

OSTREA EDULIS ET *GRYPHEA ANGULATA*,

CARACTÈRES COMMUNS ET CARACTÈRES DIFFÉRENTIELS,

par F. BORDE, *Dr. Ph.*

et J. BORDE, *Licencié ès-Sciences.*

Nous ne nous occuperons dans cette communication que des deux espèces d'huîtres : *Ostrea edulis* et *Gryphea angulata*, vulgairement dénommées huître plate et huître portugaise, répandues et cultivées sur nos côtes.

Ces deux espèces entrent dans la classe des mollusques Lamellibranches, dont elles possèdent naturellement les caractères généraux : manteau à deux lobes symétriques, branchies très vastes, coquilles à charnière, tête absente, vie immobile et fixée. Elles ont entre elles des caractères communs : sécrétion de la coquille par le manteau, mécanisme typique et bien connu de fermeture de la coquille à l'aide d'un seul muscle, et de l'ouverture par l'élasticité d'un ligament de la charnière. La glande à byssus si développée chez la moule a totalement disparu chez l'huître, mais cette glande existe cependant dans l'embryon comme nous le verrons plus loin. L'absence de byssus est un caractère particulier de l'huître de même que l'absence à peu près complète de pied.

En dehors de ces caractères communs les deux espèces en ont de différentiels : la forme, relativement régulière chez la plate et généralement très allongée chez la portugaise, cette forme allongée peut d'ailleurs se modifier, notamment par la culture. Ce qui caractérise la portugaise, c'est une valve inférieure profonde, avec une partie dépassant ou crochet, d'où le nom de *Gryphea angulata*. Mais la différence la plus profonde des deux espèces réside, comme on sait, dans leur mode de reproduction.

Il est courant de dire que l'huître plate est hermaphrodite et l'huître portugaise unisexuée. Ce sont en effet les constatations des premiers observateurs : les huîtres plates émettant des embryons tout constitués, et les portugaises des œufs non fécondés, la fécondation se faisant ultérieurement dans le milieu extérieur, sur le fond, par les éléments issus d'autres portugaises de sexe différent.

Des observations plus approfondies montrèrent cependant ensuite que l'huître plate était hermaphrodite protandrique, c'est-à-dire bisexuée, sans que les deux sexes se trouvent simultanément chez le même individu en état d'activité. Il faudra pour la reproduction un mâle et une femelle et la même huître sera tout à tour mâle et femelle.

D'un autre côté la stricte séparation des sexes de la portugaise a été contestée il y a quelques années par des observateurs comme RANSON et IKUSAKA AMENYA.

Il nous a donc paru opportun de résumer l'état actuel de nos connaissances sur ce délicat problème de la reproduction des deux espèces en nous aidant en dehors de nos observations personnelles des plus récents travaux parus sur ce sujet et en particulier ceux de ORTON.

Nous dirons ensuite après avoir étudié le mécanisme de la circulation et de la nutrition, les conditions du milieu favorables à la vie et au développement des deux espèces; celles qui sont nécessaires à la reproduction puis à la fixation et nous verrons que si les deux espèces demandent souvent des conditions identiques, elles en exigent parfois de contraires.

Reproduction. — *Ostrea edulis.* — Normalement vers fin mai dans le Bassin d'Arcachon — un peu plus tard en Bretagne — si l'on fait des coupes d'huîtres plates on voit les canaux génitaux se charger d'ovules chez les unes et de spermatozoïdes chez les autres. Nous sommes bien en présence d'individus unisexués.

Au microscope les spermatozoïdes apparaissent ponctiformes et les ovules sous forme de cellules généralement pyriformes à noyaux volumineux, imbriqués les uns dans les autres à la manière d'une mosaïque. Les œufs mesurent environ 100 μ . Après un temps plus ou moins long mais qui ne paraît pas dépasser un mois dès que les conditions extérieures et notamment la température (ainsi que nous le verrons plus loin) deviennent favorables, les huîtres mâles rejettent les premières leurs produits et ces émissions portées par le flot pénétreront dans l'huître femelle qui a conservé ses ovules.

De la cavité branchiale où ils sont accueillis, les spermatozoïdes s'infiltreront dans les canaux de la glande génitale où va s'accomplir la fécondation. Par un procédé encore inconnu, les œufs fécondés sont évacués dans la cavité palléale où ils seront retenus pour une dizaine de jours pendant lesquels ils vont évoluer. En quatre ou cinq jours les larves seront constituées, puis à partir du cinquième jour la coquille embryonnaire va se former et se développer, en même temps que l'appareil qui va servir à la nage. D'abord de couleur blanche, les larves vont devenir successivement au cours de leur développement grises, bleu-grises, ardoises et finalement noires. Ce sont ces variations qui font passer les huîtres mères de la couleur blanc jaunâtre qu'elles ont au début quand elles sont dans l'état désigné par la dénomination « huîtres laiteuses » à la couleur bleu ardoisée quand la fin de l'incubation des larves est arrivée. A ce moment en effet les embryons sont prêts à quitter le manteau maternel. Ils mesurent 2/10^{es} de millimètre de diamètre.

Au microscope sous un grossissement de 100 diamètres, ils montrent deux coquilles symétriques transparentes, régulièrement arrondies sauf à l'endroit de la charnière qui est rectiligne. La forme générale est faiblement ovale, le petit diamètre étant perpendiculaire à la charnière. A l'intérieur on distingue la cavité stomacale la masse du foie et deux muscles. La larve projette par l'entrebaillement des coquilles une couronne préorale de cils vibratils en perpétuel mouvement. Cet appareil est à la fois nourricier et moteur : les mouvements des cils déterminent un courant qui fournira la nourriture, en même temps qu'ils permettront à la larve de se tenir en suspension et de nager.

Voilà donc les larves prêtes à être mises à la mer et à devenir des individus indépendants qui vont commencer leur vie libre où les attend la grande aventure. Car elles se trouvent désormais confondues avec les éléments du plancton, ce plancton dont la raison d'être est de servir de nourriture aux animaux marins. Elles vont dépendre du milieu extérieur dont les variations pourront lui être mortelles. Elles vont se trouver en face d'embûches de toutes sortes. Mais elles ont un moyen de défense : leur nombre, leur nombre énorme. Les larves émises par une seule huître sont en moyenne de l'ordre du million. Or on constate que sur les

bancs naturels ou les parcs, les huîtres fraient sinon toutes en même temps, du moins dans un espace de temps restreint. Dès lors ces émissions se présentent comme de véritables nuages composés de milliards d'individus et sur ces milliards lâchés dans le vaste inconnu il en sortira bien indemnes quelques milliers qui assureront la perpétuation de l'espèce.

Les habitudes des larves nageantes sont peu connues. Il semble qu'elles soient attirées par la lumière, elles nagent en général près de la surface; les observations faites jusqu'à présent dans le but de savoir si elles ont tendance à plonger dans certaines circonstances, par exemple par temps de pluie, ou par mer agitée ne donnent pas encore de résultats concordants. Il n'est pas douteux cependant que ces essaims de larves ne montent et ne descendent dans les flots et ne parcourent des distances parfois considérables. Pendant ce temps de vie libre les larves se nourrissent se développent, grandissent et changent légèrement de formes. Au bout de dix à 12 jours on les retrouve en effet avec deux valves ou coquilles dissymétriques; celle de gauche, ou l'inférieure, s'est creusée et présente une protubérance près de la charnière. Elles mesurent alors $3/10^{\text{es}}$ de millimètre et elles en sont à ce que nous avons appelé le deuxième stade ou stade de fixation. A ce moment elle touche en effet à la fin de sa vie pélagique. Il est temps pour elle se trouver le support auquel elle doit de toute nécessité s'accrocher car les cils vibratils vont disparaître et ce serait alors la chute au fond et la mort sans phrases.

Comment se fait la fixation. Les auteurs sont d'accord sur ce point et le mécanisme en est ainsi généralement décrit: l'embryon possède une glande rudimentaire à byssus. Sur le support qu'il rencontre l'embryon se maintient, fixé par le byssus qu'il secrète. Il rampe pendant quelques minutes puis s'immobilise. La glande byssale se vide entièrement de son contenu qui cimente assez fortement la valve inférieure au support.

