

"DEVELOPPEMENT ET SURVIE LARVAIRE CHEZ CRASSOSTREA GIGAS"

E. HIS
I.S.T.P.M., 63, bd Deganne 33120 Arcachon

1. Introduction.

L'huître japonaise, *Crassostrea gigas* a été introduite dans les centres conchylicoles français principalement à partir de 1971, à la suite de l'épizootie qui a affecté *C. angulata*.

Très rapidement cette nouvelle espèce a colonisé les zones estuariennes du littoral Atlantique français laissées vacantes par l'huître portugaise; elle se reproduit de l'estuaire de la Bidassoa à celui de la Loire, plus occasionnellement jusqu'en rade de Brest (LUCAS, communication personnelle).

Les principaux centres protecteurs de naissain sont du sud au nord, le bassin d'Arcachon, l'estuaire de la Gironde, le bassin de Marennes-Oléron

L'influence des principaux facteurs de milieu sur l'embryogénèse et la vie larvaire sera précisée. A l'aide d'exemples précis, celle des facteurs anthropiques sera mise en évidence; enfin seront exposées les orientations des recherches qui sont développées à Arcachon, à la suite des anomalies de la reproduction de *C. gigas* qui ont été mises en évidence.

2. Influence des facteurs externes sur l'embryogénèse et le développement larvaire.

Tout d'abord il faut rappeler que la viabilité des larves dépend des conditions de milieu dans lesquelles les

générateurs ont mûrifié leurs produits sexuels et de leur état physiologique au moment de la ponte (BAYNE, 1976).

En ce qui concerne le développement embryonnaire et le développement larvaire proprement dits, les données acquises par le biais des écloséries expérimentales, ont permis de définir de façon précise les limites de tolérance et l'optimum des principaux facteurs de milieu: température, salinité, ration alimentaire des larves (HELM et al, 1977).

2.1. Température et salinité.

La meilleure croissance larvaire de *C. gigas* est obtenue à la température de 28°C et à la salinité de 25‰, sans qu'il y ait une influence marquée de la salinité à laquelle les générateurs ont été conditionnés.

Une croissance larvaire, quoique réduite, est encore observée à 18°C et lorsque les larves subissent tous les deux jours un passage brutal de 18° à 24° (HIS et al, 1981). Dans le milieu naturel (bassin d'Arcachon par exemple) le développement larvaire est satisfaisant pour des températures égales ou supérieures à 22°C ; l'augmentation de la température se traduit, comme en milieu contrôlé, par une diminution de la durée de la vie pélagique, et par suite par une augmentation de l'intensité du captage.

En ce qui concerne le facteur salinité, il faut s'inscrire en faux contre l'opinion généralement avancée du rôle favorable des salinités élevées, sur le développement larvaire : des valeurs comprises entre 20‰ et 25‰ permettent une meilleure croissance larvaire que celle qui est obtenue à 32‰ et au dessus (HELM et al, 1977) Nous avons pu vérifier cette observation qui est d'ailleurs corroborée dans le milieu naturel par la prolifération de *C. gigas* dans l'estuaire de la Gironde.

2.2. Facteur nutritionnel.

Les stades larvaires chez les huîtres ont été l'objet de très nombreuses études en ce qui concerne plus particulièrement leurs exigences nutritionnelles (UKELES, 1980). Dans le milieu naturel, outre l'importance du facteur thermique " l'eau de mer doit contenir suffisamment de microorganismes d'une taille et d'une composition convenable pour permettre un bon

recrutement (PERSOONE et al, 1980).

HELM et al (1977) ont défini la ration alimentaire des véligères de *C. gigas* sous des conditions artificielles de milieu et montré qu'elle varie en fonction de l'âge et de la taille.

Depuis les recherches fondamentales de DAVIS et al (1958) et de WALNE (1970) de très nombreux travaux ont été consacrés à la nutrition des larves de bivalves (UKELES, 1975; MASSON, 1977; LUCAS, 1982 et 1983).

Le nanoplancton constitue l'essentiel de la nourriture des véligères; toutefois bactéries, particules inertes et substances organiques dissoutes peuvent être utilisées.

2.2.1. Les algues monocellulaires.

PERSOONE (1980) donne l'état récapitulatif établi par IMAÏ des algues monocellulaires utilisées pour la nutrition des larves de bivalves : elles sont en nombre relativement restreint. LOOSANOFF (1969) rappelle par ailleurs que les véligères des différentes espèces ont souvent des besoins alimentaires spécifiques vis à vis des algues fourrage; ainsi les véligères des *Crassostrea* sont particulièrement exigeantes : ceci peut s'expliquer par leur taille relativement faible lors de leur formation de 60 à 70µm contre 90 µm chez *Mytilus edulis*, par exemple.

