

L'HUITRE ET L'OSTREICULTURE

---

I - L'Huitre : sa place dans la classification zoologique et son anatomie.

L'huitre appartient à l'embranchement des mollusques, classe des pélécytopodes ou lamellibranches, ordre des monomyaires, famille des ostréidés.

Les multiples espèces, vivant actuellement dans le monde, il y en a une centaine environ, différent en particulier par la forme variable de leur coquille et par quelques détails de leur organisation interne. Les récentes études des coquilles larvaires, présentant dans leur charnière crénelée des différences remarquables, ont permis de déterminer trois genres dans la famille des ostréidés : le genre Ostrea, le genre Gryphaea et le genre Pycnodonta.

Sur les côtes françaises, deux espèces sont rencontrées et font l'objet de culture. Ce sont : Ostrea edulis, l'huitre plate, et Gryphaea angulata, l'huitre portugaise. Le troisième genre est représenté par Pycnodonta cochlear; ces huitres sont rencontrées accidentellement par des fonds de 40 à 100 mètres, en bordure du plateau continental et ne sont pas cultivées.

x x x

...

Une huître est essentiellement constituée par la coquille protectrice et par un corps mou, la partie comestible.

La coquille présente deux valves : l'une, concave, contient le corps; c'est la valve inférieure. L'autre, plus ou moins plate, le recouvre; c'est la valve supérieure. Elle est secrétée par certaines cellules du corps comme nous le verrons plus loin. Elle est essentiellement composée de carbonate de chaux, cristallisé sous forme de calcite, et de conchyoline, matière organique du groupe des kératines; on y trouve en plus du sulfate et du phosphate de chaux, de la silice et, en quantité très faible, d'autres sels minéraux présents à l'état dissous dans l'eau de mer.

Le ligament élastique réunit les deux valves et joue le rôle de charnière; c'est autour de cet axe que pivote la valve supérieure dans les mouvements d'ouverture et de fermeture de la coquille; l'élasticité de ce ligament tend à éloigner la valve supérieure de la valve inférieure; le rapprochement des valves et la fermeture de la coquille sont assurés par les contractions du muscle adducteur dont les aires d'insertion sont situées sur la face interne de chaque valve; ces aires sont généralement blanches chez Ostrea, violacées chez Gryphaea.

Certaines espèces d'huîtres portent sur la bordure interne des valves, au voisinage de la charnière, des cranelures; elles sont très visibles sur la valve plate d'Ostrea edulis; elles manquent chez Gryphaea angulata.

Dans le genre Gryphaea, la plus grande dimension de la coquille est perpendiculaire à la charnière tandis que dans le genre Ostrea les dimensions perpendiculaire et parallèle sont à peu près égales.

La couleur de la coquille des huîtres est extrêmement variable d'un individu à l'autre; le pigment, ajouté au carbonate de chaux, peut être rouge, jaune, violet et noir suivant la qualité des particules agglomérées par l'huître au niveau des cellules qui secrètent la coquille. Cette pigmentation peut être homogène

ou bien répartie en taches, rayures et arborisations irrégulières. Elle est principalement présente sur la face externe des valves, parfois sur la face interne; celle-ci a un aspect nacré, dû à la constitution lamellaire de la couche superficielle; on y observe souvent des amas formés d'une substance friable rappelant la craie; dans le genre Pycnodonta cette matière est vacuolaire; c'est un des caractères essentiels de ce genre.

Enfin, les valves peuvent être plus ou moins rugueuses ou plissées; chez Pycnodonta cochlear, les deux valves sont lisses.

La coquille est réunie au corps de l'huître par le ligament, union très fragile, et par le muscle adducteur, très solidement fixé aux valves.

Pour bien comprendre la constitution générale du corps mou de l'huître, il convient de traiter le coquillage par l'eau chaude; dans un récipient convenable on place une huître vivante, juste recouverte d'eau; on chauffe; peu de temps avant que l'ébullition ne commence, la valve supérieure se soulève légèrement et s'écarte ainsi de la valve inférieure sous l'action du ligament; l'animal étant mort, le muscle adducteur ne fonctionne plus. On peut alors à l'aide d'un couteau décoller le muscle de la valve supérieure qui est ensuite aisément séparée de la valve inférieure sans risquer d'endommager le corps de l'huître. Ce corps apparaît alors, dans la valve inférieure, coagulé par la chaleur et encore retenu à elle par le muscle; la faible liaison corps-ligament n'existe plus.

