

**Contrat INVABIO**

**Compte rendu du Laboratoire Conchylicole Poitou-Charentes**

Robert S., Grangeré K., Amiot J. B., Le Moine O., Soletchnick P., Guilpain P., Seugnet J. L., Geairon P., Gouletquer P., Razet D., Faury N., Taillade S.  
 Laboratoire Conchylicole de Poitou-Charentes / R. A. IFREMER La Tremblade.

Garcia- Meunier P., Martel C.  
 Laboratoire de Biologie et Environnement Marin Université de La Rochelle.  
 Sauriau P. G. / Centre de Recherche sur les Ecosystèmes Marins et Aquacoles de l'Houmeau UMR 10 CNRS IFREMER

août 2002

**Approche de l'activité de prédation de  
 l'huître creuse *Crassostrea gigas*  
 par les bigorneaux perceurs  
*Ocenebra erinacea* et *Ocenebra inornata*.**

**Régulation des populations de perceurs  
*Ocenebra erinacea* et *Ocenebra inornata* :  
 survie vis-à-vis des températures négatives  
 et action du brûlage sur des pontes  
 naturelles.**



<b>Introduction.....</b>	<b>2</b>
<b>1 Caractérisation du comportement trophique d'Ocenebra erinacae et d'Ocenebra inornata vers l'huître creuse Crassostrea gigas. ....</b>	<b>3</b>
<b>A Etude de la préférence alimentaire.....</b>	<b>3</b>
1. Pression de prédation .....	4
2. Influence du courant sur le comportement de prédation .....	6
<b>B Etude du chimiotactisme.....</b>	<b>7</b>
<b>C Expérimentation sur le perçage.....</b>	<b>8</b>
<b>D Conclusion.....</b>	<b>8</b>
<b>2 Régulation des populations de perceurs Ocenebra erinacea et Ocenebra inornata : Survie vis-à-vis des températures négatives et action du brûlage sur les pontes des œufs des adultes . ....</b>	<b>10</b>
<b>A. Survie des perceurs aux températures négatives.....</b>	<b>10</b>
1. Matériel et méthodes : .....	10
2. Résultats : .....	12
3. Conclusion.....	18
<b>B. Effet du brûlage sur la survie des œufs.....</b>	<b>19</b>
A Matériels et méthodes : .....	19
B Résultats : .....	20
<b>3 ..... Conclusion général .....</b>	<b>23</b>

## **Introduction**

Parmi les problèmes qui handicapent la production du bassin, la surexploitation du milieu trophique est souvent mise en référence (Bacher 1989, Héral, 1991) de la même façon des mortalités importantes sont régulièrement enregistrées principalement en période estivale (Lodato M.I., 1997, Goulettquer, 1998, Soletchnik, 1998, 2000). Depuis la fin des années 1990 la prédation par bigorneaux perceurs est un problème important régulièrement signalé par les professionnels, au point que la section régionale a organisé un ramassage collectif des perceurs en avril 2001. Ce problème n'est pas nouveau, dans les années 30, la prédation par *Ocenebra erinacea* était enregistrée pour ses ravages sur les bancs d'élevage de La Rochelle, Bourgneuf ou Arcachon (Robert S., et al 2002). En 1995 l'apparition d'un nouveau bigorneau perceur *Ocenebra inornata* a été signalé par de Montaudoin et Sauriau (2000). Le développement de cette espèce, ajouté aux effets de l'espèce autochtone a augmenté la pression de prédation (Pigeot, 2000).

Cette espèce a déjà été introduite accidentellement en 1924 sur les côtes de l'état de Washington (Woelke, 1966). De nombreuses observations ont montré, que dans la plupart des endroits où cette espèce est établie, elle devient une des principales causes de mortalité des huîtres (Mc Leod, 1949). Pigeot (2000) a observé au moment de son apparition une augmentation des prédatations d'huîtres en élevage.

Cependant, Robert (2002), a montré que l'origine des fortes mortalités des zones infestées n'est pas facile à caractériser. Sur des sites d'élevage sur sol attaqués par les bigorneaux perceurs, la mortalité par perçage n'est identifiée en moyenne que pour 33% de la mortalité totale

**Dans le cadre de la lutte contre les bigorneaux perceurs *O erinacae* et *O inornatus*, la compréhension de son activité vis-à-vis de ses proies et sa résistance aux températures négatives a été étudiée. Le traitement des œufs par brûlage a également été approché. Ces travaux font l'objet de 2 rapports de maîtrise.**

# 1 Caractérisation du comportement trophique d'*Ocenebra erinaceae* et d'*Ocenebra inornata* vers l'huître creuse *Crassostrea gigas*.

Extrait du mémoire de maîtrise de biologie de Grangeré Karine.(2002)

*O. erinaceae* et *O. inornatus* présentent un régime alimentaire de type carnivore. La prédation en bivalves de ces perceurs pose de nombreux problèmes d'exploitation dans les secteurs conchylicoles comme le bassin de Marennes-Oléron.

Papineau en 1978 a estimé qu'*Ocenebra erinacea* se nourrit par ordre de préférence de *Cardium edule*, *Venerupis decussatus*, *Mytilus edulis*, *Venus verrucosa* et *Crassostrea gigas*. Ces observations ont été confirmées par Moulinier (2001) qui a mis en évidence une préférence alimentaire identique pour *Ocenebra inornata*.

La présente étude s'inscrit en complément de ces travaux. Elle a pour but de caractériser le comportement trophique de ces deux espèces vers l'huître creuse *Crassostrea gigas*, principal bivalve cultivé dans le bassin de Marennes-Oléron.

Pour cela trois expérimentations ont été réalisées, celles-ci mettent en présence les bigorneaux perceurs et leur proie : l'huître creuse *Crassostrea gigas*.

- La première a pour but d'étudier s'il existe une **préférence alimentaire de ces espèces par rapport à la taille des huîtres.**
- La deuxième cherche à mettre en évidence **l'existence d'un chimiotactisme chez ces animaux**, pour cela des huîtres fraîchement mortes sont ajoutées aux différentes classes d'huîtres déjà présente.
- La troisième a pour but d'établir une **relation entre la taille du perceur et la profondeur maximum du trou qu'il peut réaliser.** Les résultats de cette expérience ne sont pas encore dépouillés.

## A Etude de la préférence alimentaire

Trois classes d'huîtres : 37 petites huîtres (P), 20 moyennes (M) et 13 grosses (G), correspondant à une même surface d'accès au proie, sont déposées de manière aléatoire à la fois dans la partie haute et dans la partie basse de chaque bac. Les perceurs sont disposés au centre du bac au début de l'expérimentation. Celle-ci s'est déroulée sur une période de 13 jours.

La présence d'un perceur sur une même huître pendant 24 heures consécutives est considérée comme une attaque. La validation du perçage est établie par l'observation d'une perforation ou d'un décapage situé sous la position occupée par l'animal. A l'issue de cette caractérisation le perceur est retiré de l'huître et remis au centre du bac. Dans le traitement actuel des résultats, seule la première action de perçage a été prise en compte.

## 1. Pression de prédation

- *Prédation des deux espèces sur l'ensemble des huîtres*

Les observations réalisées au cours de cette étude ont montrés que l'espèce autochtone *O. erinacea* a exercé une pression de prédation supérieure (70%) à l'espèce invasive *O. inornata* (50%). Les résultats du test chi-carré indiquent que ces valeurs sont significativement différentes ( $p > 0,001$ ). Ces résultats contredisent les observations réalisées sur le terrain dans le bassin de Marennes-Oléron (Pigeot , 2000) et dans la baie de Noirmoutier, où les travaux réalisés par Glize (2002), sur une période de 6 mois (de mai à novembre), concluent à une différence en faveur d'*inornata*, sur des huîtres de 53g. De même Moulinier (2001) a observé en conditions expérimentales, que l'espèce exogène semblait être un prédateur plus actif. Cependant, les résultats confirment les observations réalisées par Grangeré (2001) en conditions expérimentales et semblent être similaire aux expérimentations en casiers menées actuellement in situ (C. Martel, com. pers.).

Deux hypothèses sont avancées afin d'expliquer ces résultats :

- Tout d'abord ces résultats doivent être modulés par la densité de perceurs présents dans le milieu. Pigeot et al., 2000 ont observé une augmentation de la densité d'*O. inornata* dans le bassin de Marennes-Oléron au détriment de l'espèce autochtone. Cette rapide augmentation de densité peut s'expliquer par le fait qu'*O. inornata* présente quatre phases de pontes successives (mai - octobre) alors que *O. erinacea* n'en présente que deux (mai - juin) (travaux de C. Martel en cours). Ainsi, l'espèce allochtone montrerait une efficacité de reproduction supérieure à l'espèce indigène. De plus, contrairement à *O. erinacea* les juvéniles d'*O. inornata* ne présentent pas de phase planctonique (Grangeré, 2001), ils ne sont donc pas disséminés par le courant, et vont accroître la densité du secteur. Ainsi, si *O. inornata* s'avère réellement moins efficace que *O. erinacea*, la forte densité de cette espèce dans le milieu pourrait expliquer les observations réalisées sur le terrain.
- Les expérimentations réalisées dans cette étude et celles réalisées par Grangeré en 2001 ont été effectués à la même période de l'année (mai – juin). Celle-ci coïncide avec la fin de la saison de ponte de *O. erinacea* et le début de la saison de ponte d'*O. inornata* (C. Martel, com. pers.). Au cours de ces deux expérimentations de nombreuses pontes ont été observées dans les bacs expérimentaux pour l'espèce *O. inornata* et presque aucune pour l'espèce *O. erinacea*. S'il a été observé (anonyme, 99) que les animaux ne se nourrissent pas pendant la ponte, il est également possible que, dans la période précédent la ponte, il ralentisse ou stop également leur prédation (comme c'est le cas chez de nombreuses espèces). Cela pourrait expliquer pourquoi l'espèce *O. inornata* a présenté une efficacité de prédation moins importante qu'*O. erinacea*. L'étude de Moulinier (2001) qui a montré une prédation supérieure pour *O. inornata* a été réalisée à une autre période de l'année (août) et sur des individus ayant subit une période de jeun. Ainsi, il serait intéressant pour confirmer ces observations de recommencer ces expérimentations à d'autres périodes de l'année.

