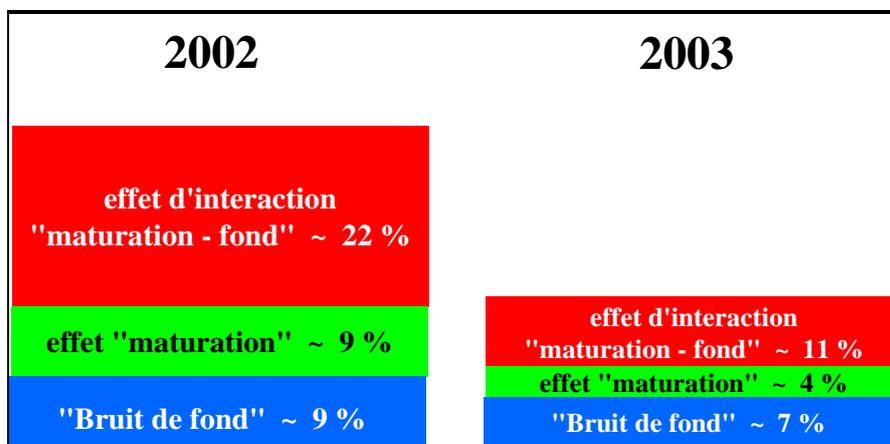


DRV / RA / LCPC  
 Laboratoire Conchylicole de Poitou Charente

Patrick Soletchnik, Olivier Le Moine, Philippe Geairon, Daniel Razet, Frédéric Blouin, Delphine David et Angélique Couty.

R.INT DRV / RA / LCPC 2003

## Contributions du Laboratoire Conchylicole de Poitou - Charente (LCPC) au défi MOREST (mortalités estivales d'huîtres creuses) en 2003



### Thématique "Ecologie côtière"

*Laboratoire Conchylicole de Poitou - Charente (Charente maritime) -LCPC - Ronce les bains - 17390 La Tremblade*



## Fiche documentaire

<b>Numéro d'identification du rapport :</b> <b>Diffusion :</b> libre : <input checked="" type="checkbox"/> restreinte : <input type="checkbox"/> interdite : <input type="checkbox"/> <b>Validé par</b>		date de publication : 2003 nombre de pages : 14 bibliographie : oui illustration(s) : oui langue du rapport : français
<b>Titre de l'article : Contribution du Laboratoire Conchylicole de Poitou Charente (LCPC) au défi MOREST (mortalités estivales d'huîtres creuses) en 2003.</b>		
Contrat n°		Rapport intermédiaire <input type="checkbox"/> Rapport définitif <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Auteur:</b> Patrick Soletchnik, Olivier Le Moine, Philippe Geairon, Daniel Razet, Frédéric Blouin, Delphine David et Angélique Couty		<b>Organisme / Direction / Service, laboratoire</b>  IFREMER//DRV/RA/LCPC
<b>Encadrement(s) :</b>		
<b>Cadre de la recherche :</b> Programme national sur les MORTalités ESTivales (MOREST)		
<b>Destinataire :</b>		
<b>Résumé</b>  <p>Depuis 2001, le laboratoire participe au défi MOREST, comme laboratoire d'Ecologie côtière dans l'organisation et l'animation d'études pluridisciplinaires et comme site atelier du défi. En 2003, le LCPC encadre une opération de recherche impliquant 14 laboratoires sur l'étude du modèle de mortalité plat table dans le Bassin de Marennes Oléron. Un large panel des causes de mortalité est étudié; facteurs physico chimiques, agents pathogènes, substances toxiques (pesticides ou relargages chimiques), etc .... Le labo est également impliqué en accompagnement d'actions de caractérisation de la mortalité de naissain (lignées consanguines sur estran) et sur des opérations de caractérisation précoce de la mortalité en laboratoire. Enfin, l'effet "site de gestion hivernale" sur la survie des huîtres en année (n+1) est testé sur le site atelier du Bassin de Marennes Oléron</p>		
<b>Mots-clés</b>  Mortalité estivale, huître creuse, <i>Crassostrea gigas</i> , bassin de Marennes, MOREST		