Le corps proprement dit est placé à l'intérieur du manteau (figure 1), tégument extérieur qui est constitué par deux lobes, supérieur et inférieur, soudés entre eux sur une certaine longueur à peu près au niveau de la bouche. L'épithélium de cette ligne secrète le ligament et se joint à lui: c'est la liaison faible signalée précédemment. A ce niveau le lobe inférieur, venant se raccorder au lobe supérieur, forme un capuchon appelé capuchon céphalique. Les bords libres du manteau sont constitués par un bourrelet musculaire possédant deux rangs de petites tentacules; lorsque l'animal est vivant le manteau s'étale

jusqu'au bord des valves et se rétracte au moindre contact. L'espace compris entre les deux lobes du manteau est la cavité palléale. Ce sont les cellules du manteau qui secrètent la coquille.

Si le lobe supérieur du manteau est retiré, la masse viscérale et les branchies apparaissent (figure 2).

Les branchies, organes de la respiration, sont composées de quatre feuillets dont l'épithélium est très plissé et pourvu de cils; dans le phénomène du verdissement des huîtres le pigment vient se localiser à leur niveau; elles se prolongent vers la bouche par deux paires de palpes labiaux dont l'épithélium des faces internes est également pigmenté chez les huîtres vertes.

Dans la masse viscérale, dont une coupe est schématisée sur la figure 3, se trouvent les organes de la digestion, de la reproduction et de l'excrétion.

L'appareil digestif commence à la bouche, simple ouverture entre les palpes labiaux; il se continue par un oesophage très court, débouchant dans un estomac piriforme, suivi par un intestin formant une boucle et se terminant par un rectum débouchant au niveau et contre le muscle adducteur; en général chez les lamellibranches l'intestin traverse le coeur; chez les huîtres, seul le genre Pycnodonta présente ce caractère.

Le foie est une masse brune entourant l'estomac. Dans une huître maigre, le foie, l'estomac et l'intestin sont bien visibles. Ces organes sont entourés d'un tissu conjonctif qui peut s'épaissir en se chargeant de glycogène; l'huître est alors dite grasse.

L'organe de la reproduction est constitué par la glande génitale qui, située au sein du tissu conjonctif, enveloppe la masse viscérale comme une selle et par deux canaux excréteurs qui débouchent de part et d'autre de la masse viscérale à l'endroit où l'estomac rejoint le muscle adducteur. Cette glande se développe au printemps et en été; l'huître est alors dite laiteuse; en pressant légèrement le corps d'une telle huître, on peut voir

sortir les produits génitaux par les canaux excréteurs.

Il existe entre le muscle adducteur et la masse viscérale, une cavité, le péricarde, protégée par une membrane très fine et transparente, où est logé le coeur de l'huitre. L'appareil circulatoire possède des artères et des veines mais n'a pas de vaisseaux capillaires; le sang, très abondant, d'une couleur très faiblement bleue due au cuivre qu'il renferme, baigne directement les divers organes dans des lacunes du tissu conjonctif.

En terminant, signalons l'existence d'un système nerveux comprenant :

1°) le ganglion viscéral, véritable système nerveux central situé contre le muscle adducteur et d'où partent plusieurs paires de nerfs;

2°) le nerf circumpalléal qui suit les bords du manteau et qui joue le rôle d'un véritable ganglion.