- **Prédation des deux espèces sur les différentes classes d'huîtres**

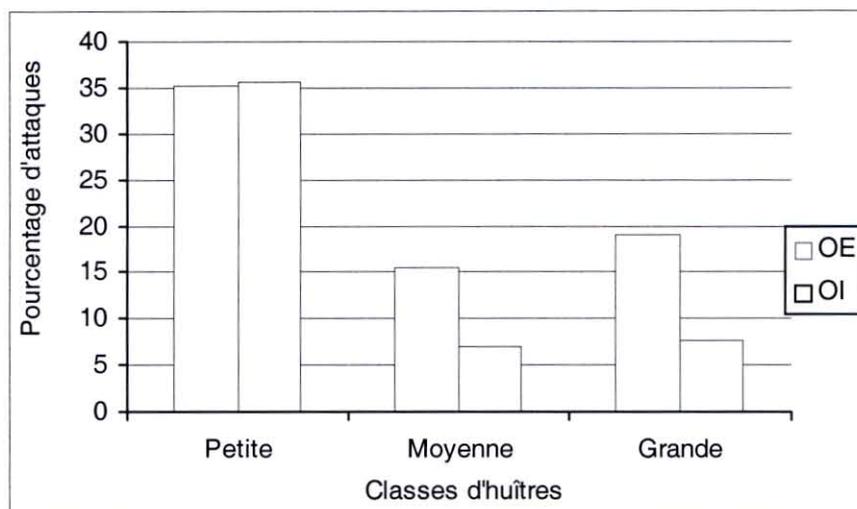


Figure 1 : Pourcentage d'attaque des deux espèces (*O.erinacea* et *O. inornata*) en fonction des différentes classes d'huîtres, (Petite, Moyenne, Grande).

Pour chaque espèce, l'analyse statistique (chi-carré) montre qu'il n'existe pas de différence significative entre la prédation exercée sur les moyennes et les grandes huîtres ( $p < 0,05$ ). De plus, la figure 1 indique que d'une manière générale ces huîtres ont été les moins attaquées. En effet, les huîtres M ont été attaquées par 15 % des *O. erinacea* et 7 % des *O. inornata*, et les huîtres G ont été attaquées par 19 % des *O. erinacea* et 8 % des *O. inornata*.

Au cours de cette expérimentation les deux espèces de bigorneaux perceurs ont montré une nette préférence portant sur les plus petites huîtres (20 g), avec environ 35 % d'attaques pour les deux espèces. Cette différence significative est mise en évidence chez *inornata* et *erinacea* entre les attaques portées sur les petites huîtres d'une part et sur les moyennes ( $p > 0,001$ ) et grandes huîtres d'autre part ( $p > 0,001$ ).

Ceci confirme les observations réalisées par Moulinier (2001) qui a montré que la prédation était supérieure sur les petites huîtres par rapport aux grandes, mais aussi par rapport aux palourdes et aux coques. Ainsi, les petites huîtres semblent être une proie préférentielle pour ces animaux.

Une étude réalisée par Tongiorgi et al.(1981), sur la prédation d'*Ocinebrina edwardsi* sur la moule, observe qu'en plus de la prévalence liée à la taille, une attraction des petites proies pouvait être mise en évidence par des attaques ciblées plus rapides. Ces observations ont aussi été réalisées lors de notre étude dans l'expérimentation sur le perçage en effet, 24 heures après le début de l'expérimentation la majorité des petites huîtres étaient attaquées par les perceurs, alors que les plus grandes huîtres n'ont commencé à être attaquées que 2-3 jours après le début de la manipulation.

- **Prédation exercée par les différentes classes de tailles de perceurs**

Figure 2, pour les classes de tailles intermédiaires, comprises entre 20 et 40 mm pour *O. erinacea* et comprises entre 30 et 50 mm pour *O. inornata*, l'analyse statistique du pourcentage d'attaque montre qu'il n'y a pas de différence significative de prédation. La taille du prédateur ne semble pas affecter son efficacité de prédation voisine de 60%. Cependant, pour les classes extrêmes les résultats ont montré une prédation plus faible (27 %) pour les plus petits individus de la classe 25-30 mm de l'espèce *inornata* et une prédation plus forte

(93 %) pour les plus grands individus (40-45 mm) de l'espèce *erinacea*. Papineau, 1978, et Glize, 2002, ont fait des observations similaires.

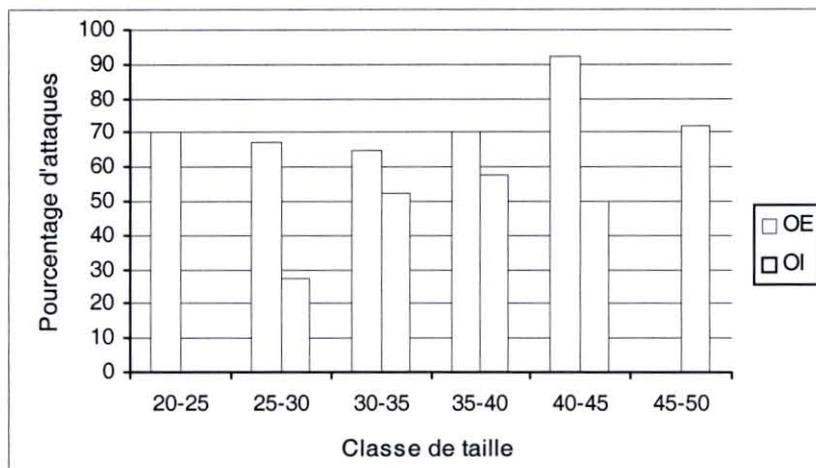


Figure 2 : Pourcentage d'attaques de chacune des classes de tailles des deux espèces.

## **2. Influence du courant sur le comportement de prédation.**

La figure 3 indique que l'espèce *O. erinacea* a réalisé la majorité de ces attaques dans la partie haute du raceway (86 %), alors que l'espèce *O. inornata* a réalisé environ le même nombre d'attaque en haut et en bas de raceway avec respectivement 57 % et 43 %. Statistiquement il existe une différence significative dans les attaques portées par *O. erinacea* ( $p > 0,001$ ) mais pas dans celles d'*O. inornata* ( $p < 0,05$ ).

Les résultats obtenus montrent que les deux espèces ont un comportement différent par rapport au courant. En effet, l'espèce *O. erinacea* a essentiellement attaqué les huîtres présentes sous l'arrivée d'eau. Comme l'observait Le Dantec (1960), cette espèce se déplace donc à contre-courant, en pointant le siphon vers le courant (Lebreton J.F., 1938). L'espèce *O. inornata* a mené ses attaques dans les mêmes proportions en haut et en bas du bac expérimental. Ainsi, il semble que cette espèce pratique un mode de recherche aléatoire.

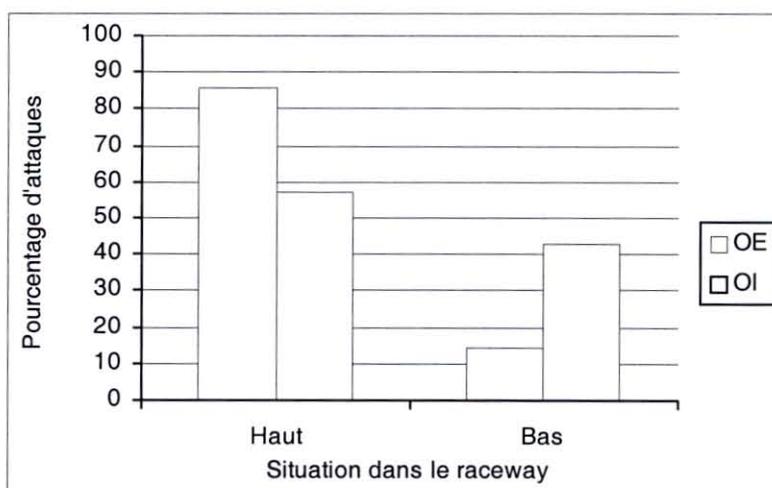


Figure 3 : Répartition des pourcentages d'attaques en fonction de la position des animaux dans le bac d'élevage.

## B Etude du chimiotactisme

Le protocole de cette expérimentation est le même que celui de l'expérimentation précédente. Seule différence, des huîtres fraîchement mortes sont placées dans les pools d'huîtres de départ. Ces huîtres de grandes tailles (> 80 g) ont été congelées pendant 24 heures avant le début de l'expérimentation. Elles couvrent une surface qui correspond approximativement à celle de chacune des classes de tailles d'huîtres vivantes. Cette expérimentation réalisée sur une durée de deux jours a été répétée trois fois, seule les huîtres mortes ont été remplacées. La présence des bigorneaux sur une huître de classe P, M, G ou morte (Mo) est observée quotidiennement.