Sur quoi la larve va-t-elle se fixer? Sur des objets solides de toutes sortes: coquillages, pierres, briques, ardoises, métaux, bois, verre pourvu que ces objets ou ces débris soient propres, c'est-à-dire non recouverts de vase. Tout paraît lui être bon... même les collecteurs que l'ostréiculture multiplie sur son passage. Encore faut-il que ceux-ci obéissent à la loi commune de propreté et c'est ce qui explique pourquoi les collecteurs ne doivent être posés qu'au moment de la ponte et de l'apparition des larves, un séjour prolongé dans l'eau risquant de les recouvrir d'un enduit plus ou moins vaseux. Ce qui explique aussi l'intérêt que portent les ostréiculteurs aux renseignements qui leur sont donnés par les laboratoires ostréicoles de l'Office des Pêches sur la présence et les numérations de larves.

Voilà la larve fixée. Désormais ce n'est plus une larve c'est une huître ou plus proprement un *naissain* puisqu'on désigne généralement sous ce nom la jeune huître fixée. Et très rapidement les caractères changent: la couronne ciliaire est tombée, les branchies apparaissent et sur toute la bordure s'étend une nouvelle coquille fébrilement secrétée qui remplace et élargit l'ancienne coquille embryonnaire. Le naissain en tire les éléments directement de l'eau. L'élément principal est le carbonate de chaux qui entre pour 95 à 98 p. 100 dans sa composition. D'après le professeur LEGENDRE les animaux marins qui intègrent le carbonate de chaux contenu dans l'eau de mer le transformant les uns en *aragonite*, les autres en *calcite*. Ces deux formes très rapprochées de carbonate de chaux cristallisé diffèrent par leur degré d'hydratation moléculaire et l'aspect de leur cristallisation. L'aragonite possède une plus grande dureté que la calcite et elle entre dans la formation de certaines carapaces et des coquilles protectrices. Toujours d'après le même auteur l'huître devrait filtrer 6.000 fois son poids

d'eau de mer pour fixer la quantité de calcaire nécessaire à la formation de la coquille. Toute sa vie d'huître va poursuivre ce travail. Son manteau va sécréter des couches très minces de carbonate de chaux agglutinées par de la matière organique. Chaque couche dépassera chaque fois le bord de la coquille déjà formée et cette partie débordant ou *dentelle*, d'une minceur et d'une délicatesse extrêmes, au début, s'épaissit progressivement. Cet accroissement constitue la *pousse* de l'huître, et se trouve influencé fortement par la température. Très actif dans les saisons chaudes, il se continue avec lenteur et même des arrêts complets, quand la température est basse. Il en résulte surtout le pourtour de la coquille des zones d'accroissement alternativement larges et étroites dont le nombre indiquera l'âge du sujet.

Et notre huître va ainsi continuer la vie immobile qui est le lot du Lamellibranche fixé, ermite beat, comme le dit COUTIÈRES, revenu de tout et dont l'univers se borne à un mince tourbillon ciliaire. Elle va vivre et vieillir. A un an elle mesurera 4 à 5 centimètres et elle aura déjà des produits génitaux qui arriveront à maturité. Mais il ne semble pas qu'avant la troisième année les produits soient susceptibles d'assurer la reproduction. On fixe généralement entre 3 et 8 ans, la période pendant laquelle l'huître plate donnera en abondance des larves viables capables d'arriver au stade de la fixation. A un âge plus avancé les produits génitaux deviennent rares. Mais contrairement à ce que l'on pense, que seules les vieilles huîtres des bancs naturels sont capables d'assurer la reproduction, les huîtres cultivées de 3 à 4 ans remplissent allègrement cette tâche. Nous n'en voulons pour preuve que les résultats de la reproduction dans le Bassin d'Arcachon d'où les bancs naturels d'huîtres plates sont disparus depuis longtemps.

A partir d'un an, avons-nous dit, elles donnent des produits génitaux. Examinons donc cette fonction et en même temps la question du changement de sexe.

Changement de sexe. — Ce sont les expériences de ORTON qui ont éclairci cette question. Il montre en effet que sur 702 huîtres âgées de 1 à 7 ans, mises en observation et portant des œufs et devant être raisonnablement considérées comme femelles, 97,3 p. 100 développaient des éléments mâles. Après émission de leurs larves il se trouve que ces huîtres étaient devenues tout à fait mâles. La conclusion était claire, les huîtres de 1 à 7 ans changent de sexe après la reproduction, les femelles devenant mâles. Ce point étant considéré comme scientifiquement établi. ORTON chercha à savoir si les individus femelles devenus mâles restent mâles ou redeviennent femelles. Les individus devenant mâles, la proportion des mâles devra augmenter avec l'âge à moins que un retour à l'état femelle n'intervienne. ORTON étudia donc la proportion des individus des deux sexes âgés de 3 à 7 ans sur les bancs de Truo et dans le Fal Estuary pendant trois ans. Il résulta de ses observations qu'au moins 50 p. 100 des huîtres de la population étaient femelles chaque année. Il en découle nettement qu'il y a aussi un changement de sexe de mâle à femelle. ORTON le confirma en outre en isolant des individus mâles. La détermination du sexe était faite en perçant un trou dans la coquille et en extrayant un peu d'organe sexuel pour examen microscopique. Trois cents individus ainsi reconnus mâles furent isolés dans des cages immergées. En dépit des difficultés de l'expérience et de la mortalité une assez forte proportion de ces mâles furent trouvés dans des examens périodiques porteurs d'œufs, d'embryons et de larves l'année suivante. Le changement de sexe de femelle à mâle et de mâle à femelle est donc bien établi.

Les conditions extérieures d'existence, la température, l'abondance de nourriture sont

nécessaires pour ce changement. Des cas ont été constatés d'huîtres pondant comme femelles devenant mâles dans l'été, revenant à l'état femelle avec la reproduction de l'été suivant et redevenant mâles aussitôt après avoir pondu. Elles ont donc subi quatre phases sexuelles en treize mois. Il est possible que ce rapide retour à l'état femelle soit plus fréquent qu'on ne l'ait supposé. Mais actuellement nous sommes au moins certains qu'il y a au minimum un retour à l'état femelle tous les deux ans.

Reproduction Gryphea angulata. — Voyons comment les choses se passent maintenant dans notre autre espèce.

A l'époque où les coupes d'huîtres plates nous ont montré la formation des spermatozoïdes et des ovules on ne voit encore rien généralement dans les coupes de Portugaises. Ce n'est que trois semaines à un mois plus tard que ces formations apparaissent et ici aussi nous avons les deux sexes bien différenciés : huîtres à spermatozoïdes, huîtres à ovules.

Tout le temps que mûrissent les produits génitaux l'huître aura l'aspect laiteux et restera toujours d'un blanc jaunâtre. C'est qu'en effet les œufs seront expulsés avant leur fécondation et le développement de l'embryon se fera non dans l'huître, mais dans le milieu extérieur. Quand on ouvre une Portugaise laiteuse on observe que les glandes génitales démesurément gonflées se terminent en pointe du côté de l'anus. C'est là que se trouve le canal efférent et si l'on presse la glande on verra sortir de ce canal la substance laiteuse. Il est possible alors macroscopiquement de savoir si l'on a affaire à un mâle ou à une femelle. Le flux des spermatozoïdes s'écoulant homogène et visqueux, tandis que le flux des œufs paraît plus granuleux et plus fluide.

Les produits génitaux arrivés à maturité, mâles et femelles vont les expulser et selon l'expression imagée de HINARD « ... confier à l'eau ... leurs vœux réciproques ... au petit bonheur la rencontre avec tout ce qui s'ensuit ».