## GRYPHAEA ANGULATA

---

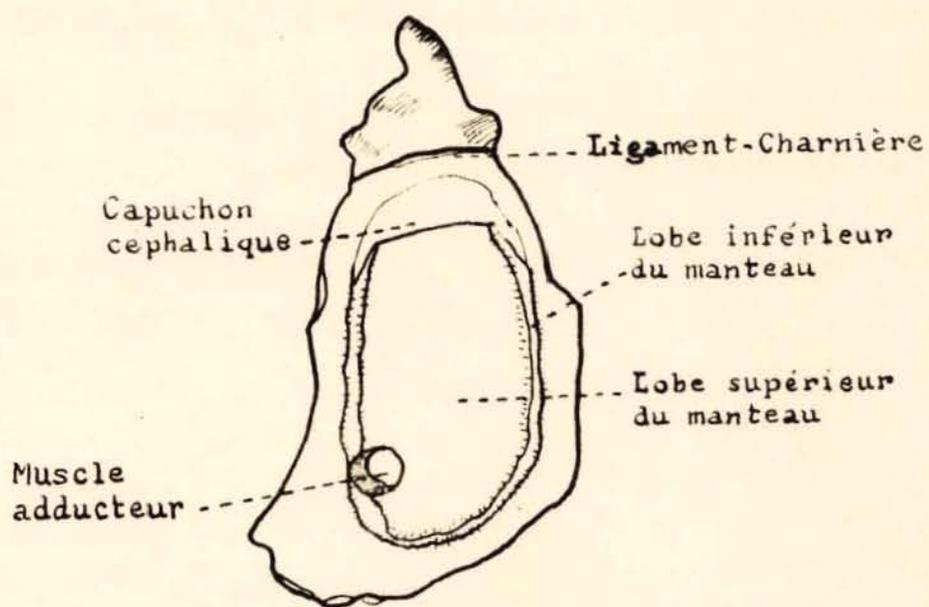


Fig. 1. - VALVE INFÉRIEURE  
(valve supérieure enlevée)

