *C. gigas*.

(3) - Groupe d'étude sur la mortalité comparée de *C. gigas* au niveau des écosystèmes conchylicoles français. Analyses et publications en cours (Patrick Soletchnik, Michel Ropert, Joseph Mazurié, Pierre Gildas Fleury, Edouard Bédier et al..)(Fleury et al., 2001)

L'objectif est de préciser les relations entre mortalités et environnement, en déclinant cette relation à travers les "risques environnementaux". Température, bassins versant et/ou l'eau douce, ressource trophique, le compartiment sédimentaire, sont autant de facteurs impliqués directement ou indirectement dans les processus de mortalité.

L'étude présente d'abord la caractérisation de la mortalité sur une 30aine de sites couvrant les principales zones ostréicoles du littoral français, entre 1993 et 2003 pour les huîtres de 2 ans, 1995 à 2003 pour les 1 an (Réseau REMORA).

La variabilité de la mortalité de chaque classe d'âge (1 an et 2 ans) est présentée selon les années et selon les sites ostréicoles. La mortalité des huîtres de 1 an est plutôt "estivale" et très marquée à Marennes et sur quelques sites bretons. La mortalité des 2 ans est essentiellement printanière, forte en Baie des Veys et également sur quelques sites bretons.

Une deuxième partie est ensuite consacrée à l'étude des relations existantes entre les mortalités et l'environnement hydrologique (bases Rephy : température, salinité, turbidité, chlorophylle a et phéophytine) et climatique (Bases Météo France : température de l'air, pluviométrie et insolation) sur 11 secteurs conchylicoles du littoral Français (Figure 4 ).

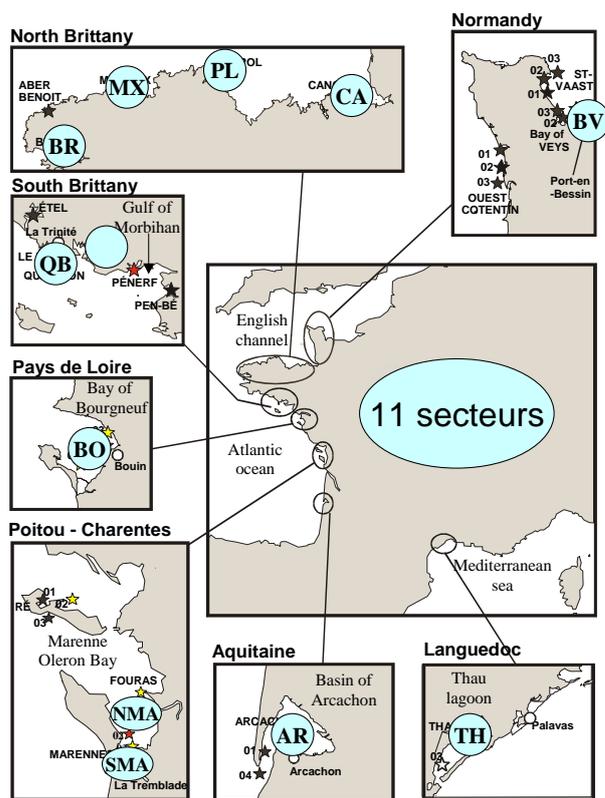


Figure 4. onze sites ostréicoles regroupant tout à la fois des données de mortalité, hydrologie et météorologie (Météo France).

Sur les onze environnements étudiés, deux se démarquent: (1) Thau par une "sur salure" associée à l'évaporation estivale de la lagune, et (2) Brest par de fortes dessalures.

La mortalité des huîtres de 1 an est plus corrélée à de fortes concentrations en chlorophylle a et à des températures élevées; celle des 2 ans est plus liée aux variables pluie et dessalure (Figure 5).