Au petit bonheur? pas tout à fait. D'après le biologiste américain Paul S. GALSTOFF, auteur d'expériences fort intéressantes sur l'huître de Virginie (espèce très voisine de notre Portugaise) les œufs expulsés dans l'eau de mer émettent une substance excitatrice dont l'effet stimulant sur les mâles est immédiat ou presque (5 à 12 secondes dans les expériences de l'auteur). C'est on le voit un *sex-appeal* extrêmement puissant. De leur côté les femelles réagissent aussi en présence d'éléments spermatiques bien que plus lentement. Il en résulte que sur les bancs ou les parcs suffisamment peuplés, la ponte va se faire par véritables poussées d'autant plus fortes que le nombre et surtout la concentration des sujets reproducteurs seront plus grandes.

A ce moment de l'émission l'eau qui recouvre les bancs naturels et les parcs prend brusquement un aspect laiteux. Ce fait a été bien souvent observé par les ostréiculteurs du Bassin d'Arcachon. Cet aspect laiteux est dû au nombre astronomique d'œufs et de spermatozoïdes simultanément libérés, et de ce fait les rencontres vont se trouver grandement facilitées et les hasards du petit bonheur bien diminués. Et c'est utile. La quantité d'œufs produits par la Portugaise est encore plus considérable que celle des œufs de plate. Ce sont surtout les huîtres de 5 à 10 ans qui peuvent en pondre les quantités les plus considérables. La ponte peut être alors de l'ordre de 20 millions et plus. Une huître de Virginie que nous savons voisine de notre Portugaise est bien capable d'après les observateurs américains de dépasser 100 millions dans une ponte et d'arriver à près du demi-milliard pour la saison entière.

Un grand nombre d'œufs vont donc rencontrer les gamètes providentiels, et fécondés, tomber sur le fond où s'accomplira l'élaboration de la larve. A partir de ce moment les observations deviennent bien difficiles sinon impossibles : nous n'avons plus à notre disposition la réserve des embryons des huîtres plates, bien à l'abri sous le manteau maternel. Le développement de l'œuf et sa transformation en larve échappent ici à nos regards et nous n'en verrons que dans quelques jours le résultat.

Après cette première ponte les huîtres mères vont encore montrer une grande activité et murissent de nouveau d'autres produits génitaux qui donneront à leur tour une nouvelle émission. Mais cela n'arrivera que si les conditions extérieures dont nous nous occuperons tout à l'heure sont favorables.

Y a-t-il à ce moment changement de sexe comme chez l'huître plate? Nous manquons à ce sujet d'observations comme celles d'ORTON, mais nous pouvons dire que si le changement de sexe peut se faire, il ne peut être qu'une exception et non la loi de l'espèce, et cela pour une bonne raison, c'est qu'à chaque émission le nombre des huîtres femelles est beaucoup plus élevé que celui des mâles. Il n'est en effet que d'ouvrir des huîtres en frai, comme nous l'avons fait souvent, pour constater qu'on trouve à peu près une huître mâle sur 8 à 10 femelles. Peut-être, chez les sujets jeunes, la proportion des mâles est-elle un peu plus élevée. Il est donc matériellement impossible qu'il y ait régulièrement changement de sexe.

Nous venons de laisser nos œufs se transformer en larve à l'abri des regards indiscrets. L'incubation se fait en quelques heures mais il s'écoulera encore huit à quinze jours avant que les embryons arrivent à leur état de larves nageantes dont on découvrira la présence dans le plancton.

Nous devons rappeler ici que c'est l'un de nous qui a identifié la larve de Portugaise en 1928 et 1929 dans le Bassin d'Arcachon. Cette larve auparavant, n'avait à notre connaissance été décrite nulle part et nous en avons donné les caractères dans une note publiée dans la revue des travaux de l'Office des Pêches. Quand on commence à la trouver dans le plancton elle mesure à peine $1/10^e$ de millimètre mais sa forme déjà est bien différente de la larve d'huître plate, la forme générale est ovoïde, mais ici c'est le plus long diamètre qui est perpendiculaire à la charnière, celle-ci est réduite presque à un point et enfin la coquille inférieure présente déjà près de la charnière un petit renflement. A mesure que la larve grandit ces caractères s'accusent davantage, le renflement de la coquille inférieure s'accroît de même que la forme ovoïde allongée. Il ne se présente pas ici de passage net d'un premier à un deuxième stade. Ce n'est que par la taille qu'on peut juger que la larve arrive au bout de sa carrière. Encore cette taille est-elle beaucoup moins régulière, et varie pour les larves à maturité entre 3 et $5/10^{es}$ de millimètre. Elles sont douées dès leur premier âge d'une couronne préorale ciliée et leur constitution interne est semblable à celle des huîtres plates. Elles ont également le même mode de fixation, qui se fait sur les mêmes supports et même parfois sur les objets les plus inattendus. Nous avons vu retirer du Bassin d'Arcachon de vieilles roues de bicyclettes dont les rayons et la jante étaient entièrement recouvertes d'huîtres; un vieux « godillot » qui en était également tout couvert. Nous en avons vu et conservé sur des carapaces de crabes vivants. Celles qui s'étaient ainsi fixées avaient résolu ce difficile problème de mener à la fois une vie immobile et vagabonde. Il est vrai que ce n'était que pour un temps car le beau voyage devait finir à la première mue du porteur. Nous en avons vu — et également conservés — de

fixées sur des algues. ORTON pour l'huître plate en signale la possibilité mais ce fait dit-il, demande vérification. Nous ne l'avons pas vérifié pour la plate. Pour la Portugaise, d'ailleurs le fait n'a pas été signalé souvent, mais il est pourtant possible qu'il soit fréquent. Seulement l'algue est un support bien fragile et les naissains qui y sont accrochés une proie bien facile; ils doivent donc disparaître très rapidement et de ce fait échapper aux observations. Les naissains fixés sur algues que nous avons conservé au laboratoire d'Arcachon n'ont été sauvés que par un artifice. L'ostréiculteur averti qui les avait découverts a porté les algues dans une caisse ostréophile, et là à l'abri ils ont pu se développer.

Les naissains de Portugaise fixés vont avec le même mécanisme que les naissains de plate sécréter leurs coquilles et vivre ensuite de la même façon. Avec une différence cependant, c'est que l'activité vitale de la Portugaise mesurée par la vitesse de filtration de l'eau est environ cinq ou six fois plus grande que celle de la plate. Nous verrons les conséquences qu'on a tiré de ce fait et celles qui en découlent réellement.

Nous venons de parler d'activité vitale. Il nous faut donc voir maintenant comment l'huître se nourrit.

Nous ne ferons pas ici l'étude anatomique de l'huître, décrite dans de nombreux ouvrages et parfaitement connue mais nous insisterons un peu sur le sang à cause de ses particularités et du rôle multiple qui lui échoit et que les travaux et expériences d'ORTON ont en grande partie révélés.

Le sang de l'huître est un liquide aqueux faiblement bleuâtre qui contient en suspension de nombreuses petites cellules mobiles transparentes d'environ 10μ de diamètre, qui ressemblent à une amibe, ce sont les globules blancs ou leucocytes. Le liquide renferme des sels, du sucre des protéines, des matières grasses et des substances de déchet. La couleur bleuâtre est due à une faible quantité d'une substance dissoute, l'hémocyanine, qui contient des traces de cuivre et qui, comme l'hémoglobine des vertébrés, est un facteur important de la fonction respiratoire.

Les globules blancs sont charriés dans le courant sanguin mais ils peuvent en sortir et ramper hors des vaisseaux sanguins et des lacunes à travers l'estomac, le rein, les canaux reproducteurs et même passer dans les branchies et la cavité palléale. Fait encore plus remarquable, leur indépendance permet de les conserver vivants dans l'eau de mer pendant plusieurs jours. Les fonctions des leucocytes sont nombreuses : elles absorbent dans l'estomac les particules de nourriture, les digèrent et portent les produits de digestion à travers la paroi stomacale dans les tissus où ils sont utilisés; elles détruisent les particules nuisibles ou inutilisables et les portent au rein pour être éliminées; ils se réunissent et se relient les uns aux autres pour former un réseau à la surface d'une blessure et constituent une base pour réparer le tissu; il est possible qu'ils aident à la formation de la coquille. Ils peuvent accumuler des métaux et notamment de telles quantités de cuivre qu'ils en sont colorés en vert. Enfin toujours d'après les travaux d'ORTON, quand une huître est tenue hors de l'eau dans une atmosphère chaude des multitudes de leucocytes sortent de son corps et se réunissent dans la cavité palléale. Lorsque l'huître est remise ensuite à l'eau tous ces leucocytes sont expulsés et l'animal souffre d'une véritable hémorragie. Fait gros de conséquence qui peut expliquer bien des déboires dans la culture et dans le repaillage.