La taille des algues est un critère fondamental qui conditionne leur utilisation, les véligères plus âgées pouvant ingérer des cellules de plus grande taille (cas des *Platymonas suecica* pour les véligères de *C. gigas*, qui ne sont apportées aux élevages qu'à partir de la taille de 120µm par HELM et al, 1977).

Les algues nanoplanctoniques à paroi épaisse ont généralement une mauvaise qualité alimentaire (LOOSANOFF, 1969).

Les mélanges d'algues donnent de meilleurs résultats pour la croissance (DAVIS et al, 1958 ; WALNE, 1970; HELM et al, 1977). Il a été démontré expérimentalement que les meilleurs résultats sont obtenus à une concentration en algues déterminée, au delà de laquelle la croissance est ralentie; cette concentration optimum varie en fonction de l'espèce algale et en fonction de la taille des véligères.

Enfin des essais d'utilisation d'algues conservées par

froid ou lyophilisées ont été tentés avec succès (HIDU et al, 1964 ; MASSON, 1977).

2.2.2. Les bactéries.

Le rôle pathogène de certaines bactéries sur les véligères a été mis en évidence (GULLARD 1959, TUBIASH et al 1965).

Inversement, MARTIN et al (1977) , MENGUS (1978) montrent que certaines bactéries peuvent avoir une action bénéfique sur la croissance larvaire; enfin PRIEUR (1981 et 1982) met en évidence les relations trophiques qui existent entre larves de moules en élevage et bactéries : il y a ingestion et digestion de certaines souches.

2.2.3. Les substances dissoutes.

Certaines algues unicellulaires émettent des substances dissoutes qui sont toxiques (LOOSANOFF et al, 1953). De même l'action pathogène de certaines bactéries s'explique par la libération d'exotoxines solubles dans l'eau (PRIEUR, 1983).

A l'inverse, MANAHAN (1983), MANAHAN et al (1982), LANGDON, (1983) montrent que les larves de *Mytilus edulis* et de *C. gigas* peuvent absorber les substances dissoutes présentes dans l'eau de mer.

Il faut enfin rappeler le rôle que peuvent jouer bactéries et substances organiques dissoutes comme agents favorisant la fixation des pédivéligères; certaines substances émises par les géniteurs ont un rôle attractif et facilitent les fixations (HIDU, 1969; VEITCH et al, 1971); une souche bactérienne a été récemment isolée (LST) dans les élevages de *C. virginica*; elle aurait la propriété d'induire la métamorphose (WEINER et al, 1982).

2.3. Survie et mortalités larvaires.

La vitesse de croissance des larves de *C. gigas* dépend essentiellement des conditions thermiques et nutritionnelles d'une zone conchylicole donnée. Ainsi, dans le bassin d'Arcachon, le captage intervient de deux à trois semaines après le frai. On constate une chute très importante des quantités de larves présentes dans le plancton : de plusieurs centaines de milliers par m³ de larves D, on ne dénombre dans les meilleurs cas que quelques milliers ou dizaines de milliers de pédivéligères; cette

diminution s'explique par les phénomènes de dispersion dus aux courants et par l'action des prédateurs (Noctiluques par exemple) Enfin tout facteur de milieu naturel ou lié aux activités anthropiques qui ralentissent la croissance, diminuent fortement les chances d'aboutir à un bon recrutement (CALABRESE et al 1973).

Les mortalités liées à l'action des bactéries ou des champignons pathogènes, qui ont été précédemment mentionnées, n'ont jamais à notre connaissance, été mentionnées dans le milieu naturel. Cependant CARDWELL et al, 1979 imputent à des phénomènes d'eaux rouges les mortalités de véligères de *C. gigas*. La toxicité des Dinoflagellés a d'ailleurs été démontrée en laboratoire (UKELES et al, 1969). CARDWELL et al, quant à eux mettent en cause *Ceratium fusus* et *Gymnodinium splendens*.

Récemment, nous avons pu mettre en évidence à Arcachon des mortalités larvaires par toxicité indirecte, avec perturbation du régime trophique des véligères (HIS et al, 1981 et 1983).

3. Les perturbations de la reproduction de *C. gigas* dans le bassin d'Arcachon. Etat actuel des recherches et perspectives.

3.1. Etat actuel des connaissances.

Pendant cinq années consécutives, de 1977 à 1981, le captage a pratiquement été inexistant dans le bassin d'Arcachon.

Les larves D, qui ne présentaient aucune anomalie morphologique caractéristique d'un milieu perturbé, se formaient dès les premières vingt-quatre heures qui suivaient les pontes. Par contre elles se caractérisaient ultérieurement par une très faible pigmentation de leur tractus digestif et par une croissance presque nulle ; les différentes cohortes se succédaient en été disparaissaient sans qu'apparaissent les stades umbonés.