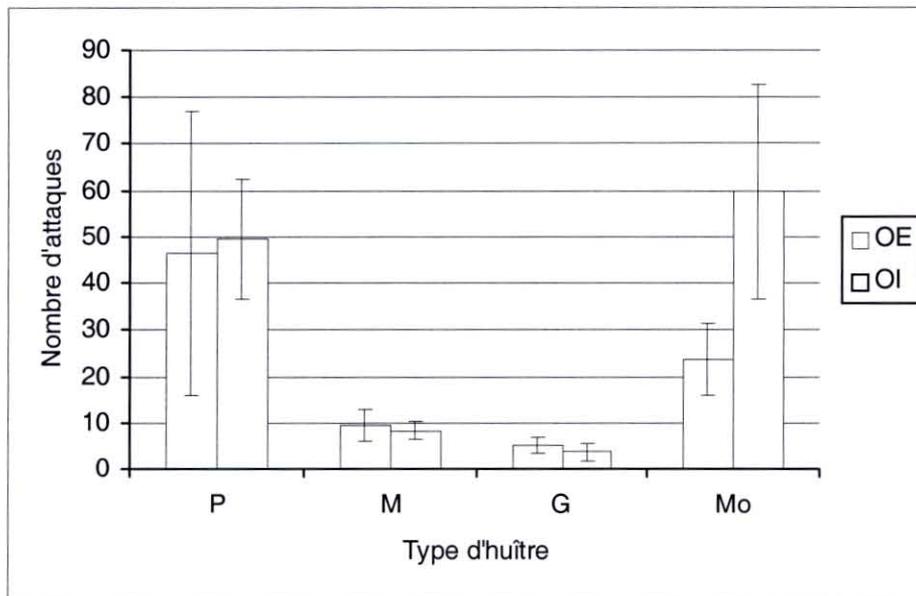


Figure 6 : Répartition des attaques en fonction du type de proies ; huîtres vivantes (classes P, M, G) et huîtres mortes. P : petite huître, M : moyenne huître, G : grande huître, Mo : huître morte.

Classes d'huîtres	X <sup>2</sup> calculé	X <sup>2</sup> théorique	Risque alpha	ddl	Résultats	Conclusion
P-Mo	9,37	6,635	1%	1	x <sup>2</sup> c > x <sup>2</sup> th	différence significative
M-G	1,19	3,841	5%	1	x <sup>2</sup> c < x <sup>2</sup> th	pas de différence significative
(P-Mo)-(M-G)	11,16	10,827	0,1%	1	x <sup>2</sup> c > x <sup>2</sup> th	différence significative

Tableau 8 : Analyse de la prédation d'*O. erinacea* sur les différents types d'huître, par le test du chi carré.

Classes d'huîtres	X <sup>2</sup> calculé	X <sup>2</sup> théorique	Risque alpha	ddl	Résultats	Conclusion
P-Mo	1,33	3,841	5%	1	x <sup>2</sup> c < x <sup>2</sup> th	pas de différence significative
M-G	1,38	3,841	5%	1	x <sup>2</sup> c < x <sup>2</sup> th	pas de différence significative
(P-Mo)vs(M-G)	36,54	10,827	0,1%	1	x <sup>2</sup> c > x <sup>2</sup> th	différence significative

Tableau 9 : Analyse de la prédation d'*O. inornata* sur les différents types d'huître, par le test du chi carré.

La figure 6 présente la moyenne des trois essais. Les huîtres ayant subies la plus forte prédation sont les petites avec environ 50 attaques pour les deux espèces, et les mortes avec respectivement 24 et 60 attaques pour *O. erinacea* et *O. inornata*. Statistiquement (tableau 8 et 9) il n'y a pas de différence significative entre les attaques sur les petites et sur les mortes

pour l'espèce *O. inornata*, mais il existe une différence significative pour l'espèce *O. erinacea* pour un intervalle de confiance de 99 %. L'analyse statistique montre aussi qu'il existe une différence significative ( $p < 0.001$ ) entre le groupe [petites huîtres (P) – huîtres mortes (Mo)] d'une part et le groupe [Moyennes (M) – Grandes (G)] d'autre part pour les deux espèces.

Sur les huîtres vivantes, ces résultats confirment ceux de la première expérience : les petites huîtres subissent la plus forte attaque. Parallèlement, la prédation exercée par les deux espèces de perceur, sur les grosses huîtres mortes, se rapproche de celle observée sur les petites huîtres. Cette activité met en évidence l'existence d'un chimiotactisme vers les huîtres fraîchement mortes. Les perceurs ont attaqué la plus grosse taille d'huîtres, qu'habituellement ils n'attaquent pas dans ces proportions.

Un chimiotactisme a déjà été mis en évidence chez une autre espèce de perceur *Urosalpinx cinerea* qui repère ses proies à distance grâce à des stimuli olfactifs (Brown et al., 1980). Chez *Nucella lapillus* la perception des proies à distance est possible grâce à une bonne olfaction (Hughes, 1984).

### **C Expérimentation sur le perçage**

Le mécanisme de la perforation est à la fois mécanique et chimique. Selon Carriker, (1959) les *Muricidae* portent un organe accessoire de forage à la partie antérieure de leur pied. La perforation se fait par l'action mécanique de la radula qui commence à forer la coquille et par l'action chimique de l'organe accessoire de forage qui est introduit dans le trou commencé. Il y a alternance de l'action de la radula et de la glande à forage. Papineau (1978) a observé que le diamètre du trou est proportionnel à la taille de l'animal, que celui-ci est presque régulier sur toute l'épaisseur de la coquille et souvent sensiblement circulaire. L'expérimentation que nous avons réalisée a pour but de confirmer ces observations et de mettre en évidence la profondeur maximum du trou qu'un perceur peut réaliser en fonction de sa taille.

Deux bacs séparés, alimentés en eau de mer bien oxygénée, a permis de tester simultanément les croisements proies - prédateurs dans des casiers individualisés. Lors de cette expérimentation quatre classes d'huîtres sont utilisées : 5 g, 20 g, 50 g, 80 g, avec respectivement les effectifs suivants : 40, 20, 10, 5 individus. Pour chaque espèce 4 classes de taille, de 30 individus numérotés, ont été utilisés. Elles sont comprises entre 20 et 40 mm pour l'espèce *O. erinacea* et entre 30 et 50 mm pour l'espèce *O. inornata*. Dans chaque casier une classe d'huître est disposée avec une classe de taille de perceur. Les deux espèces de perceurs sont placées dans deux bacs différents. Dès qu'une huître est percée celle-ci est retirée du casier et identifiée. Il en est de même pour le perceur qui l'a attaqué. Les premières observations ont déjà montré que certaines classes de taille de perceur (les plus petites) ne s'attaquaient pas à certaines classes d'huîtres.

Les données expérimentales n'ont pas encore été traitées.

### **D Conclusion**

L'objectif de cette étude était d'apporter de nouveaux éléments sur la biologie et le comportement d'*Ocenebra erinacea* et *Ocenebra inornata*. Les expérimentations réalisées ont montré que l'espèce *Ocenebra erinacea* exerçait une pression de prédation supérieure à *Ocenebra inornata*. Cependant, ces observations ne sont pas figées et sont à mettre en relation avec les saisons de reproduction de ces animaux et les densités présentes sur le terrain. Ainsi,

il serait intéressant de comparer ces résultats avec la dynamique de ces espèces, mais aussi de recommencer ces expérimentations à d'autres périodes de l'année par exemple en dehors des saisons de reproduction.

L'étude du comportement trophique a permis d'identifier les huîtres de petites tailles (20 g) comme proies préférentielles pour ces perceurs et de mettre en évidence l'existence d'un chimiotactisme qui permet aux animaux de repérer des proies moribondes.

D'autre part, il semble que le comportement de recherche de la nourriture soit différent entre les deux espèces, en effet, l'espèce invasive a montré un comportement de recherche beaucoup plus aléatoire que l'espèce autochtone.

## **2 Régulation des populations de perceurs *Ocenebra erinacea* et *Ocenebra inornata* : Survie vis-à-vis des températures négatives et action du brûlage sur les pontes des œufs des adultes .**

Extrait du mémoire de maîtrise de biologie de Amiot Jean Batiste.(2002)

Le gel semble avoir régulé les populations d'*erinacea* plusieurs fois par le passé. Pour que cette action soit efficace, elle doit correspondre à de forts coefficients de marée. Ces conditions sont rarement réunies, comme le montre l'observation des données météorologiques (Météo France) de la température de l'air depuis 1972. Si en décembre 2001, un gel prononcé sur plusieurs jours a été enregistré, avec des températures jusqu'à -7°C à basse mer (données Ifremer) et des coefficients supérieurs à 80, le dernier phénomène équivalent remonte à 1986. (Robert et al, 2002).

En mars 2002, suite à cette période de gel, il a été constaté la disparition de la classe un an de l'espèce *O. inornata*, sur les sites habituels de prédation (coupelles plastiques de captage de naissain, proche du site instrumenté de Fouras : du réseau national de croissance Remora.). Dans le même temps un amaigrissement des individus plus vieux a été observé.(Robert, com. pers.)

**Pour compléter la caractérisation de ces deux espèces notre étude enregistrera la survie des perceurs vis à vis des températures négatives.**

Un certain nombre d'observations réalisées sur la reproduction situe cette période, en rade de Brest, entre avril mai chez *O. erinacea* (Papineau, 1978). Glize, 2002, signale une période de reproduction supérieur pour *O. inornata* avec quatre périodes de ponte dans l'année. Pigeot 2000, a identifié deux pontes : en automne et en hiver. Notre travail nous a permis d'identifier une ponte entre mai et juin.

Sauriau, 2002 dans son inventaire rappelle la différence de dispersion qui existe entre les deux espèces. *O. erinacea* a une courte vie larvaire Gibbs (1996) contrairement à *inornata* qui donne naissance à une larve benthique (Grangeré, 2001). Cet auteur souligne l'importance du potentiel de reproduction de cette espèce, avec 40 à 70 capsules par ponte et un taux d'éclosion moyen de 10 juvéniles par capsule. McLeod Chapman, 1949 observait quant à lui que 52% des capsules n'arrivaient pas à maturité.

**Cette étude propose d'utiliser contre les œufs, une méthode classiquement employée pour éliminer le naissain de moules : le brûleur à gaz.**

### **A. Survie des perceurs aux températures négatives.**

#### **1. Matériel et méthodes :**

##### *1.1 Matériels biologiques :*

La collecte des bigorneaux perceurs a été réalisée, le 13 et 14 juin 2002, sur le site de Fouras, Pointe de la Fumée, au nord de l'embouchure de la Charente.

