

LA DETECTION DES PONTES DANS LE MILIEU NATUREL :  
APPLICATION DE L'OSTREOGRAPHIE A L'ETUDE DE LA  
REPRODUCTION DES HUITRES

par Edouard HIS (1)

RESUME

L'activité valvaire particulière qui accompagne la ponte chez les *Crassostrea* sp. permet de déceler le frai de ces huîtres. La possibilité de contrôler le comportement des mollusques par ostréographie dans le milieu naturel, est mise à profit pour déterminer la date exacte du frai.

Les résultats ainsi obtenus renforcent les indications fournies par les données traditionnelles des examens de maturité sexuelle et de numération de larves dans le plancton. Un exemple basé sur les observations réalisées au cours de la saison de reproduction de 1974 dans le bassin d'Arcachon le confirme.

SUMMARY

A NEW METHOD FOR STUDYING THE SPAWNING OF  
OYSTERS (*Crassostrea*) IN THE FIELD

A method for precisising the exact moment of the occurrence of spawning in oysters of the genus *Crassostrea* is described. It is based upon the observations of GALTISOFF about the specific shell activity of

(1) Chargé de recherches à l'I.S.T.P.M.

63 boulevard Deganne - 31 120 - ARCACHON.

the female oyster when spawning. An ostreograph operating on oyster grounds was built ; it is used to detect the occurrence of spawning in the bassin d'Arcachon. Experiments have shown that spawning propagates from one oyster to the other ; the process spreads over entire oyster communities ( GALTSOFF, 1964).

Ostreographs are placed in various parts of the bassin d'Arcachon for detecting spawnings in the bay. The results are compared with those given by usual methods (studies of gonadal development and distribution of larvae) in a study of naturel reproduction of *C. gigas* at Arcachon in 1974

ooo

A la lumière des travaux de GALTSOFF (1964) nous avons essayé de préciser la signification des différentes figures de l'activité valvaire chez *Crassostrea angulata* et *C. gigas* sous des conditions expérimentales de milieu ; mais nous avons surtout voulu vérifier ces résultats par des observations dans le milieu naturel après la mise au point d'un ostréographe fonctionnant sur parc à huîtres (HIS, 1972).

Nos travaux font suite à ceux de LE DANTEC (1968) sur la reproduction de *C. angulata* dans le bassin d'Arcachon ; ses recherches l'amenaient à déterminer "les dates probables de ponte". L'ostréographie nous a permis de fixer la date exacte du frai chez *C. gigas*.

#### I - PRINCIPE DE LA DETECTION DES PONTES "IN SITU".

A la suite de NELSON (1922), GALTSOFF (1938 a et b, 1940 et 1964) a montré que l'acte de ponte chez *C. virginica* et *C. gigas* s'accompagne d'une activité valvaire particulière qui caractérise de façon absolue le frai chez la femelle. On note des mouvements d'abaissement violents de la valve droite jusqu'à une position voisine de celle qui permet l'occlusion de la cavité palléale ; ce mouvement s'accompagne de l'expulsion d'un nuage d'oeufs qui sont projetés à plusieurs centimètres de la femelle. Puis la valve operculaire se soulève lentement en marquant un léger pallier, avant d'occuper une position baïllante avec une amplitude souvent plus importante que celle qui accompagne le pompage. Un nouvel abaissement violent expulse un

nouveau nuage d'ovules. Cette activité peut se poursuivre pendant plusieurs dizaines de minutes (pontes totales) ou seulement pendant une à quelques minutes (frais partiels).

Au cours d'expériences sur la stimulation du frai chez *C. angulata*, nous avons obtenu par inscription sur des tambours à révolution lente, l'équivalent des myogrammes de GALTSOFF (1964) ; nous avons montré qu'il était possible de déceler les pontes en maintenant les huîtres sous surveillance par enregistrement de leur activité valvaire (HIS, 1970). La mise au point de l'ostréographe nous a permis d'enregistrer la ponte *C. gigas* dans le milieu naturel (HIS, 1972).