Sur le mécanisme de la nutrition, nous allons de nouveau mettre à contribution les travaux d'ORTON.

Le corps de l'huître ne remplit pas tout l'espace libre entre les valves et les branchies sont attachées au corps et au manteau de manière à diviser la cavité palléale en une chambre inférieure et une chambre supérieure. L'huître se nourrit en faisant circuler l'eau dans la chambre inférieure et en l'expulsant par la chambre supérieure en même temps que les produits d'excrétion de l'intestin et du rein. Elle puise dans ce passage les éléments nutritifs qui lui conviennent. Elle y puisera en même temps l'oxygène de sorte que ses fonctions nutritives et respiratoires marcheront de pair. La respiration, c'est-à-dire l'échange de l'acide carbonique du corps pour l'oxygène de l'eau, s'accomplira principalement par l'entremise du manteau qui, comme nous savons, garnit la coquille et forme ainsi la plus grande partie de la limite des chambres inférieure et supérieure. Et le vaste réseau sanguin de ce manteau met le sang en relation avec l'eau. Les branchies agissent comme une pompe aspirante et sous leur action un fort courant d'eau est entraîné dans la chambre inférieure, passe à travers les branchies et est expulsé par la chambre supérieure, circulant ainsi dans la cavité palléale et baignant les parois du manteau. Cette circulation de l'eau à travers l'huître est généralement désignée sous le nom de filtration. Et on sait que l'huître plate filtre dans les conditions normales de température, c'est-à-dire aux environs de 20 degrés un litre à l'heure et la Portugaise, nous l'avons déjà dit, 5 à 6 litres.

Conditions du milieu. — Tout ce que nous venons de voir, notamment la reproduction de la plate et de la Portugaise, c'est en quelque sorte la *théorie*. Ce qui doit se passer quand tout va bien. Dans la pratique il faut bien constater qu'il n'en est pas toujours ainsi. Il serait bien étonnant que pour ces mollusques tout aille toujours pour le mieux dans le meilleur de leur monde.

Leur monde c'est l'eau dont ils vivent uniquement, dont ils puisent comme nous venons de le dire les matériaux de leur coquille, l'oxygène de leur sang, la nourriture de leur corps. Outre la pauvreté ou la richesse de l'eau en tous ces éléments, deux facteurs physiques vont intervenir et jouer un rôle prépondérant : la *salinité* et la *température*. La première va conditionner la vie toute entière et l'habitat de l'espèce et la seconde interviendra pour activer ou ralentir les phénomènes nutritifs et prendre une importance primordiale au moment de la reproduction.

Pour l'huître plate. — L'huître plate vit dans les eaux peu limoneuses, contenant une faible proportion d'eau douce. La densité de ce mélange qui lui paraît le plus favorable oscille autour de 1.020 et ne peut guère dépasser sans dommage 5 degrés en plus ou en moins. Un apport d'eau douce trop important abaissant la densité aux environs de 1.010 détermine chez l'huître plate la maladie du *doucain*, et dans une eau de densité 1.005 elle ne pourra plus vivre.

L'huître plate s'est donc établie près des côtes à distance suffisante de l'embouchure des rivières pour ne recevoir que la quantité d'eau douce nécessaire, en dehors de la *zone des alluvions*, généralement dans la *zone des Laminaires* et ses bancs se sont constitués un peu au-dessous de la limite des basses mers des plus grandes marées.

Ces bancs situés sur des fonds coquilliers sont formés d'individus généralement isolés. L'envasement du fond leur est préjudiciable aussi comme la filtration de l'eau amène autour des huîtres un dépôt d'argile, un courant assez fort sera nécessaire pour nettoyer le fond. L'huître plate des bancs naturels doit à ces particularités de conserver une forme régulière.

La situation des bancs toujours immergés montre que l'huître plate est un animal essentiellement marin, caractère dont il faut se souvenir en ostréiculture; il n'est pas sans danger de vouloir en faire des *amphibies*, suivant l'expression imagée que j'ai entendu employer par le D^r LLAGUET, en les cultivant sur des parcs venant trop longtemps à sec à chaque marée.

L'huître plate vit aussi dans les rivières de Bretagne à faible débit et dans lesquelles la mer remonte très haut. Elle vit dans le bassin d'Arcachon principalement dans la partie ouest: île aux Oiseaux, Cap Ferret où l'influence des eaux douces de la Leyre se fait moins sentir, où le fond est plus sablonneux, l'eau plus claire et le courant plus fort.

La *température*, en temps ordinaire, aura sa répercussion sur l'activité vitale. L'activité vitale atteindra son maximum entre 15 et 25 degrés elle se ralentira au contraire au-dessous de 10 degrés pour devenir à peu près nulle dans les eaux de 5 degrés et au-dessous. Ce ralentissement qui peut aller jusqu'à l'arrêt complet permet à l'huître de supporter au moins pendant quelques jours, des températures de 0 degré et au-dessous. En somme 0 et 25 degrés sont des limites de températures que les eaux de nos côtes dépassent bien rarement et les huîtres savent s'en accommoder. Mais il ne va plus en être de même pendant la période critique de la reproduction. C'est quand l'eau arrive à une moyenne de 15 degrés que commence l'élaboration des produits génitaux. Et à partir de ce moment jusqu'à la fin de la période d'émission la température va jouer un rôle primordial, et ce sont surtout ses variations qui pourront amener des conséquences désastreuses. Une augmentation régulière de température déterminera la maturation normale des spermatozoïdes et des ovules et quand l'eau atteint 17-18 degrés les spermatozoïdes pourront être libérés et la fécondation des œufs se faire. Cette température de 17-18 degrés devra se maintenir durant l'incubation et la formation des larves et enfin la température de 18 degrés est nécessaire pour que les larves puissent être rejetées dans le milieu extérieur. Ces larves nageantes vont rester d'une sensibilité extrême aux variations de la température, leur développement normal s'effectuera plus ou moins rapidement suivant que la température restera stationnaire ou s'accroîtra car la fixation demande 20 degrés pour se faire dans d'excellentes conditions, une température en décroissance peut compromettre totalement la reproduction. Des précipitations atmosphériques abondantes amenant une baisse brusque de température et en même temps une diminution de la salinité et voilà toute notre émission de larves vouée à l'échec.

Bien plus, s'il leur faut à ces larves, la salinité et la température appropriées il faut qu'elles trouvent en outre dans l'eau une abondante nourriture. Cette nourriture leur est fournie par les algues microscopiques du plancton de quelques millièmes de millimètre de diamètre pour pouvoir être absorbées par leur orifice buccal. Et non seulement des algues, mais des matières organiques dissoutes et les matières minérales indispensables. Parmi ces matières minérales il en est une que nous savons indispensable : le cuivre, mais en quantité infinitésimale, au moment de la fixation notamment elle est évaluée par RANSON à 5 à 6 dixièmes de milligramme par litre.

Au-dessous elle serait sans effet, au-dessus elle devient toxique. On voit donc combien de conditions doivent être remplies pour assurer le succès d'une reproduction. Et même quand elles le seront il restera encore à nos larves l'obligation d'échapper à toutes les bouches voraces qui absorbent aveuglément le plancton dont elles font partie. Comme nous l'avons dit leur

nombre seul permet qu'il y ait des rescapées, d'heureux gagnants du gros lot qui s'ancreront dans le havre de salut du support protecteur.

Pour l'huître Portugaise. — Tout ce que nous venons de voir pour l'huître plate, vaut pour la Portugaise mais avec des variantes. Tout d'abord la Portugaise, à l'encontre de la plate recherche les eaux plus limoneuses et moins salées, voir saumâtres. Son habitat sera donc à l'embouchure des rivières où aux environs très immédiats. Dans les rivières charentaises, dans la Gironde elle remonte à plusieurs kilomètres à l'intérieur et se trouve souvent en pleine eau douce au moment de la basse mer. Dans le Bassin d'Arcachon elle préfère les chenaux de la partie Est soumis à l'influence de la Leyre.