## Sommaire

<i>Fiche documentaire</i> .....	1
<i>Sommaire</i> .....	3
<i>Introduction</i> .....	4
<i>WP. 2. Caractérisation des mortalités sur estran</i> .....	5
Sous-Tâches 2-2-3. Etude du modèle de mortalité "plat-table" dans le Bassin de Marennes Oléron ...	5
Sous-Tâches 2-2-4 : Impact des conditions environnementales hivernales sur la survie en seconde année (Gegen II) .....	7
Sous-Tâches 2-1-3 : Caractérisation sur estran de la génération G3 "consanguine" .....	8
<i>WP. 4. Tests expérimentaux in situ pour s'affranchir des mortalités estivales</i> .....	8
Tâche 4.6 : "purge précoce" de la morbidité (PPM).....	8
<i>Bibliographie</i> .....	11

## Introduction

Les missions du laboratoire visent à optimiser les conditions de production et de mieux gérer l'exploitation des ressources conchylicoles. Ces actions nécessitent d'étudier les paramètres et indicateurs écologiques, biométriques et physiologiques au niveau des élevages et des interactions avec le milieu. Parmi d'autres actions, le LCPC développe depuis 1996 des études sur les mortalités estivales de *Crassostrea gigas*. Depuis 2001, le laboratoire participe au défi MOREST, comme laboratoire d'Ecologie côtière dans l'organisation et l'animation d'études pluridisciplinaires et comme site atelier du défi.

Personnel impliqué en 2003 dans le défi :

- Responsable du laboratoire : Olivier Le Moine
- Cadres: Patrick Soletchnik, Daniel Razet
- Techniciens: Frédéric Blouin, Philippe Geairon,
- Stagiaire : Delphine David, Angélique Couty

Dans le cadre d'étude du modèle mortalité "plat-table" du Bassin de Marennes Oléron, les résultats de 2002<sup>1</sup> ont montré que la mortalité survenait bien durant la période de vitellogénèse. Les cheptels diploïdes qui mûrent au printemps, présentent une déficience immunitaire durant la phase active de vitellogénèse, au niveau du sédiment. Cette déficience n'est pas enregistrée sur les cheptels triploïdes ou sur les diploïdes en surélevé. En 2003, le LCPC encadre une opération de recherche impliquant 14 laboratoires sur l'étude du modèle de mortalité plat table dans le Bassin de Marennes Oléron. Un large panel des causes de mortalité est étudié; facteurs physico chimiques, agents pathogènes, substances toxiques (pesticides ou relargages chimiques), etc .... Le labo est également impliqué en accompagnement d'actions de caractérisation de la mortalité de naissain (lignées consanguines sur estran) et sur des opérations de caractérisation précoce de la mortalité en laboratoire. Enfin, l'effet "site de gestion hivernale" sur la survie des huîtres en année (n+1) est testé sur le site atelier du Bassin de Marennes Oléron.

---

<sup>1</sup> Collaboration LCPC / LGP (T. Renault & B. Gagnaire)

## WP. 2. Caractérisation des mortalités sur estran

### Sous-Tâches 2-2-3. Etude du modèle de mortalité "plat-table" dans le Bassin de Marennes Oléron

#### Résumé de l'opération de recherche dynamoR (2003)

Dans le cadre de la thématique "Ecologie côtière", le LCPC encadre une opération de recherche visant à comprendre les causes et mécanismes de la mortalité estivale de *C. gigas*. Les mesures effectuées sur l'huître (indices de qualité, immunologie, biologie cellulaire...) permettent d'identifier une période d'un mois précédant l'épisode aigu de mortalité, pendant laquelle les animaux sont en situation de stress et s'affaiblissent. Le bilan énergétique (bilan de matière) est proche de zéro pour les cheptels les plus exposés. En termes d'environnement, les études ont portées tout à la fois sur la recherche de pathogènes, de contaminants dans la colonne d'eau, le sédiment et l'animal et sur les caractéristiques hydrologiques de la masse d'eau. La période pendant laquelle les animaux se fragilisent "dangereusement" est également celle d'un changement important dans leur régime alimentaire. Celui ci "bascule" d'une dominance terrigène et pélagique à une prédominance phytobenthique. Un modèle de mortalité à double stress est proposé.