Les 2 espèces ont souvent été ramassées, de façon séparées, sur des substrats durs : murets séparant les concessions ostréicoles et déchets coquillés jonchant le sol. Très peu d'animaux de petite taille ont été trouvés lors de ces récoltes

Les individus ont été repartis en différentes classes de taille, conditionnées par la disponibilités des perceurs pour chaque espèce (tableau 1). *O. erinacea* plus petit a été réparti

en 3 classes de taille entre 20 et 40 mm. *Inornata* a été ventilé dans un même nombre de classe entre 25 et 50 mm. Pour répondre aux différents tests : 20 lots, individualisés par classe, ont été préparés. Chaque lot est identifié par un code rappelant la température et le temps de traitement subit par les animaux.

Ocenebra erinacea	
classes	nombre
20-30	41
30-35	35
35->40	33
Ocenebra inornata	
classes	nombre
25-35	27
35-40	30
40-50	24

Tableau 1 : Répartition des classes, en millimètres et des effectifs pour les deux espèces étudiées.

### 1.2 Matériels techniques :

Un bac thermorégulé de 1 mètre cube a été utilisé pour l'acclimatation et le stockage des bigorneaux perceurs. La température a progressivement été amenée de 18°C à 5°C en 10 jours. La diminution a été de 2°C par jour jusqu'à 10°C, puis de 1°C jusqu'à 5°C. Durant toute la période expérimentale (6 jours), les animaux ont été maintenus à 5°C. Une remontée en température, de 2°C jour pendant 6 jours, a été initialisée dès la fin des essais pour distinguer plus facilement les individus vivants, des morts.

Pour étudier la survie des perceurs aux températures négatives, un congélateur domestique a été aménagé à l'aide d'un thermorégulateur équipé d'une sonde thermique.

La gamme des températures testées devaient être comprise entre + 5°C et - 15°C. La nécessité de pouvoir disposer d'un environnement stable et reproductible à une température choisie a impliqué un calibrage avant l'expérimentation. Limité par la sensibilité du thermorégulateur, il nous a fallu régler la température en comptant les tours de vis du curseur. L'évolution de celle-ci, à l'intérieur du compartiment de congélation, a été contrôlée par une sonde thermique à lecture optique ONSET. La température est enregistrée toutes les minutes avec une précision de +/- 0,5°C. Après la définition des réglages, les différentes classes de perceurs *O. erinacea* et *O. inornata* ont été testées aux températures de +5°C, 0°C, -5°C, -10°C, -15°C, pendant des temps différents de 15mn, 30mn, 90mn, 180mn. Après le passage dans le congélateur les individus sont remis dans le bac réfrigéré jusqu'au dénombrement des morts et des vivants. L'influence de l'ouverture de la porte pour la mise en place et le retrait des perceurs a également été observé.

### 1.3 Exploitation des résultats

L'existence de différences significatives « morts –vivants » entre les différents paramètres (classes, espèces, températures, temps d'exposition) a été analysée statistiquement, par le test du chi-carré.

Une approche de modélisation, pour chaque espèce, par régression multiple des taux de mortalité en fonction du temps d'exposition et de la température moyenne subie a été réalisée à l'aide du logiciel Stagraphics 5. Après avoir déterminé le meilleur modèle s'ajustant à notre travail, une représentation graphique a été réalisée.

## **2. Résultats :**

### *2.1 Conditions expérimentales*

#### **2.1.1 réglage des températures:**

Le réglage du niveau de température, a montré une variation oscillatoire régulière du paramètre au cours du temps, représentatif de la mise en route du générateur de froid. L'ouverture de la porte du congélateur, pour la mise en place et le retrait des lots expérimentaux, influence également ces évolutions. Le matériel disponible pour l'expérimentation n'a pas permis de disposer d'un environnement stable autour d'une température souhaitée. L'amplitude de la variation thermique a pu atteindre +/- 3°C autour de la valeur moyenne obtenue. L'ouverture des portes pour la manipulation des individus testés a induit une variation particulière plus sensible pour les 15 premières minutes.

Néanmoins l'influence de la température ( Figure 4) subit par les perceurs est sensiblement liée au temps de traitement. Plus le temps du test est long, plus la somme des températures ressenties par les individus est négative. Il a donc été choisi de regrouper les résultats de « mortalité survie », dans les réglages des températures théoriques définies au départ de 5, 0, -5, -10 et -15 °C.

L'établissement des modèles de relation : **taux de mortalité, température - temps d'exposition** pour chaque espèce a permis d'utiliser les valeurs moyennes réellement subies par les deux espèces.

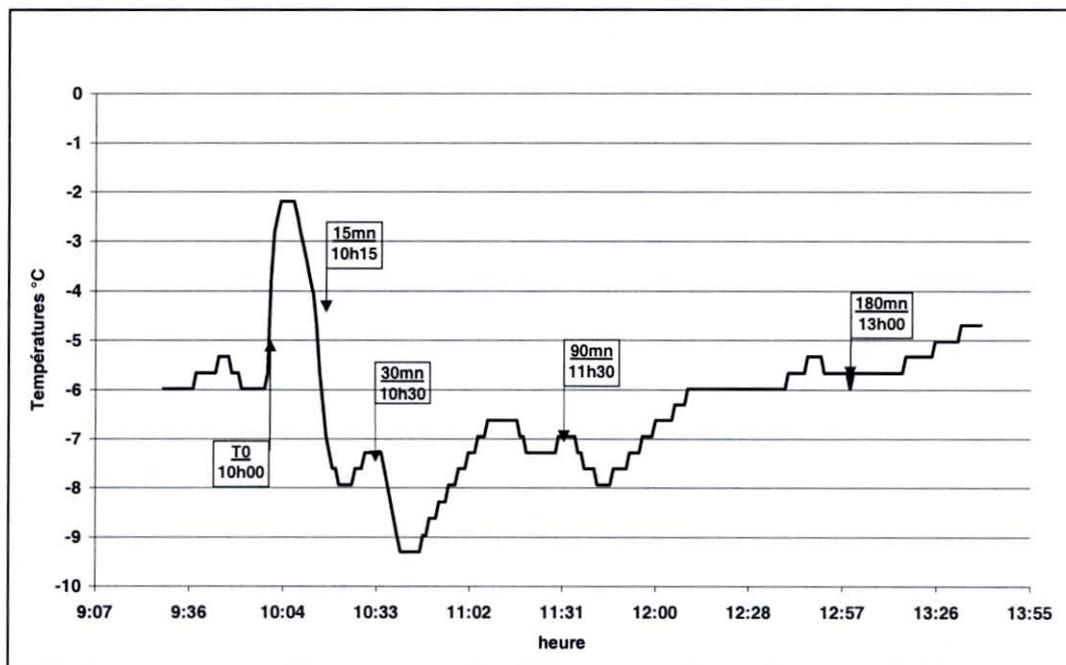


Figure 4: Evolution de la température, à l'intérieur du congélateur, en fonction du retrait des animaux pendant l'expérimentation. Température théorique de -5°C

### *2.2 résultats.*

### 2.2.1 Différence entre les classes de taille:

L'influence de la taille des perceurs dans les trois classes étudiées (Figure 5), est analysée (chi-carré) pour chaque espèce. Si l'on n'observe pas de différence significative de mortalité entre les classes ( $p > 0,05$ ) pour *Ocenebra inornata*, elle existe pour *Ocenebra erinacea* ( $p < 0,001$ ). Un test effectué comparativement classe par classe, pour cette espèce, montre : qu'il n'y a pas de différence entre les classes E2 et E3 ( $p > 0,05$ ). Cette différence existe, entre ces deux classes et la classe E4 ( $p < 0,001$ ). Pour les analyses suivantes les classes d'*O. inornata* seront regroupées, alors pour *O. erinacea*, la classe E4 sera étudiée séparément des classes E2 et E3 qui seront regroupées.

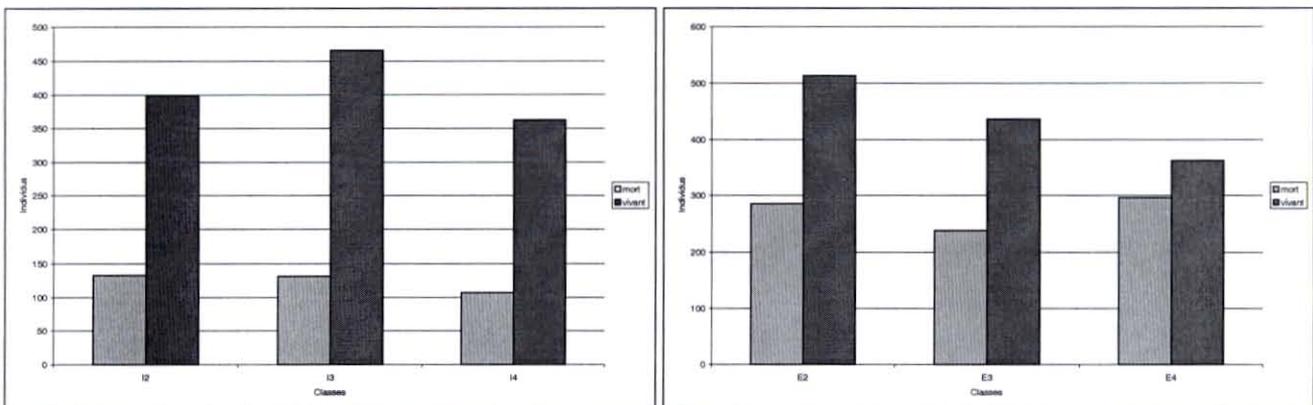


Figure 5 : Représentation des populations « morts (bleu)– vivants (marron) », en fonction des différentes classes chez *Ocenebra inornata* (à gauche) et *Ocenebra erinacea* (à droite).