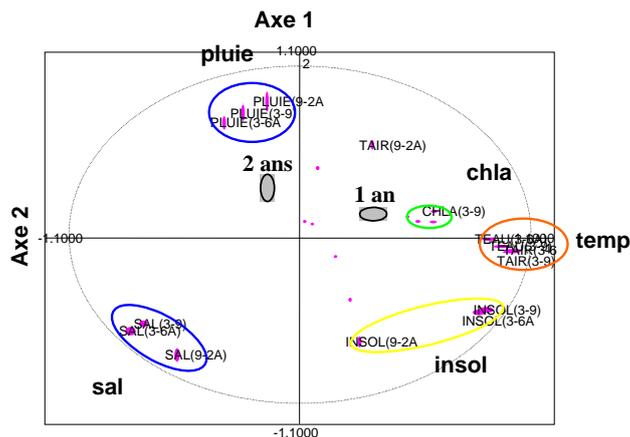


Figure 5. Analyse en Composantes principales des environnements (secteur x ans) avec projection de la variable mortalité 1 an et 2 ans.

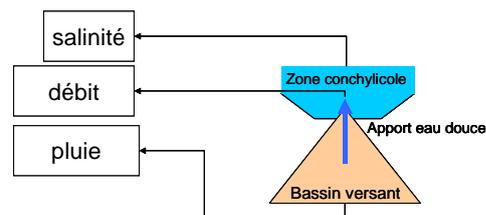
La suite de l'analyse tente de préciser ce qui oppose : (1) de années de faible niveau de mortalité comme 1993, 2002, 2003 à des années de plus forte mortalité : 1994, 1995, 1999, 2000 et (2) des sites de fortes mortalités de 1 an : Quiberon, de 2ans Baie de Veys ou de 1 et 2 ans : Morlaix et le Bassin de Marennes Oléron, aux autres sites sans forte mortalité (Cancalle, Paimpol, Baie de Bourgneuf et bassin d'Arcachon).

Les années de plus fortes mortalités des huîtres de 2 ans sont des années caractérisées par des fortes pluies (1994), de fortes températures (1995) ou une forte influence de ces deux paramètres (1999, 2000).

En conclusion de cette étude, les facteurs environnementaux d'influence sur la mortalité huîtres de 1 et 2 ans sont la pluie (surtout pour les huîtres de deux ans) et une "interaction" chlorophylle a et température (surtout pour huîtres de 1 an).

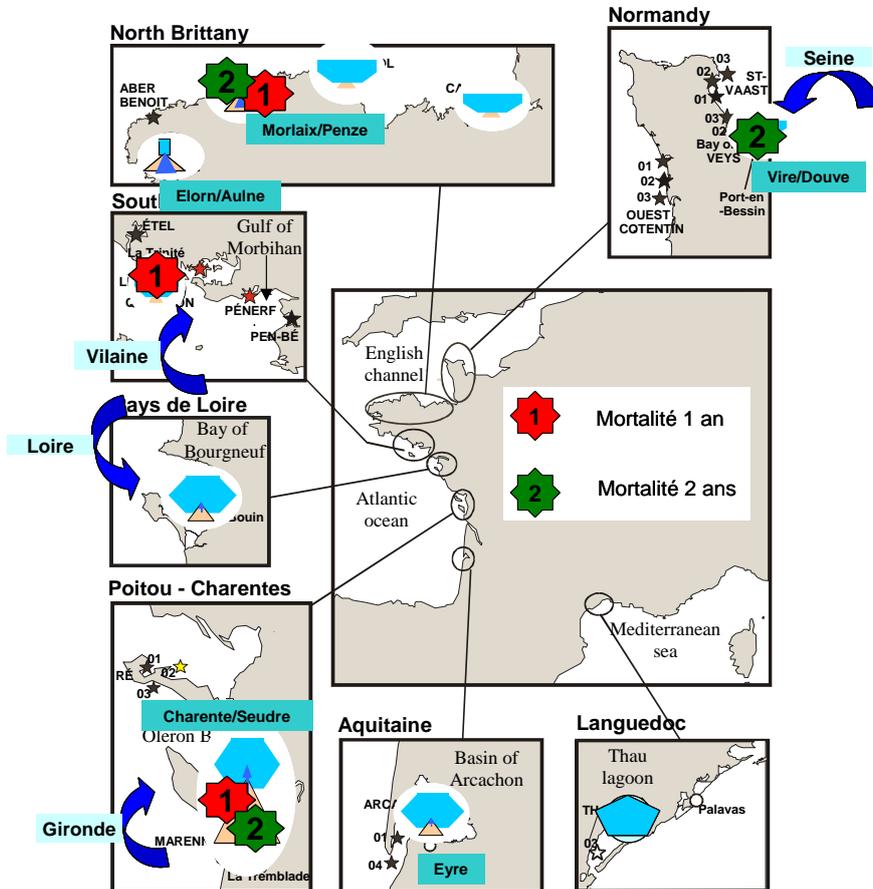
L'abondance de phéopigments agirait plutôt comme un facteur (ou un indicateur) corrélé positivement à la mortalité... en cas d'excès pour les deux ans, et en cas de déficit pour les 1 ans ! Ces résultats demandent à être précisés et explicités.