Que penser de la portée pratique de cette méthode applicable sur quelques sujets seulement ? Le frai est un phénomène collectif chez les huîtres creuses, tout au moins en ce qui concerne les pontes importantes ; il existe une interaction entre sujets des deux sexes. GALTSOFF (1938 a et b, 1940) met en évidence l'existence de substances excitatrices qui déclenchent l'émission des produits sexuels chez les animaux de sexe opposé ; NELSON et ALLISON (1940) démontrent à leur tour que la diantline émise par les spermatozoïdes a une action sur les mâles et sur les femelles. Ainsi le frai se produit comme une réaction en chaîne qui affecte la plupart des sujets d'une population donnée. Cette particularité était mise à profit par ELSEY (1936) pour stimuler le frai des gisements naturels, en Colombie britannique, à l'aide de quelques sujets excités artificiellement ; l'auteur cherchait à favoriser la reproduction naturelle. De la même façon, nous avons pu déclencher la ponte massive de plus de mille *C. gigas* dans un bassin dégorgeoir où nous tentions des expériences de reproduction en milieu fermé. Dans ces conditions des observations effectuées sur un nombre restreint d'individus permettent de contrôler le comportement de populations entières d'huîtres.

Après avoir tenté de déterminer les dates exactes du frai dans le bassin d'Arcachon, nous avons cherché à vérifier si nos résultats étaient en accord avec ceux qu'obtenait LE DANTEC (1968) en basant ses observations d'une part sur des examens de gonade des huîtres prélevées sur des lots témoins, d'autre part sur les numérations de véli-gères dans le plancton.

## 2 - APPLICATION DE L'OSTREOGRAPHIE A L'ETUDE DE LA REPRODUCTION DES HUITRES DANS LE BASSIN D'ARCACHON.

Depuis l'introduction massive de *C. gigas* en 1971 nous avons suivi son aptitude à se reproduire dans notre baie (HIS, 1973, 1974). Cette espèce présente un cycle de reproduction comparable à celui décrit par LE DANTEC (1968) pour *C. angulata*. Cependant, il semble qu'un bon développement larvaire ne soit assuré que lorsque la température de l'eau se situe aux alentours de 22° et au dessus ; le captage devient d'autant plus déficitaire que l'on s'éloigne de cette valeur : ce fut le cas en 1972 (captage nul) et en 1974 (récolte de naissain irrégulière, souvent négligeable).

Dans le cadre de cette étude nous avons dépouillé les enregistrements de plus de 120 pontes ; certaines, de courte durée, n'auraient pu être décelées par examen de la gonade.

Nous procédons de la façon suivante : lorsque les huîtres approchent de la maturité, nous déterminons le sexe d'un certain nombre d'individus. Nous perforons la valve supérieure et examinons au microscope un prélèvement effectué dans la gonade à l'aide d'une seringue. Les femelles sont montées sur les ostréographes.

Nous présentons les résultats obtenus en 1974. Des appareils avaient été placés dans le secteur océanique de la baie (Villa Algérienne avec 4 huîtres en observation) et dans la zone moyenne (ARAMS, avec 7 sujets).

### A - La détection des pontes et les examens de maturité sexuelle.

Nous avons procédé à l'examen microscopique de gonades de *C. gigas* placées en élevage aux différentes stations témoins en adoptant l'échelle de développement de la glande génitale de LE DANTEC (1968). Rappelons brièvement que les phases d'évolution (ou de reconstitution après vidage), partant du stade 0 (gonade totalement vide) sont les suivantes : stades 1, 2, 3 p (gonade pleine) et 3 H (gonade hypertrophiée). A ce dernier stade les sujets peuvent atteindre "l'état instable" de BOUXIN (1956) : le frai peut intervenir lors de toute modification brutale d'un ou plusieurs facteurs de milieu. Les émissions se traduisent par le passage du stade 3 H au stade 4 (frai partiel)

ou 5 (frai total).

Des prélèvements de 50 sujets, effectués approximativement toutes les semaines en période estivale, permettent de séparer les périodes de ponte des périodes de restauration.