### 2.2.2 Différence entre les deux espèces *O. erinacea* et *O. inornata* :

Les deux espèces réagissent différemment aux conditions expérimentales. Une mortalité significativement différente ( $p < 0,001$ ), respectant la hiérarchie des classes de chaque espèce, indique que l'espèce *O. erinacea* est plus sensible aux conditions expérimentales qu'*O. inornata*.

### 2.2.3 Influence de la température sur la mortalité pour chaque espèce :

L'influence intra spécifique de la température sur la mortalité a été analysé (chi carré) en comparaison croisée (Tableau 2). La température de 5°C a servir de témoin comparatif pour les essais réalisés aux différentes températures négatives.

Pour l'espèce *Ocenebra Inornata*, l'influence du gel ne se fait sentir qu'à partir de -5°C ( $p < 0,001$ ). On observe également que plus la température baisse (-5, -10, -15°C) plus le gel est actif ( $p < 0,001$ ). Les réponses sont cependant équivalente ( $p > 0,05$ ) au dessous de -10°C.

Les résultats sont sensiblement différent pour *O. erinacea* ou les comparaisons diffères entre les classes E2 -E3 et E4. Les perceurs entre 20 et 35 mm ne sont sensibles qu'à une température voisine de -10°C ( $p < 0,001$ ). Pour les animaux supérieurs à 35 mm les résultats correspondent à ceux obtenus chez *inornata* : en comparaison avec la température témoin, le niveau de mortalité est influencé dès la température de -5°C. ( $p < 0,001$ ).

Tableau 2 : Influence de la température sur la mortalité. Récapitulatif des tests du chi-carré température à température pour *O. inornata* toutes classes de tailles confondues et pour *O. erinacea* pour les classes E2-E3 et pour la classe E4.

Températures					
inornata	5°C	0°C	-5°C	-10°C	-15°C
5°C		<b>p&gt;0,05</b>	différent ( $p < 0,001$ )	différent ( $p < 0,001$ )	différent ( $p < 0,001$ )
0°C			différent ( $p < 0,001$ )	différent ( $p < 0,01$ )	différent ( $p < 0,001$ )
-5°C				différent ( $p < 0,001$ )	différent ( $p < 0,001$ )
-10°C					<b>p&gt;0,05</b>
-15°C					
Températures					
erinace E2-E3	5°C	0°C	-5°C	-10°C	-15°C
5°C		différent ( $p < 0,05$ )	<b>p&gt;0,05</b>	différent ( $p < 0,001$ )	différent ( $p < 0,001$ )
0°C			<b>p&gt;0,05</b>	<b>p&gt;0,05</b>	différent ( $p < 0,001$ )
-5°C				différent ( $p < 0,05$ )	différent ( $p < 0,001$ )
-10°C					différent ( $p < 0,001$ )
-15°C					
Températures					
erinace E4	5°C	0°C	-5°C	-10°C	-15°C
5°C		<b>p&gt;0,05</b>	différent ( $p < 0,001$ )	différent ( $p < 0,001$ )	différent ( $p < 0,001$ )
0°C			<b>p&gt;0,05</b>	différent ( $p < 0,05$ )	différent ( $p < 0,01$ )
-5°C				<b>p&gt;0,05</b>	<b>p&gt;0,05</b>
-10°C					<b>p&gt;0,05</b>
-15°C					

### 2.2.4 Influence du temps d'exposition aux conditions expérimentales pour chaque espèce :

Dans nos conditions expérimentales (tableau 4), l'effet du temps semble proprement défini pour *O. inornata*. Les conditions du milieu influence la mortalité à partir de 90 mn, ( $p < 0,001$ ).

Pour *O.erinacea*, les réponses sont moins bien définies. La sensibilité aux temps d'exposition est notée pour la classe 35 40 mm ( $p < 0,001$ ) dès 30 minutes. Les mortalités regroupées par temps de traitement montrent une progression de 22, 41, 51 et 66% aux quatre périodes d'exposition. Cette progression est nettement moins marquée pour la classe 20 - 35 mm avec respectivement 21, 31 et 26% de mortalité pour les plages de 15, 30 et 90 mn. Ces valeurs explique la variabilité des réponses au test du chi carré pour cette approche. La mortalité pour ce groupe est de 62% à 180 mn.

Tableau 3: Influence du temps sur la mortalité. Récapitulatif des tests du chi-carré temps à temps pour *O. inornata* toutes classes de tailles confondues et pour *O. erinacea* pour les classes E2-E3 et pour la classe E4

temps				
inornata	15 min	30min	90min	180min
15 min		<b>p&gt;0,05</b>	différent (p<0,001)	différent (p<0,001)
30min			différent (p<0,001)	différent (p<0,001)
90min				différent (p<0,001)
180min				
temps				
erinace E2-E3	15 min	30min	90min	180min
15 min		différent (p<0,01)	<b>p&gt;0,05</b>	différent (p<0,001)
30min			différent (p<0,001)	différent (p<0,001)
90min				différent (p<0,001)
180min				
temps				
erinace E4	15 min	30min	90min	180min
15 min		différent (p<0,001)	différent (p<0,001)	différent (p<0,001)
30min			<b>p&gt;0,05</b>	différent (p<0,001)
90min				différent (p<0,01)
180min				

2.3 Essai de modélisation : influence de la température et du temps de traitement sur la mortalité enregistrée pour chaque espèce étudiée.

### 2.3.1 approche de modélisation pour *O. inornata*

L'analyse en régression multiple : du taux de mortalité comme une fonction de la température moyenne subit au moment du test et du temps de traitement, a permis d'ajuster à 68,5% un modèle de régression du premier degré du type  $a+b*(x*y)$ , pour *inornata*. Le Tableau 4 : récapitule les paramètres de l'analyse. L'équation retenu est la suivante :

$$Tm = 0,1162 - 0,000297 * (T) * (tps)$$

où **T** représente la température en degré Celsius et **tps** le temps en minutes et **Tm** correspond au taux de mortalité ( $0 < Tm < 1$ ).

Tableau 4 : Régression multiple taux de mortalité, température, temps de traitement pour *O. inornata*.

paramètre	estimateur	sd	Test statistique	probabilité
constante	0,116197	0.0163031	7.12731	0,0000
(T°C) * (temps mn)	-0.00029752	0.0000184541	-16.122	0,0000

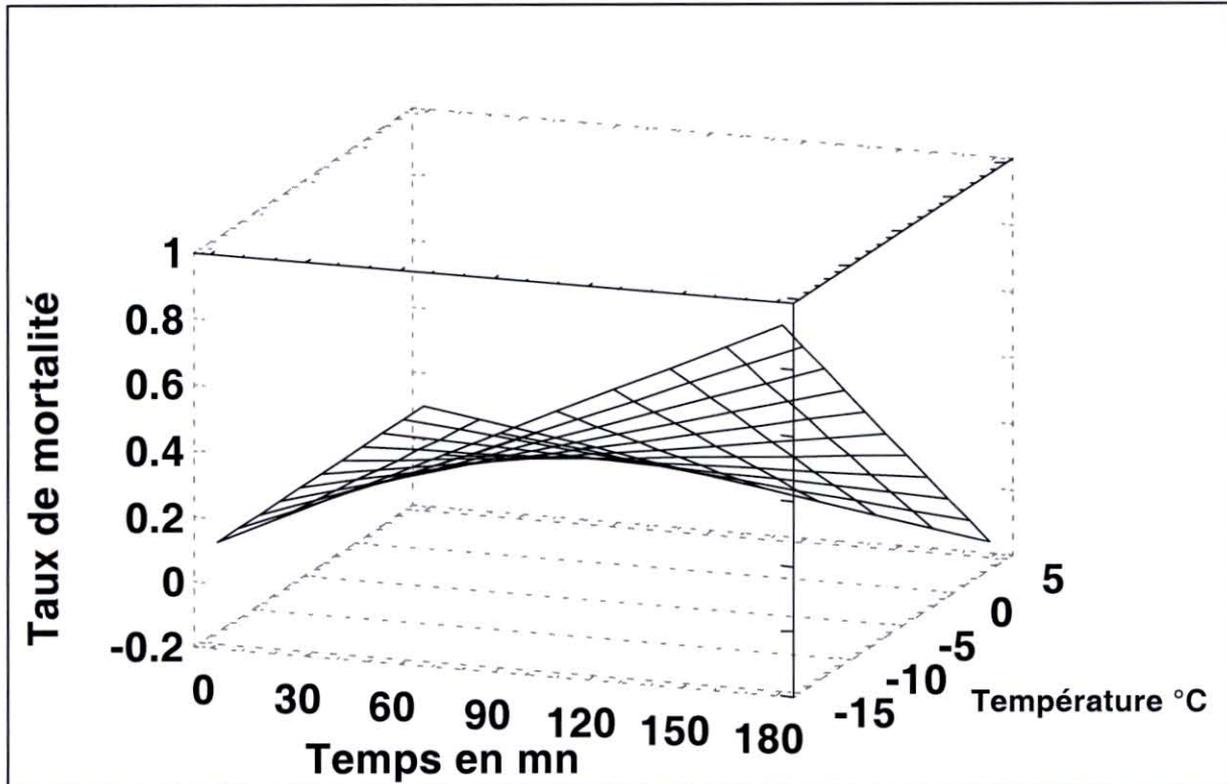


Figure 6 : Estimation du taux de mortalité pour *O. inornata*. Modèle établi entre +5°C et -15°C pour des temps d'exposition compris entre 15 minutes et 180 minutes.