#### Quelques résultats

Une nouvelle fois en 2003, une période de mortalité apparaît sur le site atelier de perquis durant la deuxième quinzaine de juin. Malgré une montée en température très précoce en 2003, et au cours du mois de juin, la mortalité atteint seulement 22 % des cheptels en cours de maturation, à 15cm du sédiment (Figure 1). En 2002, la mortalité maximale associée au "bruit de fond" (triploïdes) + effet maturation + proximité du fond, atteignait 40 %.

A nouveau en 2003, la période de mi mai à mi juin qui précède le pic de mortalité, est une période pendant laquelle les huîtres s'affaiblissent et maigrissent (Figure 2). L'indice de Walne et Mann perd diminue de près de 10 unités pour les cheptels à proximité du sédiment.

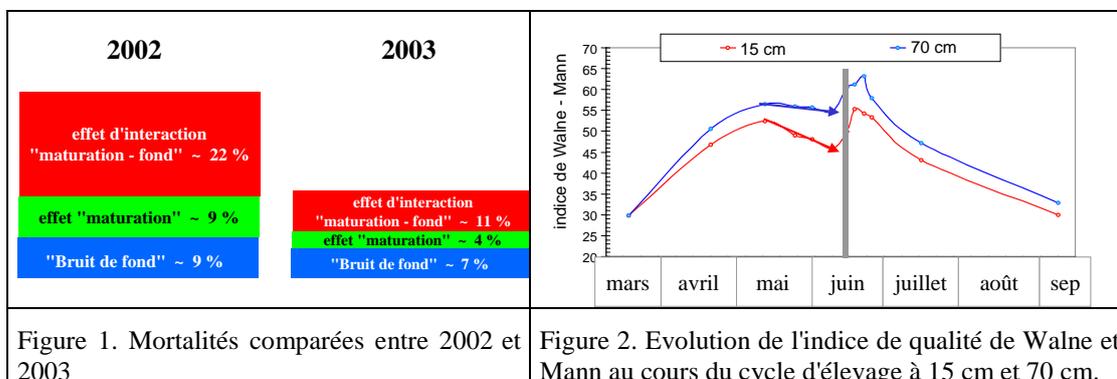


Figure 1. Mortalités comparées entre 2002 et 2003

Figure 2. Evolution de l'indice de qualité de Walne et Mann au cours du cycle d'élevage à 15 cm et 70 cm.

Les partenaires associés à cette l'étude<sup>2</sup> ont mesuré, au cours du cycle d'élevage de *Crassostrea gigas*, un ensemble de bioindicateurs de son état physiologique (Figure 3). La stratégie d'échantillonnage mise en place ainsi que les mesures obtenues montrent très nettement une période de dysfonctionnement de mi mai à mi juin, qui conforte et précise le signal représenté par l'indice de qualité (Figure 3).

	mars		avril				mai				juin				juillet				août				sept		
	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	
mortalité	20				22		14	26	2	11	16	19	23	26	16										9
chute de W.M = perte de poids sec																									
profils lipidiques "accidentés"																									
ions de l'hémolymphe - bicarbonates (Ca)																									
ions de l'hémolymphe - potassium																									
protéines de stress - HSP	*						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*							
adduits à l'ADN																									
plage de sensibilité challenges bactériens							16								16		8		16	31					
analyse histologique																									
activité hémocytaire > immuno-esterases																									
protéines de stress - metallothionéines	?						?	?	?	?	?	?	?	?	?										

Figure 3. Indice relatif de la valeur des bioindicateurs mesurés au cours du cycle d'élevage de *Crassostrea gigas* (du vert au rouge, d'indice physiologiques "normaux" vers des valeurs plus "préoccupantes")

Au stade actuel de l'analyse des résultats de l'étude, et au regard du faible niveau de mortalité et de l'absence de causes pathogènes, l'hypothèse proposée est présentée figure 4; La distance par rapport au fond est inversement proportionnelle à la pression environnementale sur les cheptels. Lorsque la pression environnementale est faible, le bilan énergétique reste positif et la mortalité non significative. Si la pression environnementale devient plus forte, le bilan énergétique printanier devient négatif, et la fraction de la population la plus affaiblie, meure.