Dans les rivières qui lui apportent matières organiques et éléments minéraux qui lui sont nécessaires, l'huître Portugaise forme des bancs qui peuvent couvrir des surfaces de plusieurs kilomètres carrés. Sur ces bancs naturels elles poussent serrées les unes contre les autres en bouquets volumineux, l'argile rejetée en abondance tout autour d'elles par leur filtration envase le fond et pour lutter contre cet envasement l'huître s'allonge de plus en plus. Tout le monde connaît la forme particulière des vieilles huîtres Portugaises des bancs naturels. L'huître cultivée sur des parcs de fond sableux abandonne cette forme de défense. Donc première différence : habitat conditionné par la densité et la qualité de l'eau. Deuxième différence : les températures optima. L'huître Portugaise qui peut d'ailleurs vivre, comme la plate entre des limites de température assez larges, demande pour sa reproduction des eaux un peu plus chaudes. Toutes nos observations faites depuis 1927 dans le Bassin d'Arcachon nous ont montré qu'il y avait toujours dans la température de l'eau au moment de la ponte des huîtres plates et celui de la ponte des huîtres Portugaises une élévation de 2 degrés environ. Cette élévation se réalise normalement dans un espace de trois semaines à un mois, aussi sera-ce cette même durée qui séparera l'émission des larves des deux espèces. La fixation des Portugaises également demande le même écart de température; elle ne se fera bien qu'à 22 degrés et au-dessus.

Peut-être plus encore que les larves de plate les larves de Portugaises sont sensibles aux variations de température. Et cela se conçoit puisqu'elles passent toute leur existence dans l'eau extérieure.

En 1933 le mois d'avril ayant été très chaud, la température moyenne de l'eau dans le Bassin d'Arcachon atteignait 18 degrés avant la fin du mois et s'y maintenait en mai; on était d'un bon mois en avance sur la normale. Dès le 15 mai les larves de plates étaient signalées en quantités importantes et les ostréiculteurs du Bassin furent alertés pour la pose des collecteurs. Suivant les prévisions les larves de Portugaises devaient apparaître à la mi-juin et de fait une émission assez importante de larves jeunes fut observée le 12. Mais aussitôt la température se mit à baisser; une série de pluies commença, avec du 16 au 21 une forte tempête. La température de l'eau qui avait déjà atteint 21 degrés redescendit à 17 degrés. Le résultat fut désastreux. Non seulement toutes les larves de Portugaises disparurent mais encore les larves de plates, gênées dans leur évolution, se fixèrent mal. De sorte que tout le bénéfice de ces émissions hâtives de cette année fut perdu et qu'on dut attendre le mois d'août pour retrouver une émission de larves de Portugaises donnant des résultats.

Les deux espèces d'huîtres veulent donc pour se reproduire des températures différentes et

pour vivre des eaux de densité et de qualité différentes aussi. Ajoutons que la densité joue aussi un certain rôle au moment de la reproduction, les huîtres Portugaises se trouvant à ce moment dans une eau de densité élevée — au-dessus de 1.022 — éprouveront de grandes difficultés pour libérer les œufs, elles en souffriront, deviendront maigres et resteront assez longtemps dans un état physiologique diminué.

L'huître Portugaise montre une activité vitale plus grande que la plate. Cette activité se traduit par la recherche d'une eau enrichie par les apports de matières organiques et minérales d'eau de rivière et aussi par une absorption plus considérable de cette eau. La Portugaise va opérer cette absorption comme nous l'avons déjà dit cinq à six fois plus vite que la plate. C'est-à-dire qu'elle filtrera 5 à 6 litres d'eau pendant que la plate en filtrera un.

On a déduit de ce fait révélé par les expériences de laboratoire que la Portugaise était capable d'affamer la plate et d'en amener la disparition. Mais nous venons de voir que les deux espèces demandant des milieux différents, vivent à l'état naturel dans des zones séparées. On ne peut donc parler de concurrence vitale. Même dans le Bassin d'Arcachon où les deux espèces cohabitent (encore que chacune ait sa zone préférée) nous avons assisté après la quasi disparition de la plate en 1922, à une culture intense de la Portugaise jusqu'en 1930 et depuis à un retour très marqué de la plate, coïncidant avec une diminution de la Portugaise. En 1937 l'an dernier, la reproduction de la plate a été très abondante, celle de la Portugaise presque nulle.

La concurrence vitale ne peut exister qu'en cas de cohabitat de ces espèces dans les endroits de petites dimensions, des claires par exemple, où l'eau n'est pas régulièrement renouvelée.

Il nous faudrait parler maintenant des ennemis de l'huître, qui en font parfois des carnages bien préjudiciables à l'ostréiculture et des maladies qui déciment à d'autres moments les bancs et les parcs. Mais tout ceci nous entraînerait trop loin et ne rentre pas à proprement parler dans le cadre limité de notre communication.

Nous nous bornerons à compléter les notions que nous venons d'étudier sur les conditions de vie des deux espèces d'huîtres par un exposé succinct de la composition du plancton des régions ostréicoles des côtes atlantiques. Il est intéressant en effet de connaître les espèces animales et végétales qui accompagnent les larves dans leur vie pélagique, comme il apparaît nécessaire de connaître leur variété et leur nombre dans les eaux nourricières.

C'est pour ces raisons que les services de l'Office des Pêches et principalement le laboratoire de Biologie ostréicole ont multiplié depuis 1933 les examens de plancton tant à l'époque de la reproduction qu'en d'autres saisons.

Des examens antérieurs avaient fait prévoir que cette étude serait particulièrement longue et délicate. Les recherches méthodiques entreprises n'ont fait que confirmer la première impression et à l'heure actuelle la documentation fournie par plus de 3.000 examens nous paraît encore insuffisante pour en dégager des conclusions.

Nous exposerons donc simplement la méthode employée et quelques constatations qui jusqu'à présent, nous paraissent évidentes, mais que nous nous garderons de donner comme définitives pour les raisons indiquées.

Méthode. — La prise des échantillons se fait exactement comme pour la recherche des larves. Ce sont d'ailleurs à l'époque de la reproduction les mêmes échantillons qui servent à la numération des larves et à l'examen du plancton. Ce dernier consiste à déterminer les espèces qui s'y

trouvent et à les affecter d'un coefficient. Ne pouvant songer en effet à faire pour chacune d'elle une numération complète, nous avons établi une cotation de 0 à 6 correspondant aux données suivantes :

- 0 nulles;
- 1 rares;
- 2 assez rares;
- 3 peu nombreuses;
- 4 assez nombreuses;
- 5 nombreuses;
- 6 très nombreuses.

Nous nous sommes aperçus par la suite que Hopkins, aux États-Unis, avait en 1931, adopté une cotation analogue allant de 0 à 6, pour compter les larves d'huîtres.

Le résultat de l'examen est consigné sur une fiche spéciale dont nous vous présentons le modèle qui porte la nomenclature des espèces les plus courantes en deux tableaux, l'un pour le plancton animal et l'autre pour le plancton végétal; les espèces plus rares trouvant leur place dans le tableau : «éléments divers». Cette fiche porte en outre les renseignements indispensables sur les conditions de la prise de l'échantillon : lieu, date, heure de marée, son coefficient, température, conditions atmosphériques, état de la mer, densité, p.H. etc., puis durée de la pêche et volume du plancton recueilli, enfin la désignation de l'élément dominant.

En possession de documents ainsi établis, il semble dès lors qu'il n'y ait plus qu'un travail de comparaison. Précisément, mais qu'allons-nous avoir à comparer? D'abord pour un même lieu, les planctons de différentes dates et ceux qui ont été prélevés dans des conditions différentes d'heure de marée, de température, etc.

Puis pour une même région les planctons des différents lieux aux dates correspondantes et aux conditions de prélèvement correspondants.