### 2.3.2 approche de modélisation pour *O.erinacea*

Pour l'espèce *erinacea* l'analyse en régression multiple a permis d'ajuster à 65,9%, un modèle du deuxième degré du type  $a+b(x*y)+c*x^2$ . L'équation représentative est :

$$T_m = 0,2664 - 0,0001959 * [(T) * (tps)] + 0,000006671 * (tps)^2$$

où **T** représente la température en degré Celsius et **tps** le temps en minutes et **T<sub>m</sub>** correspond au taux de mortalité (0 < T<sub>m</sub> < 1).

Le Tableau 5 : récapitule les paramètres de l'analyse. obtenu à partir du logiciel Statgraphics 5

Tableau 5 : Régression multiple taux de mortalité, température, temps de traitement pour *O. erinacea*.

paramètre	estimateur	sd	Test statistique	probabilité
constante	0,2364	0,0178935	13,2125	0,0000
(T°C) * (temps mn)	-0,000195936	0,0000190977	-10,2597	0,0000
(Temps) <sup>2</sup>	0,00000667115	0,0000011557	5,77202	0,0000
		6		

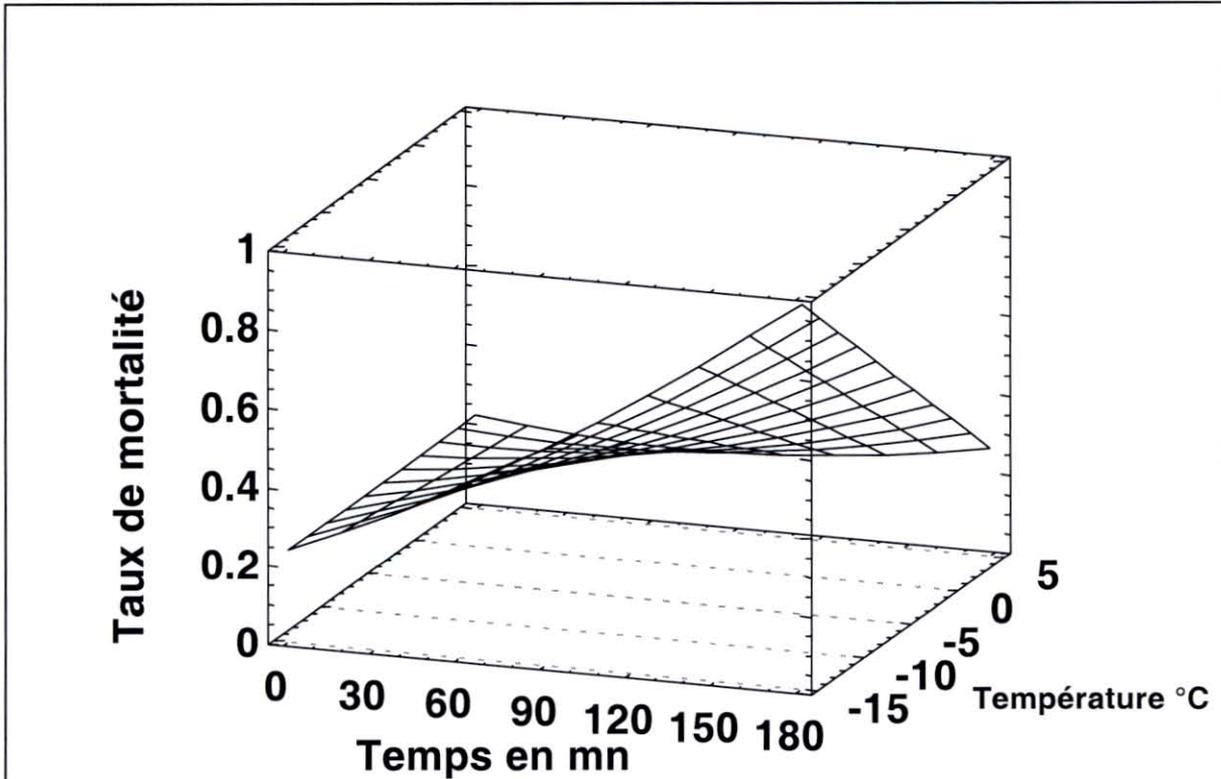


Figure 7 : Estimation du taux de mortalité pour *O. erinacea*. Modèle établi entre +5°C et -15°C pour des temps d'exposition compris entre 15 minutes et 180 minutes.

A partir des deux modèles établis ; le calcul de la DL 50 (mortalité de 50% du cheptel initial), couramment présenté en référence de mortalité pathologique, permet d'observer (Tableau 6) les différences entre les deux espèces. L'espèce *O. erinacea* est plus sensible aux conditions de gel puisqu'une exposition de 135 minutes suffit à détruire 50% de la population. Il faut presque le double de temps d'exposition pour arriver à une destruction similaire chez *inornata*. Cette différence entre les deux espèces, s'estompe lorsque le gel augmente et la différence est de 40% du temps d'exposition à -10°C et 20% à -15°C.

Températures °C	Temps en mn <i>O. inornata</i>	Temps en mn <i>O. erinacea</i>
-5	260	135
-10	130	95
-15	85	70
-20	55	65

Tableau 6 : Evolution de la DL 50 (temps en minutes) en fonction de la température. Calcul effectué à partir des modèles obtenus.

Dans la réalité les températures voisines de -10°C et -15°C en concordance avec des coefficients de marée supérieurs à 70 sont exceptionnelles. La recherche sur la base de données de météo France La Rochelle depuis 1972, nous apporte une information importante pondérée au travers de l'information : moyennes journalières, disponible (Robert, 2002).

Le Tableau 7 précise cette approche. Si la température de -5°C sert de référence, on s'aperçoit que le nombre de jours actifs reliant une température et un coefficient de marée supérieur à 70, (niveau moyen à partir duquel nous avons observé des perceurs de l'une où l'autre des

espèces, sur le site de Fouras) est restreint. Il est de 6 jours, dont 4 consécutifs en 1987, sur 29 années d'observations (1972 – 2001).

Tableau 7 : Caractérisation des températures moyennes journalières (base Météo France La Rochelle) et des coefficients de marée correspondant pour la période 1972 - 2001.

année	moi	jour	température moyenne jour	coefficient
1985	janvier	8	-6.9	85
1985	janvier	14	-8.2	62
1985	janvier	15	-8.7	56
1985	janvier	16	-9.2	54
1987	janvier	12	-8.7	52
1987	janvier	13	-9.3	59
1987	janvier	16	-5.9	74
1987	janvier	17	-7.9	77
1987	janvier	18	-6.2	77
1987	janvier	19	-5.2	75
1991	février	7	-5.4	36
1996	décembre	29	-5.7	72
1997	janvier	1	-5.7	49

### 3. Conclusion

Malgré des conditions d'environnement expérimental difficile ce travail a permis d'obtenir des indices sur la résistance des 2 espèces de bigorneaux perceurs testés au gel.

Ces informations permettent d'encadrer les limites de la régulation à attendre des actions naturelles liées aux gels. *O inornata* espèce allochtone serait plus résistante qu'*erinacea*. Pour une DL 50, le temps d'exposition théorique de 2h15 pour l'espèce autochtone est doublé pour *inornata*. Condition impossible à atteindre dans notre région. pour une zone émergée à un coefficient de 70. Ce qui semble être la limite supérieure occupée par les perceurs sur notre site de prélèvement. Le temps d'émersion théorique maximum est dans ce cas de 3 heures. Cependant l'écart entre les deux espèces se réduit lorsque la température diminue. Elle est respectivement de 2h10 et de 1h35 à -10°C. Cette température est rarement atteinte et concomitante avec de forts coefficients de marée dans notre environnement côtier Charentais. Aux cours de ces 29 dernières années, aucune moyenne journalière n'est inférieur à -10°C (données Météo France La Rochelle).

## **B.Effet du brûlage sur la survie des œufs**

Les gastéropodes marins de la famille des Muricidés font parti des prosobranches dont les embryons se développent à l'intérieur de structure complexe et élaborée : les capsules (Rawlings, 1995). Ces capsules sont de couleurs et de formes voyantes, elles sont constituées de plusieurs enveloppes extracellulaires entourant les embryons, dont la principale fonction est de protéger le développement de ces embryons (Hawkins *et al.*, 1988). Les capsules des deux espèces sont similaires, elles sont aplaties bilatéralement et sont portées sur un pied court qui leur sert d'attache sur les substrats durs. Selon LEBRETON (1938) les femelles pondent en hauteur pour éviter que les pontes soient recouvertes de vase et privée d'oxygène. Un comportement grégaire est observé lors de la ponte (Grangeré, 2001).

Selon Papineau (78) la période de reproduction d'*Ocenebra erinacea* débute au mois de mars, avec une ponte massive début avril. Le nombre de capsule par femelle se situe entre 30 ou 40 chez cette espèce.

Selon Quayle (1969) la ponte chez *Ocenebra inornata* a lieu au printemps et les femelles pondent 30 à 40 capsules ovigères de couleur jaunâtre. Pigeot (2000) l'observe en fin automne et en l'hiver dans le bassin de Marennes-Oléron. M<sup>c</sup>Leod Chapman *et al.* (1949), indique une ponte de 25 capsules par femelle, contenant chacune 150 œufs dont seulement 3 larves arriveront à terme. Dans son étude Grangeré (2001) observe entre 40 et 70 capsules par ponte d'*O. inornata*. La coquille apparaît à la 5<sup>ème</sup> semaine de développement et l'éclosion à lieu au bout de sept semaines (températures entre 18 et 21°C). Lors de l'éclosion environ 10 juvéniles sont libérés.