Nous avons résumé nos observations dans la figure 1. Les populations de la Villa Algérienne et d'Arams ont subi des évolutions totalement différentes en début de saison.

Un premier frai partiel affecte les *C. gigas* d'Arams (21 juin) il se traduit par l'apparition de 12 à 32 % de stades 4 les 22 et 25 juin. La reconstitution est rapide : le 1er juillet, nous atteignons à nouveau 84 % de stades 3 H. Des pontes notées les 3, 6 et 7 juillet expliquent parfaitement la réapparition de 40 % (5 juillet) à 60 % de stades 4 (8 juillet). La restauration de la glande génitale est rapide : 84 % des lamelibranches présentent une gonade hypertrophiée le 17 juillet. Les pontes que nos enregistrements permettent de situer les 21, 22 et 23 juillet aboutissent à la déplétion subtotale ou totale (prélèvement du 22 juillet).

Aucun frai n'a été enregistré à la Villa Algérienne jusqu'à la fin juillet : nos prélèvements le confirment. Toutefois, l'examen du 25 juillet révèle que tous les sujets ont subi une ponte totale; l'ostréographie précise que le phénomène a eu lieu le 24 juillet.

Puis, les huîtres des deux stations sont le siège de nouvelles reconstitutions. Le 3 août, 50 % des mollusques d'Arams sont au stade 3 H ; les frais postérieurs à notre prélèvement les 3, 4 et 6 août, expliquent la réapparition des stades 4 le 9 août ; ceux des 13, 14, 15 et 16 aboutissent aux stades 4 et 5 notés le 17.

De même à la Villa Algérienne 84 % des mollusques sont en phase 1, 2 et 3 P le 3 août ; la reconstitution s'est poursuivie et a permis les pontes du 7 au 15 août ; ces dernières aboutissant à l'état de vidage relaté le 17 (84 % des stades 4 et 5).

Enfin, la dernière phase de restauration intéresse les deux populations (prélèvements du 21 août) : elle permet les derniers frais, début septembre.

B - La détection des pontes et les données des numérations de larves d'huîtres dans le plancton.

Les numérations des larves d'huîtres sont effectuées selon la méthode décrite par LE DANTEC (1968). Il s'agit, pour la catégorie de véligères qui nous intéresse, de comptages effectués sur une récolte obtenue par filtration d'environ 1,5 m<sup>3</sup> d'eau de mer, à travers un filet à plancton de forme conique, qui présente un diamètre d'ouverture de 14 cm et un vide de maille de 72 microns.

Nous avons cherché à comparer l'importance des pontes avec les résultats de numérations de larves (figure 2). Chaque fois que le frai a été enregistré, soit à Arams, soit à la Villa Algérienne, nous avons calculé sa durée en pourcentage de la durée totale des pontes qui figurent sur nos myogrammes tout au long de l'été (9 heures 32, pour les 7 huîtres). Par ailleurs, nous avons porté sur ce même diagramme les nombres de véligères au premier stade de leur évolution. Par "larves petites" sont désignées celles dont la hauteur est inférieure à 105 microns ; cette taille ne fournit que des indications imprécises sur la date du frai. Nous avons préféré tenir compte des nombres de "larves grises" ; la taille est inférieure ou égale à 75 microns ; elles sont tout au plus âgées de 48 heures et se sont peu ou pas alimentées (la prise en charge de la nourriture se traduisant par la coloration puis l'augmentation de taille des véligères).

Nous reconnaissons sur la figure 2, cinq périodes de frai, 21 juin, 3 au 7 juillet, 21 au 24 juillet, 3 au 16 août, 3 au 6 septembre. La plupart d'entre elles ont été suivies de l'apparition de "larves grises". Le frai le plus important, du 21 au 24 juillet, a intéressé l'ensemble des sujets des différents secteurs ; il précède effectivement une apparition massive de véligères du 24 au 30 juillet.