# GRYPHAEA ANGULATA

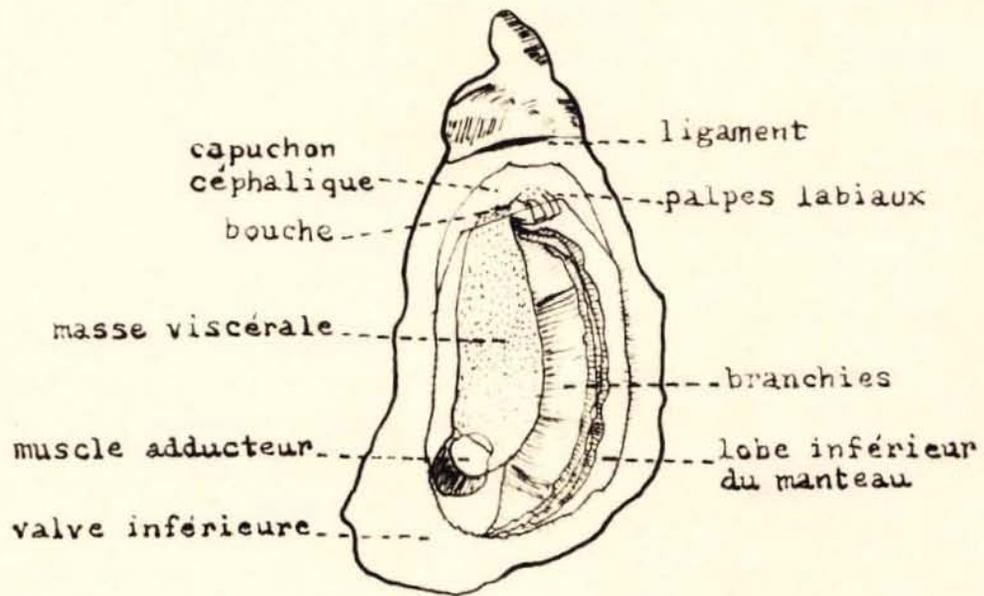


Fig.2.- Le lobe supérieur du manteau a été enlevé

# GRYPHAEA ANGULATA

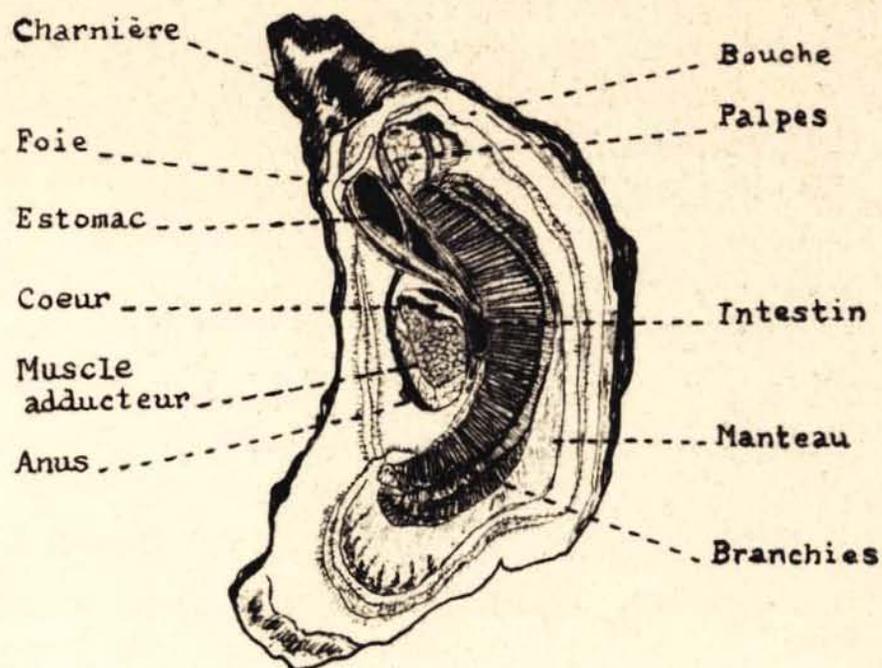


Fig.3. - Coupe horizontale de la masse viscérale

## II - La classification des huîtres.

Demeurée longtemps confuse, elle est difficile à établir; en effet, l'organisation interne des huîtres est assez homogène alors que les coquilles adultes, à charnière véritable inexistante, ont des variations individuelles extrêmement grandes, fonction principalement de l'habitat et du milieu: substratum (rochers, graviers, sable, vase, débris coquilliers), salinité, courants, profondeur et exposition.

RANSON a étudié cet important problème de la classification en se basant :

1°) sur les aspects des coquilles larvaires. Les caractères de la prodissoconque primitive, larve à charnière droite, ne sont pas intéressants à ce point de vue; cette charnière en particulier n'est pas encore suffisamment différenciée. La deuxième et dernière phase de la larve, la prodissoconque définitive (umbo larva), à forme constante pour chaque espèce bien que variable en taille, est très utile pour l'identification car son proviculum (charnière de l'embryon) laisse apparaître une dentition caractéristique. Il est d'autre part important de signaler que le faciès de la larve n'est pas influencé par le substratum.

2°) sur certains caractères des huîtres adultes.

- les dépôts crayeux présents sur les valves; dépôts à structure soit lamellaire soit vacuolaire;
- présence ou absence de la chambre promyaire séparant la masse viscérale d'une grande surface du lobe droit (supérieur) du manteau.

Les huîtres vivant actuellement peuvent être divisées en trois genres grâce à l'association des caractères embryonnaires et adultes :

Genre Ostrea : coquille larvaire. Les valves sont inégales; deux dents aux deux extrémités du proviculum; le ligament interne est placé sur ce proviculum.

adulte : Larvipare; le rectum ne traverse pas le coeur; chambre promyaire inexistante; dépôts crayeux à structure lamellaire.

Genre Gryphaea : coquille larvaire. Valves inégales, nettement dissymétriques; deux dents aux deux extrémités du proviculum, ligament interne à distance du proviculum.

adulte. Ovipare; le rectum ne traverse pas le coeur; présence d'une chambre promyaire; dépôts crayeux à structure lamellaire.

Genre Pycnodonta : coquille larvaire. A valves égales; cinq dents équidistantes sur le proviculum; ligament interne faisant suite immédiatement au proviculum; dix petites dents sur le bord de chaque valve.

adulte. Ovipare; le rectum traverse le coeur; chambre promyaire présente; dépôts crayeux à structure vacuolaire (aspect de la mie de pain).

Récemment (1950), Gordon GUNTER a émis l'opinion que le nom Gryphaea devrait être réservé aux formes fossiles (espèce type Gryphaea arcuata du Jurassique) en application stricte des règles internationales de la nomenclature zoologique et que le nom de genre Crassostrea (SACCO 1897) est le premier nom valable pour les gryphées actuelles.

Certains auteurs, américains surtout, l'utilisent; KORRINGA et RANSON préfèrent conserver le terme de Gryphaea universellement répandu même chez les professionnels.

Le problème de la distinction des espèces est loin d'être résolu. Cependant, la forme de la coquille de la prodissoconque définitive peut servir à les identifier à l'intérieur du genre. Par ce procédé, RANSON réduit les cent espèces d'huîtres vivant actuellement à :

3 Pycnodonta  
15 Gryphaea  
20 Ostrea

A l'intérieur de l'espèce, il existe des races; mais, toujours à cause des grandes variations individuelles, il est pratiquement impossible de les distinguer morphologiquement.

Enfin, les variétés mentionnées par divers auteurs ne sont vraisemblablement que des formes particulières résultant des actions de milieu; il paraît illusoire de leur donner un nom.

### III - Biogéographie des huîtres.

Nous donnons ci-après les aires de distribution des principales espèces vivant actuellement dans le monde. Dans ces zones, les espèces prospèrent naturellement dans un milieu et sur des fonds favorables à leur développement en formant des concentrations d'huîtres plus ou moins importantes appelées : bancs ou gisements naturels.