## **A Matériels et méthodes :**

- **ramassage des pontes:**

Le ramassage des œufs a été effectué le 25 juin à Fouras, Pointe de la Fumée, à un niveau tidal de 80. La seule présence d'*O. inornata* dans le voisinage immédiat fait penser qu'il s'agit des œufs de cet espèce. Cette information a, été confirmée par la suite car ce sont des larves benthiques comme celles décrites par Grangeré (2002) qui ont été observées dans certains œufs. Les capsules se repèrent facilement à l'œil nu, grâce à leurs couleurs jaune, leurs tailles et leurs fortes densités. Les pontes ont été récupérées sur leur support d'origine (pierre). De couleur jaune, elles étaient exposées au soleil lors des émergences. Celles qui se trouvaient dans des endroits abrités, ou sous des pierres, n'ont pas été prises. Les pontes de couleur rose ou, dont les capsules apicales sont ouvertes, sont également éliminées. Ramenées au laboratoire, elles sont conservées dans des dégorgeoirs. L'eau de mer est renouvelée en permanence. La température est comprise entre 16°C et 20°C.

- **Brûlage :**

Le brûlage des capsules s'effectue à l'aide d'un brûleur à propane (photo 1). Le jour du brûlage, deux séries de 5 pontes (**sèche**) ont été exposées pendant trois heures au soleil. Deux autres séries ont été sorties de l'eau juste avant le traitement (**mouillée**). Des temps de brûlage différent de **1s, 2s, 3s, 4s, 5s** ont été respectivement appliqués sur le groupe d'œufs d'une pierre, pour chaque série. Après le brûlage, les pierres et leurs capsules sont remises dans les dégorgeoirs. Les prélèvements de contrôle des capsules s'effectueront sept jours après la remise à l'eau. Les capsules sont alors prélevées aléatoirement sur chaque substrats. La présence des œufs à l'intérieur des capsules est mise en évidence par une observation directe à l'aide d'une loupe binoculaire, après dissection de la capsule. Un lot témoins de 3 pierres a servi de base de comparaison avec les œufs brûlés. Le nombre de capsules observés sur chaque traitement varie entre 30 et 81

- **Traitement statistique :**

Une analyse de variance à deux facteurs a été réalisé sur le logiciel statgraphics 5. Il est nécessaire de transformer le taux de mortalité ( $0 < x < 1$ ) en arc sinus racine du taux de mortalité. Un test des différences significatives minimales de Fisher (LSD) à été utilisé pour apprécier l'efficacité du traitement.

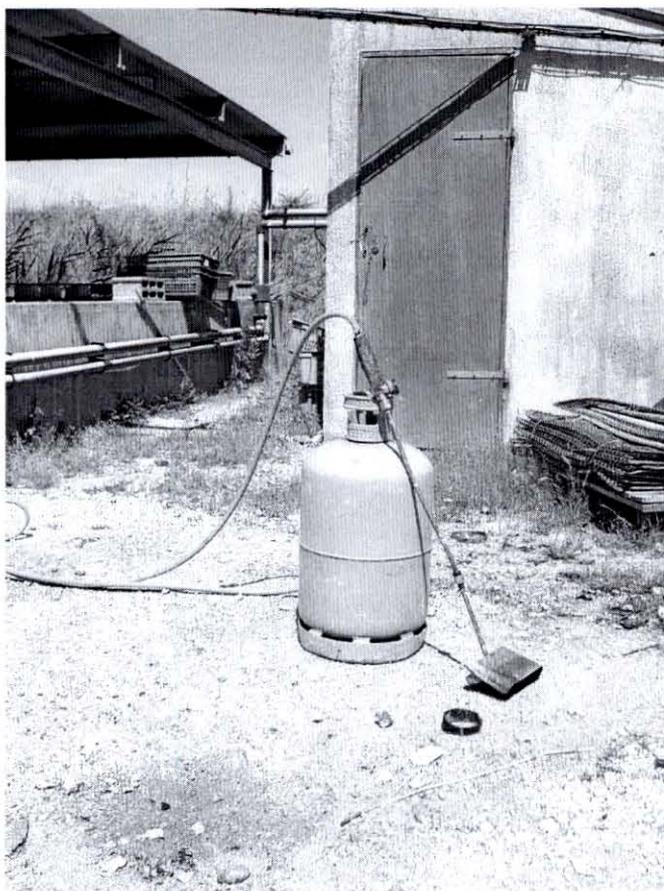


Photo 1 : Brûleur propane utilisé pour les essais.

## **B Résultats :**

### *1. Observation individuel :*

- Il n'y a pas de trace de brûlure sur les capsules.
  - La présence d'œufs vivants est visualisée par transparence.
  - L'absence d'œufs : est caractérisé par l'observation de liquide de couleur diverses. Les œufs sont morts.
- Observation de brûlure sur les capsules
  - Les traces sont légères : les œufs sont détruits ou liquéfiés.
  - Les capsules sont complètement détruites par le brûlage : il n'y a plus de trace d'œufs.

### *2. Observation globale de chaque traitement :*

D'une manière générale :

Pour un brûlage de 1 seconde, on observe une légère trace de brûlure sur le dessus de certaine capsule. Il y a visualisation d'une masse jaune à l'intérieur de la capsule mais pas d'œufs. Un certain nombre de capsules ont un contour jaune.

Pour un brûlage de 2 secondes, les capsules sont bien noircies, pas de forme bien définie pour les œufs, observation de capsules non détruites, présence d'œufs blancs.

Pour un brûlage de 3 secondes pratiquement toutes les capsules sont ouvertes à cause du brûlage, peu ont explosées.

Pour un brûlage de 4 secondes quelques capsules très éclatées, capsules percées ou non mais avec œufs liquéfiés.

Pour un brûlage de 5 secondes les capsules ont explosées, il n'y a plus de bouchon au sommet des capsules, le contenu est liquéfié( aspect blanc).

### 3. Analyse des résultats

L'analyse de variance regroupe les facteurs préparation de l'échantillon sec et mouillé et temps de traitement, comme variable explicative de la mortalité..

Elle montre, Tableau 8, que s'il existe bien une différence hautement significative du temps de traitement ( $p < 0,000$ ), il n'y a aucun effet de la préparation que les œufs sur le taux de mortalité corrigé, qu'ils aient été exposés au soleil pendant 3 heures, où viennent juste d'être sortie de l'eau avant le traitement ( $p > 0,10$ ). Aucune interaction, entre les effets temps de traitement, préparation n'a été mis en évidence.

Tableau 8 : Analyse de variance

Source	Somme des carré	Ddl	Carré moyen	F	Probabilité
Temps= A	10661,5	5	2132,3	52,59	0,0000
Préparation = B	123,514	1	123,514	3,05	0,1028
Interactions A/B	122,374	5	24,4749	0,6	0,6984
Résidus	567,686	14	40,549		
Total (corrigé)	11459,2	25			

Le test de Fisher est représenté Tableau 9. S'il existe un écart important de la mortalité entre les témoins non traités (34%) et le premier traitement à 1 seconde (65%). Le regroupement des résultats (mortalité > 77%) entre 2 et 4 secondes est très satisfaisant. Il montre que le traitement classique pour détruire les moules est largement suffisant puisqu'il se situe dans cette plage de temps. Le traitement similaire des poches d'élevage d'huîtres, utilisant dans les périodes critiques de présence des œufs de perceurs, le système de bouilloire avec des temps de passage de 3 secondes à 80 à 90°C, doivent également être aussi efficace que la technique du brûlage sur les poches d'élevage. L'efficacité de la température de traitement des naissains de moules (3 secondes à 60°C) demande à être validé.

La technique du brûlage à sec testé ici reste celle qui est la mieux appropriée à une intervention sur le terrain.

Tableau 9 : Test des étendus multiples pour les mortalité (arc sinus racine taux de mortalité) par le temps. selon le test du LSD de Fisher à 95%

Temps	Effectif	Moyenne	Ecart type	Groupes homogènes
0	6	34,03	2,6	X
1	4	64,71	3,18	X
4	4	77,48	3,18	X
3	4	78,18	3,18	X
2	4	83,72	3,18	XX
5	4	90	3,18	X

Les mortalités constatées (>30%) sur nos comptages témoins semblent élevées. Cependant de telles mortalités (>50%), sur des œufs du milieu naturel ont été signalées par McLeod Chapman W (1949).

### **3 Conclusion général**

Les travaux réalisés ont permis de préciser le comportement trophique des deux espèces de perceurs étudiés.

Si la préférence alimentaire vers les huîtres de petites tailles est confirmée, l'attraction par chimiotactisme vers les huîtres mortes est clairement établie. La supériorité de prédation de l'espèce locale *O. erinacea* est établie pour la deuxième fois consécutive en laboratoire (Grangeré, 2001). Ces résultats ne sont pas en accord avec les travaux de Glize (2002) et de Moulinier (2001). Le comportement de prédation des deux espèces semble différent. On observe une recherche aléatoire chez l'espèce introduite *O. inornata* contre une orientation dans le sens du courant chez *O. erinacea*. La taille des perceurs étudiés (entre 20 et 50 mm) n'influence le comportement de prédation, en plus et en moins, que pour les extrêmes d'*erinacea* (40 – 45 mm) et d'*inornata* (25 - 30 mm). La mise en évidence d'une pression de prédation moins forte chez *inornata* est contrebalancée par une technique de recherche aléatoire plus forte (Grangeré 2002), une reproduction directe plus importante avec 4 périodes de ponte dans l'année (Martel C. com. pers.) et un renforcement de l'occupation local par des larves benthiques (Grangeré 2001 et Quayle 88).

L'étude de la sensibilité au gel réalisée sur les deux espèces de perceurs, souligne la résistance de ces animaux aux températures négatives. Réalisée en laboratoire, sur des animaux d'une taille supérieure à 20 mm, il apparaît que l'espèce *O. erinacea* est plus sensible au gelées qu'*O. inornata*.