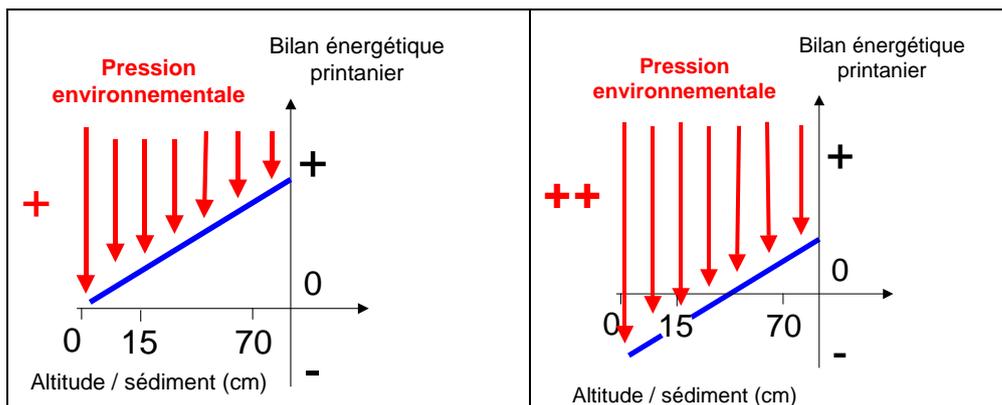


Figure 4. Bilan énergétique printanier en relation avec la pression environnementale (gauche, pression faible, droite, pression forte).

<sup>2</sup> Ifremer DRV LGP La Tremblade, CREMA L' Houmeau, Ifremer DEL La Tremblade, Ifremer DEL/PC Nantes, Ifremer DEL/PC Brest, Ifremer DRV/LCPL Bouin, Ifremer LCPI Brest, LEMAR Brest, Environnement Canada, Montreal, ENV Nantes, GIRPA Angers, ENSAT Toulouse, Université Pierre et Marie Curie CNRS Banyuls.

Parmi les causes environnementales étudiées, le bilan est le suivant:

- aucun pathogène ni agent infectieux n'a été identifié cette année, et la mortalité est restée faible dans le cas de cette étude.
- 4 pesticides ont été retrouvés dans l'eau à des concentrations "moyennes" (sauf dans le cas de l'Isoproturon ). Aucun multirésidus n' a été identifié dans la chair des huîtres.
- Aucune différence quantitative n'est apparue au niveau de la ressource trophique, entre les niveau 15 et 70 cm, mais des différences qualitatives sont apparues dans la disponibilité en phytobenthos, plus forte pour les cheptels à 15 cm qu'à 70 cm. Enfin, un changement significatif d'origine de la ressource trophique et/ou de la capacité d'assimilation des cheptels au cours du mois de juin est nettement mis en évidence grâce à l'utilisation des traceurs isotopiques<sup>3</sup>.

#### Sous-Tâches 2-2-4 : Impact des conditions environnementales hivernales sur la survie en seconde année (Gegen II)

L'objectif est évaluer l'effet du "site de stockage automnal" sur la survie estivale d'huîtres de même origine génétique (effet des réserves automnales réalisées dans trois sites différents).

Des familles étudiées en caractérisation précoce en 2002 (lignée G2 issue de La Tremblade) sur les sites atelier de Baie des Veys (B DV), Ronce (B MO) et la Bretagne sud en Rivière d'Auray (RA), sont mis en élevage en début Avril sur le site atelier de Perquis (table de 50cm) (tableau 1).

Tableau 1. Cheptels et effectifs mis en élevage sur Perquis

cheptels	sites d'origine		
	BDV	RA	BMO
X	306	420	334
CNA	296	515	265
CNF	223	430	200
Q	298	529	320
U	276	513	265
T		485	278

Mis en élevage le 2 avril, les cheptels sont échantillonnés le 19 juin et le 13 octobre. A cette date, soit à près de 200 jours d'élevage, la mortalité cumulée est comprise entre 1,5 et 24,0 % selon les poches d'élevage (Figure 5). Au terme de l'élevage, les niveaux de mortalité obtenus en deuxième année ne sont pas différents selon l'origine du site : B DV, B MO ou RA (test de Kruskal Wallis ;  $p= 0,752$ ) (Figure 6).