#### A- Espèces appartenant au genre Ostrea :

- Ostrea angasi : Côtes sud de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande; cette espèce est retrouvée sous le nom d'Ostrea chiloensis sur les côtes du Pérou et du Chili.
- Ostrea denselamellosa : Côtes du Japon et de Chine.
- Ostrea spreta : Des Antilles à l'Argentine (baie de San Antonio).
- Ostrea megodon : Espèce de la faune du tertiaire survivant de nos jours; côtes Océan Pacifique, du Pérou à la Basse Californie.
- Ostrea procellosa : Du Cap de Bonne Espérance à l'île Maurice.
- Ostrea stentina : En Méditerranée; quelque peu sur les côtes Atlantique, du Maroc et du Portugal.
- Ostrea puelchona : Côtes de l'Argentine.
- Ostrea lurida : Côtes Océan Pacifique des Etats-Unis.
- Ostrea edulis : Vit sur les côtes d'Europe depuis Sébastopol, sur la mer Noire, jusqu'au 65° Lat. N. sur les côtes de Norvège (a été signalée en Islande). Rencontrée près d'Alger, sa limite méridionale, selon R. DOLLFUSS, serait le cap Ghir sur la côte Atlantique du Maroc. En France, les gisements naturels de l'espèce sont situés en Bretagne. Au quaternaire et à l'époque gallo-romaine, ces huîtres étaient beaucoup plus nombreuses sur les côtes d'Europe qu'actuellement.

#### B- Espèces appartenant au genre Gryphaea :

- Gryphaea gigas : Côtes de la Chine et du Japon jusqu'au sud de l'île Sakaline.
- Gryphaea cucullata : Espèce tropicale; Australie.

- Gyrphaea gasar : Espèce tropicale; croît sur les racines des mangliers dans les estuaires des rivières d'Afrique occidentale ainsi que dans les marigots. D'autres espèces tropicales sont désignées, comme *Gryphaea gasar*, sous le nom d'huîtres de palétuviers. Ce sont les deux espèces suivantes :
- Gryphaea madrasensis : Inde et Indochine.
- Gryphaea rhizophorae : Antilles et Brésil.
  
- Gryphaea virginica : Sur la côte Atlantique des Etats-Unis, du golfe du Mexique au cap Cod (42° Lat. N.); quelques taches sur les côtes des Etats du New-Hampshire et du Maine; est également présente au Canada dans quelques baies des côtes du Nouveau-Brunswick, de la Nouvelle-Ecosse et de l'île du Prince Edouard (golfe du St-Laurent).
- Gryphaea angulata : Avant 1868, aire de répartition très restreinte: côtes occidentales et méridionales du Portugal et de l'Espagne; les bancs naturels très importants sont situés à l'embouchure du Tage et du Sado. Sur la côte Atlantique française la propagation de l'espèce est assez récente. En 1868, immersion "accidentelle" sur la rive gauche de la Gironde d'un stock d'huîtres en provenance du Portugal (huîtres transportées par le Morlaisien et destinées à la culture dans le bassin d'Arcachon, le bateau, s'étant mis à l'abri de la tempête en Gironde, séjourna un certain temps; la cargaison commençant à s'avarier, fut rejetée à l'eau). Les huîtres ayant survécu, trouvèrent là des conditions extrêmement favorables à leur développement et constituèrent très rapidement de riches gisements naturels; l'aire s'élargit progressivement vers le nord jusqu'en 1907: embouchure de la Charente, puis côtes de La Rochelle et de l'île de Ré et dans les chenaux du Payré en Vendée; des fixations sont actuellement constatées dans la baie de Bourgneuf, île de Noirmoutier et en Vilaine qui, pour le moment, paraît être la limite septentrionale de l'espèce.

C- Espèces appartenant au genre Pycnodonta :

- Pycnodonta hyotis : Vit avec les récifs coralliens dans tous les océans: Océan Indien où elle est largement distribuée; Océan Pacifique (Océanie, se raréfiant sur les côtes du Japon, dans le golfe de Californie où elle est rencontrée sur les fonds d'huîtres perlières, sur la côte Pacifique de l'Amérique centrale); Océan Atlantique: aux Antilles et sur les côtes d'Afrique occidentale.
  - Pycnodonta cochlear : Sur les côtes Atlantique depuis la Gambie et le Sénégal jusqu'à l'Angleterre (fonds de 40 à 100 mètres)  
En Méditerranée (fonds de 100 à 2.000 mètres).
-

#### IV - Les facteurs de la répartition des huîtres sur les côtes.

La température est le facteur prépondérant de la répartition des huîtres en latitude.