La différence de résistance est particulièrement importante, puisqu'il faut 2 fois plus de temps à *inornata* pour enregistrer une DL 50 à  $-5^{\circ}\text{C}$ . Les modèles établis montrent que des températures inférieures à  $-10^{\circ}\text{C}$  sont nécessaires pour atteindre efficacement les deux espèces. On enregistrerait 50% de mortalité après respectivement 1h30 et 2h d'exposition à  $-10^{\circ}\text{C}$ . De telles conditions climatiques associées à des coefficients de marée permettant cette action sont très rares sur les côtes Charentaises. Il n'a jamais été observé de moyennes journalières inférieures à  $-10^{\circ}\text{C}$  pendant les 29 dernières années (données Météo France L.R.). L'espoir que des conditions climatiques régleront en partie ces problèmes se trouve d'autant plus restreint, si l'on considère la possibilité d'adaptation de ces espèces aux conditions hivernales par enfouissement dans la vase et protection dans les enrochements.

La destruction des capsules ovigères, à l'aide d'un brûleur à propane, est efficace à partir de 2 secondes de traitement. Un contrôle visuel est possible : les capsules carbonisent rapidement et les œufs meurent.

Si l'on considère que :

- l'orientation de la prédation des deux espèces de perceurs vers les petites huîtres se trouve grandement favorisée dans une région de captage naturel.
- La possibilité de s'alimenter sur des huîtres moribondes pénalise doublement l'occupation des sites d'élevage à plat, du fait d'une mortalité « naturelle » double de celle d'un élevage en poche. Données couramment enregistrée dans les études de mortalité du bassin de Marennes Oléron.
- que la résistance aux gelées des bigorneaux adultes, limite l'action de régulation que pourrait avoir la nature sur les perceurs,

**CES OBSERVATIONS NOUS ORIENTENT VERS UN CONSTAT PESSIMISTE.**

La solution de contrôler activement l'évolution des deux espèces de perceurs demeure la seule envisageable.

Le brûlage des œufs est un de ces contrôles. Il peut être appliqué simplement à partir des mêmes brûleurs utilisés pour détruire les naissains de moules au printemps.

Le ramassage des perceurs en est un autres. Il est indispensable de renouveler les campagnes de ramassages incitatives organisées par la section régionale conchylicole en 2001 (Anonyme, 2001). Elles doivent être annuelles et réalisées au printemps en avril mai. Cette période semble favorable au regroupement des perceurs pour les pontes. Le nettoyage doit être le plus complet possible pour éviter les infestations de proximités.

L'attrance vers la chair d'huître fraîchement morte (provenant d'huîtres sauvages par exemple) reste une hypothèse pour une capture en casiers adaptés. Cette technique devrait nécessiter un travail en particulier, avec des périodes de pêche rapprochée sur la base d'un à deux jours, pour plus d'efficacité.

## Bibliographie

- Anonyme, 2001.** Ostréiculture. La Section Régional Conchylicole Marennes-Oléron communique : Bigorneaux perceurs. Le Littoral n° 4765 du vendredi 16 mars au vendredi 23 mars 2001.
- Anonyme,** Laboratoire Conchylicole de Poitou Charente, 1999. L'écho des cabanes. Magazine bimestriel SRC Marennes Oléron, mai – juin, 28 : 8-11.
- Amiot J. B., 2002.** Régulation des populations de perceurs *Ocenebra erinacea* et *Ocenebra inornata*. Survie vis-à-vis des températures négatives et action du brûlage sur des pontes naturelles. Stage volontaire, Maîtrise de biologie des Populations et de Ecosystèmes, Université de La Rochelle. In prep.
- Bacher C., 1989.** Capacité trophique du bassin de Marennes-Oléron : couplage d'un modèle de transport particulaire et d'un modèle de croissance de l'huître *Crassostrea gigas*. Aquat. Living Resou., 2 : 199-214.
- Brown B., Williams L., Carriker M., 1980.** Role of chemoreception in predation by the oyster drill *Urosalpinx cinerea*. Rep. National Shellfisheries association.
- Carriker M.R., 1959.** Comparative functional morphology of the drilling mechanism in *Urosalpinx* and *Eupleura* (muricid gastropods). Proc. XV<sup>th</sup> Inst. Congr. Zool., London : 373-376.
- De Montaudoin X. & Sauriau P.-G., 2000.** Contribution to a synopsis of marine species richness in the Pertuis Charentais Sea with new insights in soft-bottom macrofauna of Marennes-Oléron Bay. Cah.Biol. Mar. 41 : 181-222.
- Gibbs P.E., 1996.** Oviduct malformation as a sterilising effect of tributyltin (TBT)-induced imposex in *Ocenebra erinacea* (Gastropoda : Muricidae). J. Moll. Stud., 62 : 403-413.
- Glize P., Chasle J.P., 2002.** Les bigorneaux perceurs (Muricidae) présents en baie de Bourgneuf : cartographie, impact sur la conchyliculture, moyens de lutte. Rapport SMIDAP, Syndicat Mixte pour le Développement de l'Aquaculture et de la Pêche en Pays de la Loire : 45 pp. + annexes.
- Gouletquer P., Soletchnik P., Le Moine O., Geairon P., Faury N. et Taillade S., 1998.** Summer mortality of the Pacific cupped oyster *Crassostrea gigas* in the bay of Marennes Oléron (France). ICES Statutory Meeting, Population Biology, Mariculture Comimittee CM 1998/CC : 14, 20p.
- Grangeré K., 2001.** Comportement trophique de deux espèces de bigorneaux *Ocenebra erinacea* et *Ocenebra inornata* vis-à-vis de l'huître creuse *Crassostrea gigas* : étude expérimentale. Rapport de Licence de Biologie Marine, Université de La Rochelle : 27pp.
- Grangeré K., 2002.** Caractérisation du comportement trophique d'*Ocenebra erinacea* et *Ocenebra inornata* vers l'huître creuse *Crassostrea gigas*. Maîtrise de biologie des Populations et de Ecosystèmes, Université de La Rochelle. 20pp.
- Héral M., 1991.** Approche de la capacité trophique des écosystèmes conchylicoles : synthèse bibliographique. ICES mar. Sci. Symp., 192 : 48-52.
- Hughes, De B. Dunkins S., 1984.** Behavioural components of prey selection by dogwhelks *Nucella lapillus* (L.) feeding mussels, *Mytilus edulis*, in the laboratory. J. Exp. Mar. Ecol., Vol. 77 : 45-78.
- Le Breton J.F., 1938.** Guerre aux « Cormaillets ». Ostréiculture-Cultures marines, 12 : 8-11.
- Le Dantec J., 1960.** « Les bigorneaux perceurs ». Science et Pêche bulletin d'information et de documentation de l'Institut Scientifique et Technique des Pêches Maritimes, N°80, 3p.
- Lodato M.I., 1997.** Mortalité estivale de l'huître creuse *Crassostrea gigas*, sur les bancs ostréicoles de Perquis et de Ronce (Bassin de Marennes-Oléron) : étude des pratiques culturelles et caractéristiques biologiques et spatiales des élevages. Thèse pour le diplôme d'Etat de Docteur vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire de Nantes, 127p.

- Mc Leod Chapman W.**, Henry Banner A., 1949. Japanese oyster drill, *Tritonalia japonica*, with notes on other enemies of the Olympia oyster, *Ostrea lurida*. Rep. Washington state department of fisheries. 32pp.
- Moulinier E.**, 2001. Etude du comportement et de la préférence alimentaire de deux bigorneaux perceurs présents à Marennes-Oléron : *Ocenebra erinacea* et *Ocenebrellus inornatus*. Rapport de Licence de Biologie Marine, Université de La Rochelle : 30pp.
- Papineau C.**, 1978. Eléments de la biologie d'*Ocenebra erinacea* (L.) : Application à la protection des cultures de Pectinidés en rade de Brest. Mémoire de DEA, Paris VI.
- Pigeot J.**, Miramand P., Garcia-Meunier P., Guyot T., Séguignes M., 2000. Présence d'un nouveau prédateur de l'huître creuse, *Ocenebrellus inornatus* (Récluz, 1851), dans le bassin conchylicole de Marennes-Oléron. Acad. Sci., 697-703.
- Quayle D.B.**, 1988. Pacific oyster culture in British Columbia. Canadian Bulletin of Fisheries and Aquatic Sciences 218. 241 pp.
- Robert S.**, Le Moine O., Guilpain P., Soletchnik P., Faury N., Razet D., Geairon P., Gouletquer P., Seugnet J.L., Taillade S., 2002. Contribution à l'identification de l'impact des perceurs *Ocenebra erinacea* et *Ocenebra inornata* au cours de la campagne d'évaluation des stocks d'huîtres 2001. Rapport IFREMER : 25 pp.
- Sauriau P-G.**, 2002. Les bigorneaux perceurs des Pertuis Charentais : éléments de biologie, synthèse des moyens de lutte. Rapport au conseil général de Charente-Maritime et à l'Université de La Rochelle : 23 pp.
- Soletchnik P.**, Le Moine O., Faury N., Razet D., Geairon P., Gouletquer P. et Forest G., 1998. Mortalités printanières et estivales de l'huître creuse *Crassostrea gigas* dans le Bassin de Marennes-Oléron sur les bancs ostréicoles de Ronce-Perquis. RI DRV/RA/RST 98-02/ La Tremblade, 56p.
- Soletchnik P.**, Le Moine O., Faury N., Razet D., Geairon P., Robert S., Gouletquer P. et Taillade S, 2000. Mortalité et croissance de l'huître creuse *C. gigas* dans le bassin de Marennes-Oléron. Résultats obtenus sur le site atelier de Ronce-Perquis en 1997-1999. RIDRV/RA/LCPC 2000-04, 83p.
- Tongiorgi P.**, Nardi P., Gallient L., Nigro M., Salghetti U., 1981. Feeding habits of *Ocenebra edwardsi*, a common mussel drill of the Italian coast. Mar. Ecol. 2 (2) : 169-180.
- Woelke C.E.**, 1966. Movement of the Japanese oyster drill *Ocenebra japonica* on a gravel beach. WDF, Fish. Res. Papers, 2 (4) : 32-38.