<sup>3</sup> Nathalie Malet (CREMA -L'Houmeau)

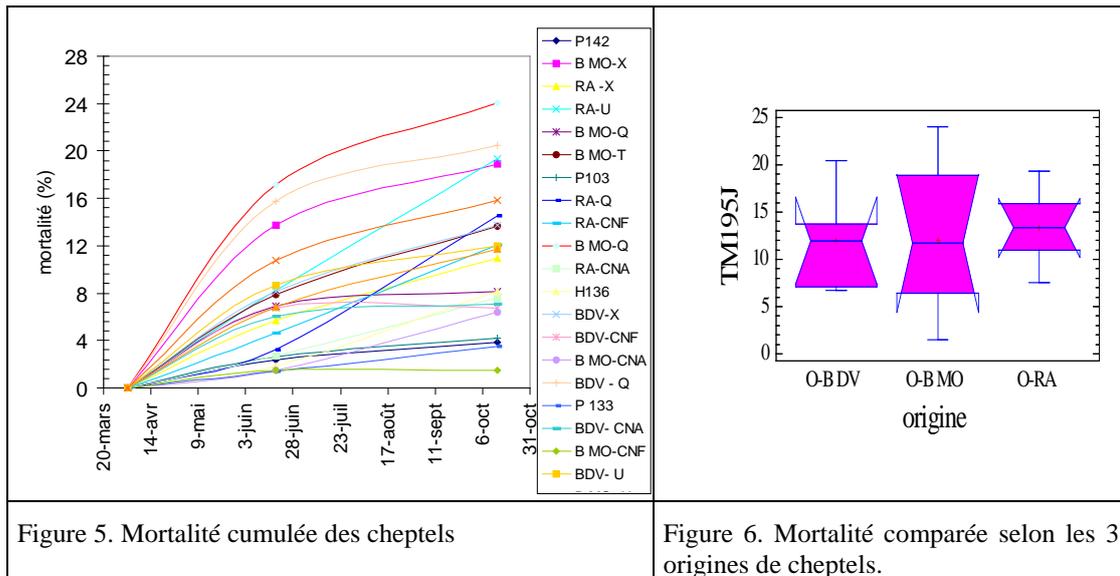


Figure 6. Mortalité comparée selon les 3 origines de cheptels.

### Sous-Tâches 2-1-3 : Caractérisation sur estran de la génération G3 "consanguine"

Les objectifs sont : (1) de tester sur estran et sur le site atelier du Bassin de Marennes Oléron deux séries de familles consanguines; la première issues de la G2 divergente et la seconde issue des G2 consanguines, (2) de préserver le "patrimoine génétique" du matériel sélectionné.

Les résultats sont présentés par le Laboratoire Génétique et Pathologie (LGP) de La Tremblade

## WP. 4. Tests expérimentaux in situ pour s'affranchir des mortalités estivales

### Tâche 4.6 : "purge précoce" de la morbidité (PPM)

L'objectif est de vérifier si il est possible d'éliminer les huîtres "sensibles" (S) dès le stade naissain par un "challenge" de caractérisation très précoce. Cette expérimentation se distingue des caractérisations "précoces" des autres années car (1) elle est programmée un mois plus tôt et (2) les cheptels ne subissent pas les trajets d'aller-retour entre l'écloserie de La Tremblade et la nurserie de Bouin.

L'expérimentation a lieu à partir des pools "R" et "S" de G3 produits en écloserie par le LGP. Le méthode utilisée est la suivante :

- croisement pour fécondation le 13 février 2003
- mise en mini - poches de 500 huîtres par famille le 20 mars (J31)

- passage en tamis de 25 cm de diamètre et 15 cm de haut le 18 avril
- passage en triplicat de nacelles de 6 cm de diamètre le 28 avril
- comptage de la caractérisation "ultra précoce" le 16 mai (à 3 mois d'âge) (Figure 7)

A l'exception d'une famille pour laquelle la mortalité atteint 30%, la plupart des familles présentent des taux de mortalité inférieurs à 10%, empêchant toute caractérisation des familles "sensibles" et "résistantes" (Figure 7).