Seules les émissions très étalées dans le temps qui ont été signalées du 3 au 16 août et les pontes des premiers jours de septembre, se sont soldées par des quantités négligeables de larves. Il faut rappeler que les conditions thermiques qui ont régné sur le bassin d'Arcachon au cours de l'été 1974 ont été peu favorables. Comme nous l'avons noté par ailleurs (HIS, 1973), il semble dans ces conditions que seules les pontes massives et de courte durée puissent aboutir à une bonne évolution des larves ; au contraire les frai peu importants, étalés sur plusieurs jours se soldent par la disparition très rapide des véligères. Ces observations confir-

ment celles que nous avons faites en 1973.

### 3 - DISCUSSION - CONCLUSIONS.

Les examens de glande génitale et la recherche des larves dans le plancton ne fournissent pas des indications suffisantes pour fixer avec certitude la date exacte du frai (BOUXIN, 1956). Nous pensons que la méthode que préconise cet auteur pour obtenir les dates des émissions qui ont "la plus grande valeur écologique possible", ne met pas les mollusques en observation à l'abri des perturbations qui peuvent fausser les résultats (soustraction du milieu naturel un jour par semaine).

Nous avons vu au contraire que l'ostréographie permet de préciser les dates exactes de ponte tout en maintenant les sujets témoins dans leur habitat. La fixation ne peut être considérée comme anormale chez des mollusques qui recherchent un support à l'état naturel (collecteur ou pierre). Il faudrait cependant multiplier le nombre de sujets témoins et celui des stations d'observations. Ceci est possible : les appareils que nous construisons sont d'un prix de revient peu élevé ; ils sont peu fragiles ; l'expérience a prouvé que surveillance et interprétation des résultats peuvent être assurés par des conchyliculteurs.

En dehors de l'intérêt pratique qu'ils peuvent présenter pour les ostréiculteurs puisqu'ils complètent et précisent les indications que nous leur apportons tout au long de la saison de reproduction, les résultats de l'ostréographie peuvent permettre de mieux comprendre les causes qui président au déclenchement du frai (rôle des facteurs abiotiques). Il suffirait pour cela de pouvoir disposer de stations d'enregistrement des principaux paramètres de milieu.

.....

### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BOUXIN, H., 1956 - Observations sur le frai de *Mytilus edulis galloprovincialis*. *Cons. int. Explor. Mer, Rapp. et P.V.*, 140 (3), 43-46.
- ELSEY, C.R., 1936 - Artificial stimulation of spawning in the Pacific oyster. *Prog. Rep. Pacific Biol. Stat. Nanaimo B.C.*

- and *Pacif. Fish. Exp. Stat. Prince Rupert B.C.*, 29, 10-11.
- GALTSOFF, P.S., 1938a - Physiology of reproduction of *Ostrea virginica*. I. Spawning reactions of the female and male. *Biol. Bull.* 74 (3), 461-468.
- GALTSOFF, P.S., 1938b - Physiology of reproduction of *Ostrea virginica*. II. Stimulation of spawning in the female oyster. *Ibid.*, 75, 286-307.
- GALTSOFF, P.S., 1940 - Physiology of reproduction of *Ostrea virginica*. III. Stimulation of spawning in the male oyster. *Ibid.* 78, 117-135.
- GALTSOFF, P.S., 1964 - The American oyster *Crassostrea virginica* Gmelin. *U.S. Fish. Wildl. Serv. Fish. Bull.* 64, 1-408.
- HIS, E., 1970 - L'émission des gamètes chez l'huître portugaise (*Crassostrea angulata* LMK). *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.*, 34 (1), 17-22.
- HIS, E., 1972 - Ostréographie sur parc. *Cons. int. Explor. Mer, Com. Crust., Coq. et Benthos, C.M. 1972/K : 24*, 1-4.
- HIS, E., 1973 - La reproduction de *Crassostrea gigas* Thunberg dans le bassin d'Arcachon : bilan de deux années d'observations. *Ibid. C.M. 1973/K : 17*, 1-9.
- HIS, E., 1974 - Une expérience de production de "naissain naturel un à un" dans le bassin d'Arcachon. *Ibid. C.M. 1974/K : 38*, 1-7.
- KORRINGA, P., 1941 - Experiments and observations on swarming, pelagic life and setting in the european flat oyster, *Ostrea edulis* L. *Arch. néerland. Zool.*, 5, 1-249.
- LE DANTEC, J., 1968 - Ecologie et reproduction de l'huître portugaise (*Crassostrea angulata* LMK) dans le bassin d'Arcachon et sur la rive gauche de la Gironde. *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, 32 (3), 1-126.
- NELSON TH. C., 1922 - Report of Dept. of Biol. of the N.J. Agric. Coll. *Exp. Stat. for the year ending June 30, 1921.*