Ces anomalies ont été étudiées par la technique des élevages en milieu contrôlé. Il a été démontré que les géniteurs du bassin permettaient d'obtenir des larves parfaitement viables qui se développaient normalement en eau de la baie prélevée à différentes dates et dans les différents secteurs ; la présence d'un ou plusieurs micropolluants susceptibles d'agir directement sur les larves pouvait être exclue. La mise au point d'une technique de prélèvement des véligères du milieu naturel et leur mise en élevage sous des conditions expérimentales a permis de constater que celles-ci se développaient normalement en eau du bassin, en présence d'un apport nutritionnel sous forme

d'algues monocellulaires. Ceci nous amenait à suspecter une perturbation du régime trophique des véligères dans le milieu naturel, qui pouvait intervenir au niveau du nanoplancton dont s'alimentent les véligères.

Parallèlement la toxicité des peintures antisalissures à base d'organostanniques sur le développement embryonnaire et la croissance larvaire était démontrée (His et al 1980 et 1983). L'interdiction de ces peintures a été suivie d'un retour à la normale dans le bassin et il a pu être prouvé que les sels organométalliques de l'étain perturbaient et inhibaient même la croissance de certaines souches du nanoplancton (*Isochrysis galkana* et *Chaetoceros calcitrans*); d'autres espèces étant moins sensibles (*Platymonas suecica*).

Ces travaux ont entraîné des recherches relatives à la nutrition des larves dans le milieu naturel; ils ont mis l'accent une fois de plus sur l'incidence des facteurs anthropiques sur le recrutement.

3.2. Etat actuel des recherches et perspectives.

Les données acquises sur la nutrition des larves de bivalves reposent presque uniquement sur des observations de laboratoire sans que l'on sache exactement ce que consomment les véligères dans le milieu naturel. Seul JØRGENSEN (1981) aborde le problème du grazing par les larves de *Mytilus edulis* dans le milieu naturel. Une meilleure compréhension des phénomènes mis en évidence dans le bassin d'Arcachon impliquait donc des études sur le nanoplancton de la baie d'une part et sur l'alimentation des véligères dans le milieu naturel d'autre part.

Les recherches concernant le recrutement dans le bassin d'Arcachon comprennent trois volets:

- le premier concerne une étude systématique du phytoplancton; des observations à caractère préliminaire ont été effectuées en 1982 lors de la reprise du captage (MAURER et al, 1984). Une étude spécifique sur ces problèmes a été entreprise en 1983 par CHRETIENNOT- DINET (C.N.R.S., Séminaire de l'Houmeau); elle doit être poursuivie dans le cadre d'une thèse de Doctorat de Spécialité sous la direction de ce chercheur.

- Le second concerne une étude expérimentale sur les larves D du bassin d'Arcachon. Il s'agit dans un premier temps d'étudier les espèces nanoplanctoniques utilisées par les véligères dans le milieu naturel.

En effet les données actuelles ont été acquises par des observations de laboratoire basées sur l'utilisation d'un nombre relativement restreint de souches isolées de l'eau de mer en Grande Bretagne, aux Etats Unis d'Amérique ou au Japon. Les souches autochtones du bassin peuvent être différentes et leur connaissance doit permettre de mieux comprendre les phénomènes du recrutement dans la baie.

Des essais sont effectués afin d'isoler les souches ingérées par les véligères, pour les cultiver et vérifier leur qualité alimentaire en milieu contrôlé. Seront établies :

- leur vitesse d'ingestion et de digestion par les larves par observation au microscope à épifluorescence (BABINCHAK et al, 1979 ; LUCAS et al, 1983).

- leur qualité nutritionnelle sur le plan qualitatif et quantitatif par la méthode indirecte de croissance comparée.

- par la méthode d'éclaircissement du milieu sera aussi abordé celui de leur rétention en fonction de la taille des algues.

Enfin des essais de mesure d'impact des cohortes de larve de *C. gigas* sur le grazing seront effectués lors des principales périodes de reproduction.

- le dernier volet concerne enfin la surveillance de la "qualité biologique" de l'eau du bassin en ce qui concerne le développement larvaire. La méthode des "bioessais" préconisée par WOELKE (1977) sera appliquée à l'étude de l'influence des facteurs anthropiques sur la reproduction des huîtres, tant sur le plan d'eau que sur le pourtour du bassin (rôle éventuel des apports telluriques, vecteurs potentiels de nuisances).

Une des conditions essentielles au recrutement des bivalves marins est en effet la qualité du milieu de reproduction.

Comme le souligne MATTHIESSEN (1970) dans une synthèse concernant l'ostréiculture aux Etats-Unis, "si l'on y prend garde, l'ostréiculture du futur sera effectuée dans des installations à terre, ou le milieu naturel est remplacé par des bassins peut être même en eau de mer de synthèse".