Sur les côtes, la répartition locale des gisements naturels des différentes espèces est déterminée par la salinité, la nature des fonds et, à un degré moindre, par la température.

a) Salinité :- Les huîtres étant des mollusques essentiellement marins, la plupart des espèces vivent près des côtes, à l'embouchure et aux abords immédiats des rivières ou des étangs en communication avec la mer, dans des eaux plus ou moins influencées par les apports d'eau douce (densité favorable au développement des oeufs et des larves : 1.010 à 1.025).

Les gisements naturels définis précédemment se sont donc établis dans ces régions :

Les gisements d'Ostrea prospèrent dans la zone des laminaires, baignés par des eaux peu limoneuses, et dans les rivières de faible débit où l'influence des eaux du large se fait nettement sentir.

Les gisements de Gryphaea demandent une plus basse salinité (eaux saumâtres et limoneuses); ils se développent très près des côtes et dans le lit des rivières où ils sont rencontrés plus ou moins en amont et plus ou moins profonds suivant l'importance du débit. Signalons que Gryphaea virginica vit dans des eaux un peu plus saumâtres que Gryphaea angulata.

Les espèces pour lesquelles une haute salinité est nécessaire au développement des oeufs et des larves, Pycnodonta cochlear par exemple, ne vivent que loin des côtes; dans ce cas les gisements naturels sont rares car il y a une grande dispersion des larves.

b) La nature des fonds :- Les larves se fixent sur les rochers, sur les pierres, sur les racines, sur les débris coquilliers et les coquillages vivants. Les fonds essentiellement vaseux sont défavorables. Si un gisement d'Ostrea s'envase, l'huître périt et le gisement disparaît.

Par contre, l'envasement d'un gisement de Gryphaea est moins dangereux car les huîtres s'accroissent en longueur, maintenant les extrémités libres de leurs valves hors de la vase; les larves peuvent encore se fixer sur ces valves et le gisement peut rester prospère.

c) La température :- Dans la répartition locale, ce facteur n'est pas aussi déterminant que la salinité.

Les gryphées résistent à  $-5^{\circ}$  et à  $+35^{\circ}$ ; elles vivent dans la zone intercotidale et supportent sans grand mal des variations extrêmes de température, de l'été torride à l'hiver très rigoureux.

Par contre, Ostrea ne résiste pas à la congélation et aux températures supérieures à  $30^{\circ}$ ; ses gisements ne peuvent se développer de façon constante et normale dans la zone de balancement des marées; ils sont rencontrés en général sur des fonds situés au-dessous du niveau des plus grandes basses mers (jusqu'à des fonds de 20 à 85 mètres); exceptionnellement, ils sont présents sur des fonds découvrant très rarement et très peu de temps.

La situation et le nombre des gisements naturels peuvent être modifiés dans le temps par divers autres facteurs comme :

- la concurrence vitale (apparition d'autres espèces animales)
  - les modifications dans le tracé des côtes.
  - l'action de l'homme : destructrice (overfishing) ou favorable (reconstitution de gisements).
-

V - Observations générales sur la vie des gisements huitriers.

Les gisements naturels sont rencontrés aux endroits où les conditions sont les plus favorables au développement de la larve. Les gisements riches sont d'un intérêt exceptionnellement grand pour étudier la reproduction et la survivance des espèces sous des conditions entièrement naturelles.

Les gisements d'*Ostrea edulis* qui frangeaient jadis les côtes d'Europe sont actuellement très restreints. Un seul, le plus jeune d'ailleurs, est très florissant; c'est le gisement du Limfjord au Danemark; il a montré des fluctuations considérables depuis l'époque de sa formation (1850) : périodes d'extension alternant avec des périodes de déclin. Sa reconstitution s'est manifestée à partir des mêmes endroits où il se développa pour la première fois; elle fut lente et il fallut toujours plusieurs années pour observer un accroissement marqué du stock. SPARCK pense que dans cette région septentrionale la température de l'eau du mois le plus chaud est décisive sur le succès ou l'insuccès de la reproduction.

D'autres facteurs peuvent néanmoins être tout aussi déterminants : les hivers rigoureux, les maladies, les compétiteurs, l'overfishing, les conditions économiques et politiques.

L'envasement et l'ensablement peuvent détruire les conditions essentielles d'existence en recouvrant les coquilles et les matériaux de fixation.