Ensuite comparaison entre différentes régions. Inutile d'insister, le problème paraît d'une complexité évidente et nous pouvons ajouter qu'il est parfois bien décevant.

Cependant voici les quelques données que nous croyons avoir pu dégager :

1° D'une façon générale, en hiver et jusqu'en avril le plancton de nos côtes est surtout végétal;

2° Le plancton animal domine à son tour pendant les mois d'été;

3° Certaines espèces apparaissent nettement saisonnières, par exemple : *Ceratium fusus* et *Ceratium tripos* en avril-mai;

4° En un même lieu, des espèces excessivement abondantes peuvent disparaître en quelques jours et sont remplacées par d'autres espèces également abondantes;

5° La composition du plancton est très variable aussi bien pour un même lieu à des dates différentes quoique rapprochées que dans différents lieux rapprochés à la même date;

6° Enfin il y a presque toujours une grande différence de composition dans le plancton de différentes régions.

Nous nous proposons d'examiner ces données plus en détail dans un travail d'ensemble, nous contentant pour aujourd'hui de les énumérer simplement en terminant cette communication déjà longue.

OBSERVATIONS SUR LA REPRODUCTION DES HUITRES.

par Rémy LADOUCE,

Licencié ès sciences, Inspecteur régional du Contrôle sanitaire à l'Office des Pêches.

De 1920 à 1922, l'industrie ostréicole subit une crise grave. La mortalité des huitres adultes d'une part, la pénurie des jeunes d'autre part, compromettaient la culture de l'huitre plate sur nos côtes.

Le problème de la reproduction des huitres était donc un de ceux dont l'Office des Pêches, dès sa création, eut à rechercher la solution pratique.

En 1921, dans des bassins mis à sa disposition par M. D'ARGY, M. DOLLFUS fit en Bretagne des essais de fixation du naissain sur des coquilles d'huitres et de sourdons, blanchies au soleil; étudiant les conditions de température et de salinité nécessaires pour la réussite de l'opération. En même temps, des postes d'observation, munis de thermomètres et de densimètres, furent installés en différents points de la rivière d'Auray. Des observations régulières permettaient de constater les conditions physiques de l'eau, et de déterminer leur relation avec le moment précis de l'émission du naissain par les huitres mères, et de sa fixation sur les collecteurs.

Les ostréiculteurs morbihannais, ayant reconnu l'utilité des observations quotidiennes, dont le résultat était affiché à la mairie de Locmariaquer, demandèrent que les expériences fussent renouvelées. En 1922, M. LEENHARDT reprit la tentative de reproduction en bassin fermé, dont les résultats avaient été encourageants l'année précédente, mais enregistrait le complet échec de cette expérience. En revanche il pouvait suivre le régime des eaux, jour par jour, les variations de la température et de la salinité d'après les observations faites par les postes de Mané Verch, de Locmariaquer, du Lac en rivière de Crach et du Pô en Carnac.

Mais la principale pierre d'échappement des ostréiculteurs est de connaître le moment précis où il convient d'immerger les collecteurs. Mis à l'eau trop tôt, ils se salissent, et deviennent impropres à la fixation des larves. Mis trop tard, le moment optimum peut être passé.

Pour se renseigner, les ostréiculteurs n'avaient qu'un moyen, c'était de faire la proportion des huitres prêtes à pondre, en ouvrant un certain nombre d'entre elles et examinant leur état. Cette méthode a l'avantage de donner des indications à l'avance sur l'époque propice à la pose des collecteurs, malheureusement, pour obtenir des données significatives, il faut sacrifier un nombre d'adultes assez grand, de plus, on ne connaît pas la quantité de larves nageantes susceptibles de se fixer.

S'inspirant des essais de MM. CHURCHILL et GUTSELL en Amérique, M. LEENHARDT se proposa d'abord de déterminer après filtration le nombre de larves existant dans un volume connu d'eau de mer. Mais deux analyses faites au même endroit et au même moment donnaient des résultats assez différents; probablement en raison du peu d'eau filtrée. Cette méthode, qui aurait dû être précise, fut abandonnée.

Pour filtrer une grande quantité d'eau, et obtenir un échantillon moyen, qui ne serait pas

susceptible d'être influencé par les irrégularités de la répartition des larves dans l'eau, M. LEENHARDT employa un filet à plancton. Après divers essais, il s'arrêta à un filet en toile de bluterie n° 140 en soie, ayant la forme d'un cône droit de 14 centimètres de diamètre intérieur de base et 50 centimètres de haut. Ce filet, attaché à une corde de 10 mètres de longueur environ, était traîné cinq, dix ou quinze minutes à une vitesse telle qu'il restait en surface sans sortir de l'eau et faisait un sillage. Il suffisait de retourner le filet pour prélever le plancton, soit en le râclant avec un flacon à bords minces, soit en agitant le filet dans le flacon pour le laver.

Le plancton était amené à un volume connu, on agitait pour homogénéiser, puis au moyen d'un compte-gouttes on prélevait 1 centimètre cube réparti sur 6 lames, qu'on examinait au microscope. Le nombre de larves trouvé, multiplié par le nombre de centimètres cubes du liquide donnait le chiffre correspondant au nombre de larves ramassées dans le filet. Le résultat étant toujours ramené à un quart d'heure en multipliant le nombre obtenu par 3 ou 1 et demi si le filet n'a travaillé que cinq ou dix minutes.

L'examen des résultats de cette première campagne permit de poser les données suivantes :

1° L'huître (*Ostrea edulis*) peut frayer à partir de 15 degrés, une température supérieure est de beaucoup plus favorable;

2° Les larves émises par les mères nagent de jour dans les couches supérieures et à la surface de l'eau;

3° La pluie les fait descendre vers le fond, vraisemblablement à cause de l'abaissement de température et de salinité qu'elle provoque à la surface;

4° Le naissain peut vivre dans l'eau à 15 degrés, peut-être 14 degrés; si la température s'abaisse à 13 degrés, les larves disparaissent.

5° A l'abondance des larves dans l'eau ne correspond pas une fixation assurée, car la fixation n'a lieu que si la température est d'au moins 18 degrés.

Ces études furent activement poursuivies les années suivantes. Au cours de 1924, un appareil construit spécialement par les soins de l'Institut Océanographique, et qui devait donner le chiffre des larves vivant dans 1 mètre cube d'eau, fut expérimenté, mais ne donna pas satisfaction. Les résultats étaient intéressants, mais le maniement de l'appareil demandait trop de temps.

Les pêches au filet furent donc reprises, mais au lieu d'employer de la toile à bluter n° 140, on prit du n° 130 : la maille légèrement plus grosse retient moins les débris végétaux en suspension dans l'eau. Pour racheter l'erreur qu'amènerait cette modification, le filet n'avait plus que 47 centimètres de long. Les résultats définitifs étaient sensiblement égaux.

M. LEENHARDT enregistra les nouvelles données suivantes :

1° A 15 degrés la ponte est possible, elle est certaine à 18 degrés, mais n'atteint son apogée que vers 20 degrés et 22 degrés. Il faut naturellement que les huîtres aient été préparées à cette température;

2° Les larves ne se fixent en masse et sûrement que lorsque les eaux atteignent et dépassent 20 degrés;

3° Les larves sont plus nombreuses autour des collecteurs au flot qu'au jusant, question de courant. Elles sont plus abondantes au flot du soir, question de température.

En 1925 et 1926, faute d'un biologiste spécialisé, l'Office ne put développer comme il était désirable son plan primitif d'études sur divers facteurs susceptibles d'influencer la reproduction et la croissance du naissain.

M. RAPHENNE, Chef de la station ostréicole d'Auray, centralisait les résultats des observations de température, de densité et de numération des larves. Comme les années précédentes les renseignements étaient portés chaque semaine à la connaissance des ostréiculteurs. Aux quatre postes d'observation de Mané Verch, de Locmariaquer, du Lac et de Cuhan, il fut ajouté un cinquième à Noyal.