Le "risque eau douce" est fortement lié au "bassin versant" (figure ci contre) à travers les risques de rejets anthropiques de diverses natures qui peuvent affecter les écosystèmes estuarien.



Si la mortalité touche des sites à "grand" bassins versants (eg, Marennes, Morlaix, Baie des Veys), elle peut aussi affecter des sites sans "véritable" bassin versant (eg, Quiberon) (Figure 6). Les apports (eau douce, matières dissoutes et particulaires) peuvent aussi provenir des panaches des grands fleuves. Là encore, aucune relation "mortalité-apports" n'apparaît de façon évidente (Figure 6). Enfin, des sites beaucoup plus "fermés" (eg, Bourgneuf, Arcachon et Thau) ne présentent pas

plus de mortalités que d'autres extrêmement "ouverts" sur la façade manche (Paimpol ou Cancale).



Cette étude typologique "grossière" montre que l'ampleur des apports au niveau des différents sites ostréicoles, par les bassins versants ou par les panaches des grands fleuves, ne permet pas, de "prédire" le niveau de mortalité de *C. gigas* dans ces différents sites. Beaucoup reste à faire pour préciser l'impact des bassins versants et leur importance sur les phénomènes de mortalité.

De plus, les cycles saisonniers de salinité sur l'ensemble de ces sites, font apparaître une opposition entre une façade Manche au cycle de dessalure très peu marqué et une façade Atlantique au cycle beaucoup plus prononcé, alors les bassins sensibles aux mortalités estivales de *C. gigas* sont distribués sur les deux façades.

Figure 6. Présentation des 11 sites ostréicoles . Typologie des sites. Influence des panaches des grands fleuves et sensibilité aux épisodes de mortalité des huîtres de 1 et 2 ans.

## Bibliographie

- Fleury, P.G., Goyard, E., Mazurie, J., Claude, S., Bouget, J., Langlade, A., Le Coguic, Y., 2001. The assessing of Pacific oyster (*Crassostrea gigas*) rearing performances by the IFREMER / REMORA network: method and first results (1993-98) in Brittany (France). *Hydrobiologia* 465, 1-3.
- Soletchnik, P., Faury, N., Razet, D., Gouletquer, P., 1998. Hydrobiology of the Marennes-Oleron Bay. Seasonal indices and analysis of trends from 1978 to 1995. *Hydrobiologia* 386, 131-146.
- Soletchnik, P., Le Moine, O., Faury, N., Razet, D., Geairon, P., Gouletquer, P., 1999. Summer mortality of the oyster in the Bay Marennes-Oleron: Spatial variability of environment and biology using a geographical information system (GIS). *Aquat. Living Resour.* 12, 131-143.
- Soletchnik, P., Lambert, C., Costil, K., 2005. Summer mortality of *Crassostrea gigas* (Thunberg) in relation to environmental rearing conditions. *J. Shell. Res.* 24, sous presse.