Il apparaît d'autre part difficile de connaître les raisons qui ne permettent pas à un gisement de se reconstituer, même après une assez longue période d'interdiction de pêche. Afin d'obtenir une renaissance de gisements autrefois prospères, certains auteurs ont préconisé des hybridations massives par apports, parmi les huitres encore présentes, d'huitres d'origines différentes : des importations d'huitres étrangères ont été faites dans l'estuaire de la Tamise sans qu'il y ait eu pour cela renaissance des gisements locaux.

ORTON a suggéré de rassembler en un stock "central" (frayère), sur une surface restreinte, les huîtres éparses d'un gisement appauvri.

KORRINGA a étudié le destin des gisements surexploités et explique pourquoi une renaissance générale n'est pas observée habituellement malgré une suspension de l'exploitation. En général très peu de larves arrivent au stade de fixation. Sur les gisements naturels, les chances pour ces larves de trouver des matériaux propres, convenables à leur fixation, sont très faibles en vérité. L'overfishing apporte une réduction importante du nombre des huîtres "mères" et par conséquent du nombre de larves produites; les jeunes huîtres fixées sur les valves des huîtres marchandes sont perdues; d'autre part l'overfishing réduit considérablement les surfaces susceptibles de convenir à la fixation des larves puisqu'il a été observé que la "pousse" récente et propre des coquilles des huîtres adultes convient très bien à cette fixation.

Les effets cumulés d'une pêche inconsidérée rendent difficile, sinon impossible, la reconstitution naturelle de gisements où le stock est insuffisant, où la fertilisation est certainement incomplète et où la fixation des larves devient par conséquent trop sporadique. Ces gisements tendent à disparaître.

---

VI - Les principaux gisements naturels des côtes de France.

Comme nous l'avons déjà signalé, vivent sur nos côtes Ostrea edulis ou huître plate, Gryphaea angulata ou huître portugaise et Pycnodonta cochlear; les deux premières espèces seulement font l'objet de cultures.

a) Gisements d'Ostrea edulis - Autrefois les gisements d'huîtres plates étaient très nombreux et très vivants sur toutes les côtes françaises. Une pêche inconsidérée, devenant pillage et destruction, les intempéries, des maladies suivies de fortes mortalités en 1920 et 1921 en particulier, diminuèrent considérablement leur nombre. Actuellement il ne reste que quelques rares vestiges. Ces gisements sont tous situés au nord de la Loire : dans la baie du Mont Saint-Michel, à Cancale, dans la rade de Brest, et dans quelques rivières bretonnes : le Trieux, le Jaudy, la Penzé, l'Odet, le Blavet, le Crach, la rivière d'Auray et la Pénerf.

En Pénerf : un gisement assez prospère fournit chaque année 30 à 50 tonnes d'huîtres.

En rivière d'Auray : deux gisements existaient encore en 1943. Depuis, la reconstitution (nettoyage des fonds, apports d'huîtres prélevées sur les gisements existants, semées sur des surfaces restreintes) a été entreprise par l'Institut des Pêches avec le concours de l'Administration maritime et des professionnels. En 10 ans, trois nouveaux gisements se formèrent qui s'étendent sur près de 3 kilomètres.

En rivière de Crach : la reconstitution est également poursuivie; le gisement de Pierre Jaune reprend vie.

Dans ces deux dernières rivières, les bancs ne sont plus livrés à la pêche mais possèdent désormais le caractère de réserve d'huîtres mères.

...

b) Gisements de Gryphaea angulata -

Ces gisements se sont développés sur les rochers et les fonds coquilliers découvrant pour des coefficients de marée de 80-85. Ils occupent les roches calcaires du littoral de la Vendée et surtout de la Charente-Maritime. A l'embouchure de la Charente et à l'embouchure de la Gironde, on les trouve au-dessous du niveau des plus basses mers. Quelques gisements de peu d'importance existent à l'intérieur du bassin d'Arcachon et à l'entrée de l'Adour.

Nous insistons quelque peu sur les gisements situés sur la rive gauche de la Gironde, véritable berceau des huîtres portugaises en France. Ils se sont développés là à partir de 1868. Sur près de 20 kilomètres depuis le Verdon, ils s'étendent vers l'amont, reposant sur les roches calcaires et sur des fonds vaseux durcis par des apports coquilliers; ils sont interrompus par des bancs de sable. Ce sont : les gisements du Verdon, du Cheyzin, de Cabiroux, de St-Vivien, de Richard, du Goulée et de la Reille.