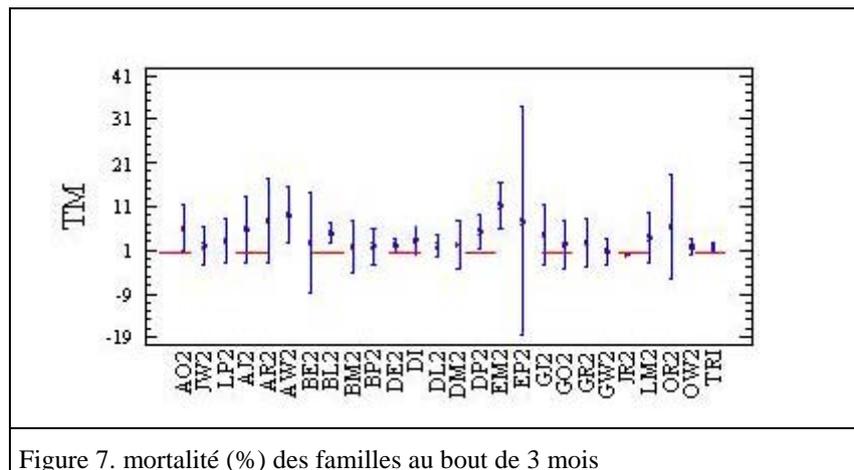


Figure 7. mortalité (%) des familles au bout de 3 mois

Jusqu'à cette première date de caractérisation "ultra précoce", la température, malgré les conditions de chauffage en serre, est restée inférieure à 19°C (Figure 8).

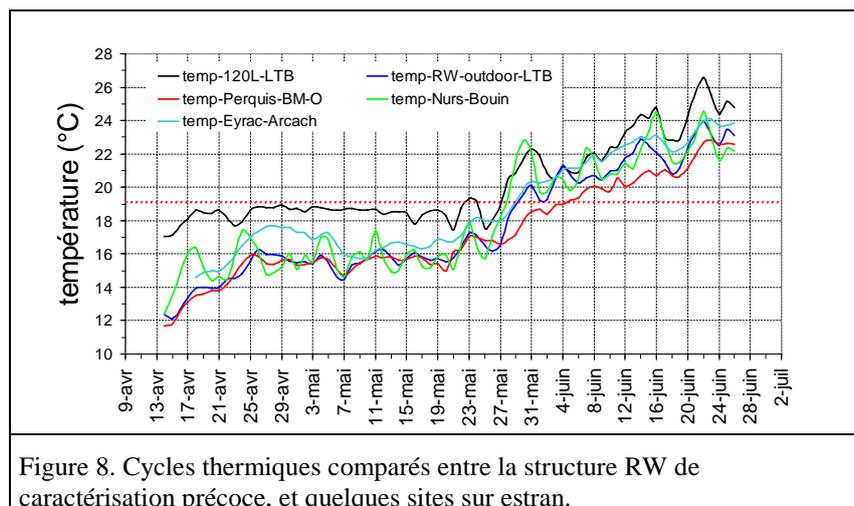
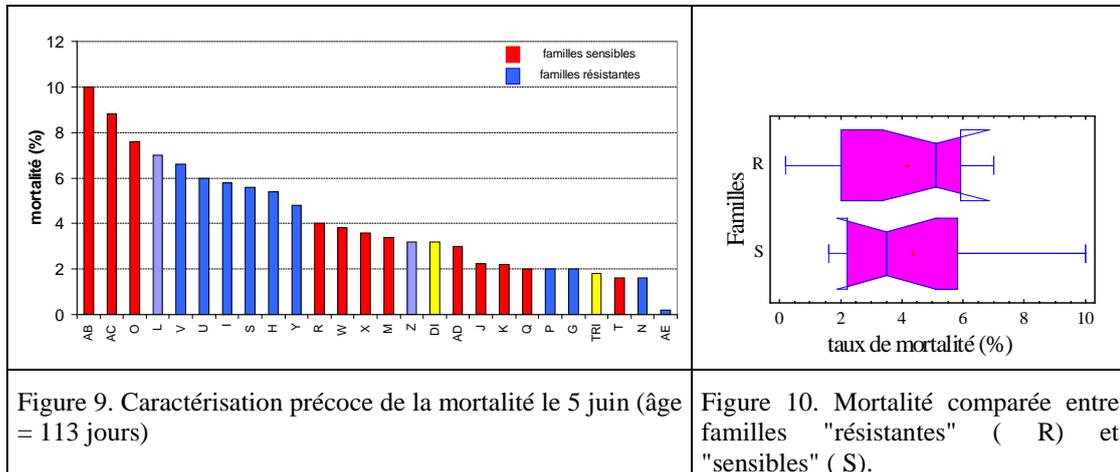