Il avait semblé opportun de préparer l'organisation dans d'autres quartiers, d'un service analogue à celui qui fonctionnait, à la satisfaction générale dans le quartier d'Auray. A cet effet, les chefs des stations de La Rochelle, La Tremblade et Arcachon furent appelés à Auray en juin 1926. Dès le mois suivant, M. BORDE effectuait dans le Bassin d'Arcachon des observations de température et quelques examens de plancton.

Dans le Morbihan, en 1927, M. BOURY, avec l'aide de MM. RAPHENNE, THIEBLEMONT, LE ROUZIC et PERCEVAULT, reprit les examens de plancton. Celui-ci continuait à être recueilli au moyen du filet en soie n° 130, de 14 centimètres d'ouverture, et 47 centimètres de long, traîné pendant cinq ou dix minutes; suivant la technique établie et devenue réglementaire.

Mais pour la numération proprement dite, M. BOURY perfectionnait la technique jusqu'alors adoptée et dont l'emploi est malaisé lorsque le coup de filet ramasse un grand nombre de larves.

Le plancton à étudier est dilué, dans une petite fiole graduée, à un volume connu (20 à 50 cmc. en général) suivant son abondance ou sa richesse supposée en éléments à dénombrer. Le mélange est agité très énergiquement pour bien le dissocier, puis avec une petite pipette, on en prélève une faible quantité dont on fait couler aussitôt une ou deux gouttes au milieu d'une cellule graduée (genre cellule hématimétrique). Celle-ci est alors recouverte d'une lamelle contre laquelle doit adhérer le liquide planctonique à examiner. La cellule employée à 1 millimètre de profondeur, 15 millimètres environ de diamètre et le fond est quadrillé par des traits distants de 1 millimètre.

Avant d'utiliser la cellule on vérifie soigneusement le volume du petit parallélépipède droit, qui a pour base l'un des carrés du fond et pour hauteur la profondeur de la chambre. On détermine ainsi, une fois pour toutes, le nombre K de petits prismes représentant un volume de 1 centimètre cube.

Comme il a été convenu de rapporter les résultats des numérations de larves à un coup de filet de quinze minutes : soient t la durée de la pêche exprimée en minutes, d la dilution en centimètres cubes donnée au plancton recueilli, n le nombre moyen de larves par prisme élémentaire; le résultat final est fourni par la formule :

$$N = K. n. d. \frac{15}{t}$$

Il y a lieu de remarquer qu'on ne peut remplir complètement la cellule, la recouvrir de sa lamelle en expulsant l'excédent de liquide et compter les larves qu'elle contient, sans risquer de trouver un chiffre trop fort. En effet, les organismes se déposent au fond, tandis que l'excès d'eau qui s'échappe est appauvri en éléments planctoniques. Pour une raison semblable, la goutte ne doit pas venir toucher la paroi latérale de la cellule.

La même année, à Marennes, M. CHAUX-THÉVENIN releva quelques observations; et dans le Bassin d'Arcachon, suivant le mode établi en Bretagne, M. BORDE commençait l'étude méthodique des émissions.

Mais, si l'on connaît bien la larve de l'*Ostrea*, la seule rencontrée en Bretagne, très facile à observer, puisque sortant toute constituée de l'huître mère; il n'en était pas ainsi de la larve de Gryphée, qui se forme au dehors.

Les deux espèces se reproduisent dans le Bassin d'Arcachon, et M. BORDE constatait que certaines larves, tout en possédant certains des caractères de la larve d'*Ostrea edulis* notamment la même disposition de cils vibratils, présentaient une différence: l'une des valves ayant, du côté de la charnière, un renflement conique assez accentué.

M. BORDE tenta vainement, en 1928, d'obtenir la fécondation des œufs de Gryphée, et la formation des larves au laboratoire, mais en notant soigneusement: d'une part l'apparition de ces larves, les lieux et dates de leur pullulation maximum, et d'autre part les régions et époques de fixation du naissain de Portugaise sur les collecteurs, il pouvait établir la corrélation des deux faits. Si la certitude scientifique faisait défaut, il y avait quasi certitude que l'on se trouvait bien en présence de larves de gryphées.

Puis, en 1929, lors d'une visite, le D^r WELLS, de New-York, montrait à M. BORDE des photographies de larves d'huîtres de Virginie, obtenues par fécondation artificielle. La similitude des larves était une confirmation de la première hypothèse: les deux espèces d'huîtres, si voisines, devant avoir des larves très voisines, elles aussi.

Continuant les examens de plancton du Morbihan, M. BOURY s'attachait à suivre l'évolution morphologique et à déterminer les dimensions des larves d'*Ostrea edulis*, pendant leur développement avant fixation.

Pendant la croissance des larves on peut distinguer deux phases: dans la première, les jeunes larves diffèrent des autres larves planctoniques par leur hauteur relativement grande, qui égale approximativement le double de la longueur de la charnière, qui est sensiblement rectiligne. C'est le cas de l'embryon à sa sortie de l'huître mère. Dans la seconde, la coquille dessine d'abord un léger bourrelet, puis une protubérance très accusée, en forme de calotte sphérique, au-dessous de la charnière. C'est ce dernier aspect qu'elle présente chez les sujets prêts à se fixer.

Les dimensions des larves nageantes du premier stade varient entre 0,165-0,152 millimètres et 0,229-0,205 millimètres; celles du second stade, entre 0,200-0,183 millimètres et 0,275-0,260 millimètres; tandis que presque toutes celles prélevées dans une huître ardoisée mesuraient 0,21-0,19 millimètres.

On peut donc déduire que:

1° Les larves peuvent avoir des dimensions assez différentes, à un même moment de leur évolution;

2° Souvent elles s'échappent prématurément de la cavité palléale de l'huître mère; la durée de leur vie pélagique s'en trouve vraisemblablement allongée et elles courent plus de risques de périr avant de pouvoir se fixer;

3° La fixation doit être susceptible de se produire dès que la coquille atteint environ 0,27 millimètres de large.

M. BOURY constatait de plus qu'il ne peut guère s'écouler qu'une huitaine de jours entre le moment de l'émission et celui de la fixation.

Il était donc intéressant, dans la numération des larves d'*Ostrea edulis* de faire une distinction entre les larves du premier et du second stades. M. BOURY proposait d'établir le rapport :

$$\frac{\text{Nombre de larves au 1}^{\text{er}} \text{ stade.}}{\text{Nombre de larves au 2}^{\text{e}} \text{ stade.}}$$

qui indiquait le degré moyen d'évolution des larves.

Mais à l'usage, M. BORDE trouvait plus pratique d'établir un rapport :

Larves 2° stade/larves totales,

lequel montre immédiatement quelle proportion de larves est susceptible de se fixer. En effet, devant les résultats de la fixation, on pouvait admettre que, pour prévoir le rendement d'une récolte, il faut se baser non seulement sur le nombre total des larves, mais aussi sur la proportion de larves ayant atteint le second stade. M. BORDE appelait « coefficient de fixation » ce rapport :

$$\frac{\text{Larves du 2}^{\text{e}} \text{ stade.}}{\text{Larves totales.}}$$

Après les essais de MM. BORDE et BOURY, divers échantillons de plancton prélevés en même temps, à différentes profondeurs, par M. HERMAN dans le Morbihan, et nous-mêmes dans le Bassin d'Arcachon, ont montré que le plus grand nombre de larves d'*Ostrea edulis* se trouvait par 0 m. 50 à 1 mètre de fond. Il semble aussi que le coefficient de fixation est plus élevé en profondeur qu'en surface. Ceci s'expliquerait facilement par l'augmentation de densité de la larve, qui en vieillissant descend pour se fixer.

Néanmoins, pour l'étude des émissions, afin de ne pas modifier les termes de comparaison, nous continuons à ne tenir compte que des numérations des pêches en surface. Nous ne connaissons du reste pas encore la répartition des larves de Gryphée, en profondeur.

Actuellement, sous la direction du D^r LAMBERT, Inspecteur général, les recherches sont faites, avec la collaboration des services de la Marine marchande, et de particuliers ou d'associations ostréicoles : en Bretagne pour les larves d'*Ostrea edulis*, dans la région de Marennes pour les larves de Gryphée et dans le Bassin d'Arcachon pour les deux espèces; respectivement par les inspections régionales d'Auray, de La Tremblade et d'Arcachon. En même temps, le plancton est examiné au point de vue de sa composition végétale et animale.