## LEGENDE DES FIGURES

Figure 1 : Les dates des pontes enregistrées au cours de l'été 1974 à Arams (A) et la Villa Algérienne (V). pendant les mois de juin à septembre.

- les dates des fraix sont notées à la base des traits verticaux sous les cartouches.
- les dates des examens de maturité sexuelle sont indiquées au dessus des cartouches.

Stades 0 et 5 : en blanc.

Stade 1 : trait vertical épais.

Stade 2 : traits verticaux plus fins.

Stade 3P : pointillés.

Stade 3H : noir.

Stade 4 : traits obliques.

Figure 2 : Détection et importance des pontes et données des numérations de larves dans le plancton.

- Diagramme supérieur : les cartouches indiquent, en pourcentage de la durée totale des fraix enregistrés, l'importance relative des pontes aux différentes dates.
- Diagramme inférieur : les résultats des numérations de larves dans le bassin d'Arcachon ; les nombres sont exprimés en milliers de véligères par  $1,5m^3$  d'eau de mer. Les pointillés correspondent aux "larves grises" (largeur inférieure ou égale à 70 microns) ; en blanc, les "larves petites" (taille inférieure à 105 microns).

-----

Fig.1

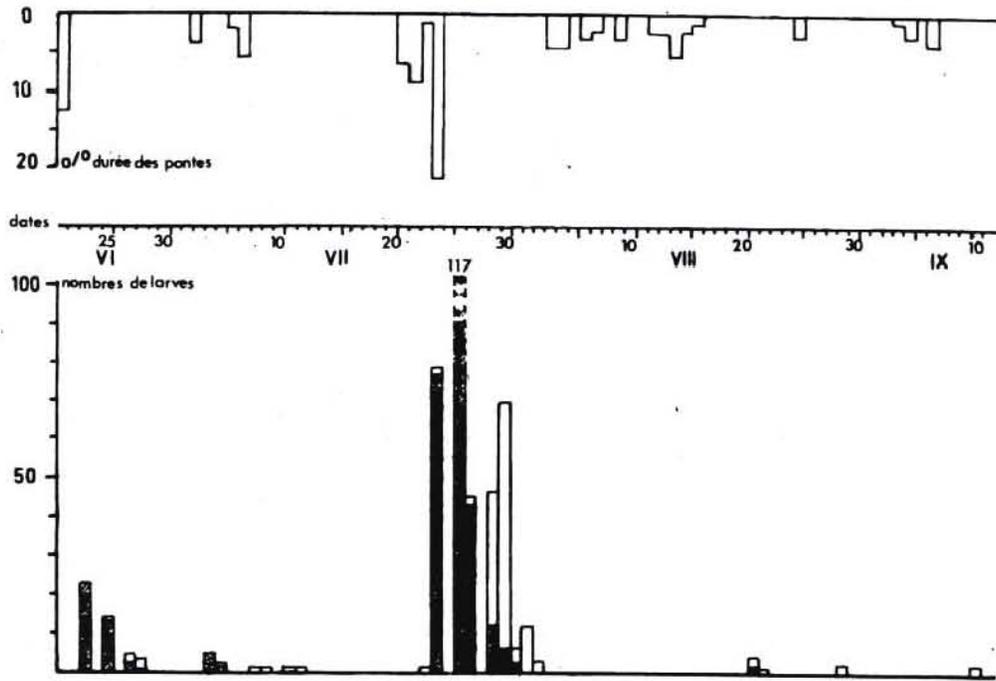


Fig.2