Figure 8. Cycles thermiques comparés entre la structure RW de caractérisation précoce, et quelques sites sur estran.

Pour faire suite à cette expérimentation, un choc thermique de 33 °C pendant 2 heures est appliqué aux le 28 mai. Le 5 juin, un nouveau comptage de survie est effectué. La

température dans la serre passe au delà de 19°C suite à l'élévation brutale de température dans le milieu naturel en début juin 2003 (Figure 8).

Les taux de mortalité comparés entre les familles sensibles et résistantes, malgré le choc thermique imposé et les 4 mois d'élevage, demeure non significatif (Figure 9 et 10) (Kruskall Wallis,  $p = 0,976$ ).



Le résultat principal est donc l'échec de cette caractérisation qui devait être "ultra précoce", à cause du trop faible niveau de mortalité obtenu. Malgré le choc thermique appliqué ensuite aux familles, le taux de mortalité moyen est de 4% seulement en près de 4 mois d'élevage. Il demeure très faible au regard des résultats des autres années. Il est donc logique de penser que les caractérisations précoces obtenues les années précédentes ont été rendues possible grâce à un stress provoqué par le changement d'environnement entre la nurserie de Bouin à celle de La Tremblade à un moment où le naissain est "fragile" (eg maturation en cours, changement de régime alimentaire, etc ...). La réussite, cette même année 2003, de caractérisations précoces sur du naissain en provenance de Bouin<sup>4</sup>, laisse à penser qu'une réflexion doit être apportée sur la qualité des stress induisant (ou catalysant) un phénomène de mortalité chez *Crassostrea gigas*.

<sup>4</sup> action LGP - Adeline Fortin

## Bibliographie

- Gouletquer, P., Soletchnik, P., Le Moine, O., Razet, D., Geairon, P., Faury, N. & Taillade, S., 1998. Summer mortality of the cupped oyster *Crassostrea gigas* in the bay of Marennes Oléron (France). Mariculture Committee CM 1998/CC:14 20pp.
- Soletchnik, P., Razet, D., Geairon, P., Faury, N & Gouletquer, P., 1997. Ecophysiologie de la maturation sexuelle et de la ponte de l'huître creuse *Crassostrea gigas*: réponses métaboliques (respiration) et alimentaires (filtration, absorption) en fonction des différents stades de maturation. Aquat. Liv. Resour., 10:177-185.
- Soletchnik, P., Faury, N., Razet, D., Gouletquer, P., 1998. Hydrobiology of the Marennes-Oléron 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. Mortalité de l'huître *Crassostrea gigas* dans le Bassin de Marennes – Oléron. Etude de la variabilité spatiale de son environnement et de sa biologie par un système d'information géographique (SIG). Aquat. Living. Resour. 12 (2) 131-143.
- Soletchnik, P., Huvet, A., Le Moine, O., Razet, D., Geairon, P., Faury, N & Boudry, P., 2002. A comparative growth, survival and reproduction of *Crassostrea gigas*, *C. angulata* and their hybrids. Aquat. Liv. Resour., 15:243 - 250.
- Soletchnik, P., Ropert, M., Huvet, A., Moal, J., Degremont, L., Bédier, E., Bouget, J.F., Dubois, B., Martin, J.L., Enrique-Diaz, M., Faury, N., Lemoine, O., Renault, T., Gagnaire, B. and J.F., Samain, 2003. Characterization of summer mortality of *C. gigas* in France, in relation to environmental parameters. J. Shellfish Res., 22(1) : 354.