Le mode de numération des larves reste toujours le même; quelques variations de détail, qui ne sont que des cas d'espèce, ne changent rien au principe de la méthode. La numération au microscope se fait : soit avec une cellule quadrillée, quand la proportion de larves est suffisante, soit en examinant 1 centimètre cube de liquide, réparti sur plusieurs lames, lorsque les éléments étrangers sont trop nombreux par rapport aux larves d'huîtres pour permettre une concentration suffisante du plancton. Dans le Bassin d'Arcachon, nous avons modifié le train de pêche pour maintenir le filet à une profondeur de 10 à 15 centimètres, c'est-à-dire, le plus près possible de la surface tout en le faisant passer sous les zostères qui s'accumulent souvent dans les chenaux et remplissant rapidement le filet viendraient fausser les résultats.

Les pêches de plancton se font toujours aux mêmes emplacements; les indications de température de l'eau sont relevées, soit toujours à point fixe, soit toujours sur les lieux de prélève-

ment. Les résultats sont ainsi comparables entre eux. En même temps, la densité de l'eau et la pluviométrie sont notées régulièrement. Mais ces deux derniers éléments ne peuvent guère encore servir qu'à *posteriori* pour expliquer le rendement de la récolte : nous ne connaissons pas leur influence directe sur la production et le développement des larves. Toutefois, de fortes pluies, en abaissant la température de l'eau ont une répercussion qui peut être immédiate et néfaste; au contraire, de petites pluies, en période de grandes chaleurs, peuvent favoriser les émissions.

Il semble que pour avoir une bonne récolte de naissain les meilleures conditions soient : au début de l'été des chutes de pluies assez abondantes pour abaisser la salinité de l'eau et, en même temps, empêcher une élévation brutale de la température, évitant ainsi une émission avant maturité complète des glandes génitales des huîtres mères; puis de fortes chaleurs, favorisant les émissions de larves, la salinité étant maintenue à un degré favorable par l'apport d'eau douce des affluents voisins.

Les résultats des observations sont publiés régulièrement dans les journaux régionaux ou locaux; des relevés hebdomadaires sont envoyés à divers correspondants, à raison d'un exemplaire au moins par port. Beaucoup d'exploitants téléphonent même aux stations, à l'heure à laquelle ils savent que les dénombrements sont terminés : ils peuvent ainsi prendre leurs dispositions pour le lendemain. Les ostréiculteurs, pour capter le plus grand nombre de naissains, doivent en effet poser leurs collecteurs au moment exact où le maximum de larves est susceptible de se fixer.

Trop de facteurs interviennent dans les phénomènes de reproduction pour qu'il soit possible de prévoir avec certitude le début de la période de grosse fixation. Néanmoins, les observations du « service des larves » de l'Office des Pêches fournissent aux ostréiculteurs divers éléments capables de les guider.

Par l'examen direct des huîtres mères, des indications peuvent être acquises, le plus longtemps à l'avance sur l'époque qui sera probablement propice à la pose des collecteurs. Ensuite, mais la prévision est alors à échéance assez brève, les fixations abondantes peuvent être prévues par la numération des larves nageantes; et, pour l'*Ostrea edulis* leur coefficient de fixation, pour la Gryphée leur degré d'évolution. Enfin, mais avec l'incertitude des prévisions météorologiques, les variations de température de l'eau indiquent si les conditions sont favorables au développement des larves avant leur fixation.

C'est là le résultat immédiat des pêches de larves, mais comme nous l'avons vu, elles nous permettent aussi d'étudier un grand nombre d'échantillons de microplancton.

Dans ce but, le D^r LAMBERT faisait établir par notre chargé des études de biologie ostréicole; d'abord M. VOISIN, puis M. J. BORDE, des fiches d'identification des espèces rencontrées, au fur et à mesure de leur observation. Ces collections s'enrichissent constamment et permettent de reconnaître rapidement les espèces, sans avoir recours à de nombreux ouvrages.

Chaque espèce est représentée, soit par un dessin original, soit par une reproduction choisie parmi les figures les plus caractéristiques des différents auteurs. Une courte notice facilite la différenciation avec les espèces voisines. Suivant le principe adopté par l'Office des Pêches dans son catalogue des animaux marins : un nom, le seul à utiliser pour éviter toute erreur, est mis en évidence; les autres, employés moins fréquemment par les auteurs, figurent néanmoins pour faciliter les recherches dans les publications.

Pour l'étude du microplancton pélagique, les pêches se font dans les trois centres d'Auray, La Tremblade et Arcachon, et aussi à Saint-Servan (pour les secteurs de Cancale et de la Rance) et La Rochelle (pour la région du Centre-Ouest). On reprenait, mais en les étendant à toutes les régions, les examens de plancton benthique, commencés en 1921 par G. HINARD.

Les résultats sont consignés sur des fiches spéciales. On indique tous les renseignements sur la date, le lieu, la profondeur et le mode de pêche (filet à plancton, raclage de vase d'une claire, ou de la coquille d'une huître, prélèvement dans le tube digestif d'une huître, etc.), les caractéristiques de l'eau, la date de l'examen. Les éléments du plancton sont déterminés ensuite, en portant pour chacun un coefficient allant de zéro (absence) à 6 (très nombreux).

L'Office des Pêches constitue ainsi une documentation qui est centralisée par l'Inspecteur général et le chargé des études de biologie ostréicole. S'il n'est peut-être pas encore possible de tirer des conclusions générales, nous avons toutefois pu faire quelques observations intéressantes quant aux variations du plancton avec le lieu, l'année et la saison.

Par exemple :

Dans la Rance maritime le plancton est relativement pauvre, surtout dans la zone sud, aux environs de Saint-Suliac; l'ostréiculture est pour ainsi dire inexistante, l'engraissement étant très faible des concessions ont été abandonnées. En Gironde au contraire, où la Gryphée se développe et se reproduit merveilleusement, le plancton est étonnamment riche, particulièrement en éléments végétaux.

Dans le Bassin d'Arcachon, les *Melosira*, *Chaetoceros* et *Rhizosolenia* dominaient il y a quelques années dans le phytoplancton, alors qu'en 1937 nous ne rencontrions en abondance que des *Rhizosolenia* et en 1938 des *Biddulphia* (avec prédominance de *Biddulphia sinensis*). Cette variation rapprochée des récoltes déficitaires de portugaises des dernières années, semblerait indiquer que les conditions biologiques du Bassin ont changé.

Les Naviculacées sont en général assez rares et représentées surtout par quelques espèces de *Pleurosigma* (*angulatum* et *decorum*) au moment des pêches de larves, l'été, dans le Bassin d'Arcachon. Cette année, ayant eu l'occasion de faire des pêches en avril, nous avons remarqué que les genres *Navicula* et *Pleurosigma* étaient en quantités notables. Il est donc fort possible que le verdissement constaté fréquemment au début du printemps dans certains réservoirs du Bassin, se produise seulement à cette époque de l'année parce que c'est le seul moment où existe en quantité suffisante la *Navicula-ostreararia*, facteur du verdissement.

En général, on trouve les larves de Cirrhipèdes et d'Anomies avant la forte émission d'*Ostrea-edulis*. Si les premières sont en retard et qu'il y a chevauchement des émissions, il peut y avoir intérêt, pour la pose des collecteurs à attendre que le maximum des émissions de balanes et d'anomies soit passé : on évite ainsi que leurs larves viennent concurrencer les larves d'huîtres en occupant leur place sur les collecteurs. Les collecteurs placés au bon moment resteront propres et capteront de nombreux naissains d'huîtres, même si les numérations de larves sont moins élevées.

Les pêches de plancton, en augmentant nos connaissances des êtres vivant dans les eaux françaises, nous permettront, par analogie, de reconnaître un milieu propice à la reproduction, à l'engraissement, à la pousse, au verdissement. Elles présentent donc un intérêt, non seulement vis-à-vis de la science purement spéculative, mais aussi de la technique ostréicole.