Ces gisements toujours immergés (2 à 4 mètres au-dessous du niveau des basses mers de 96-98 pour Richard et Goulée) poussent des extensions vers le rivage où les huîtres subissent un "assec" pendant les basses mers de forts coefficients.

L'ensemble de ces bancs, émergents et immergés, constitue une richesse nationale, réserve importante d'huîtres pour les centres ostréicoles d'élevage d'Arcachon, de Marennes et de Bretagne. Leur prospérité est étroitement surveillée et entretenue pour que des situations critiques (1937, 1951) ne se reproduisent pas (apports de débris coquilliers sur les fonds, limitation de leur exploitation en superficie et en durée).

---

VII - La respiration chez l'huître.

1°) Son mécanisme : L'huître, vivant dans l'eau, emprunte à l'air qui y est dissous l'oxygène nécessaire à son existence au moyen de branchies.

La coupe schématique de la figure I indique le mode d'insertion de ces organes respiratoires sur le corps.

Il y a deux branchies composées chacune de 2 feuillets; les bords externes des feuillets externes sont soudés aux lobes du manteau (a, b); les autres bords sont soudés entre eux et à la masse viscérale (c, d, e). Il y a en tout 4 feuillets. Chaque feuillet est constitué par l'accolement de 2 lamelles formées de filaments très fins et ciliés (fig.2), unis par anastomoses; les faces internes des 2 lamelles sont réunies par des jonctions inter-filamentaires et interfoliaires.

Les branchies, membranes fenêtrées, ont ainsi un épithélium finement plissé et cilié; les cils vibratiles qui se meuvent constamment et rapidement assurent la circulation de l'eau dans la cavité palléale et au travers de ce réseau.

L'échange de l'oxygène se fait directement entre le milieu extérieur et les branchies. L'absorption de l'oxygène par l'épithélium externe est le résultat de réactions physico-chimiques entre cet oxygène et le protoplasme épithélial (RANSON); la pénétration de l'oxygène dans le protoplasme provoque à l'intérieur des cellules la formation de granulations sur lesquelles il se fixe et qui sont prises par le sang.

2°) La consommation en oxygène : Nous donnons quelques valeurs pour Ostrea edulis :

- à 0°C la quantité est à peine mesurable
- 5°C 2ml/100 gr d'huître (chair + coquille) pendant 24 h.
- 10°C 5 - - -
- 15°C 10 - - -
- 20°C 20 - - -
- 25°C 30 - - -

...

Il existe des différences individuelles qui doivent être attribuées à des intensités vitales différentes.

Une chute générale de la consommation en oxygène est observée, pour les deux sexes, après reproduction. Cette décroissance a été attribuée à la perte de poids ainsi qu'à une activité réduite du muscle adducteur et de l'épithélium cilié.

Une élévation ou un abaissement de température réduit considérablement cette consommation; après quelque temps (3 jours en général) l'huître s'habitue à la nouvelle température et utilise des quantités normales d'oxygène.

La respiration a été reconnue fonction, non seulement de la température, mais encore de la quantité d'oxygène disponible et du pouvoir de filtration de l'huître. Une raréfaction de l'oxygène dissous sera nuisible d'abord aux grosses huîtres portugaises, puis aux petites et enfin aux huîtres plates dont le pouvoir filtrant est moins élevé. Des huîtres portugaises ont été observées vivant dans une eau à très faible teneur en oxygène (2 mgr par litre). *Ostrea edulis* peut également vivre un certain temps dans une eau pauvre en oxygène et apparaît capable de consommer pratiquement tout l'oxygène libre utile.

Notons que dans un milieu insuffisamment aéré, diverses substances nocives qui ne peuvent être oxydées, sont susceptibles d'empoisonner les huîtres sans qu'il y ait asphyxie.

3°) La vie anaérobie : Dès que l'huître ferme hermétiquement ses valves, qu'elle soit sous l'eau ou exposée à l'air, de nombreux processus sont ralentis ou arrêtés (digestion). Mais dans cet état "léthargique" un métabolisme anaérobie se manifeste, il apparaît une "glycolysie" anaérobie; des acides organiques faibles, non volatils, sont produits, mais le carbonate de calcium de la coquille a un tel effet tampon que le pH dans la cavité palléale change à peine.

Chez des huîtres exposées un long temps à l'air, il y a réduction de la provision de glycogène mais la mort de ces huîtres ne parait pas, comme l'ont prétendu certains auteurs,

provenir essentiellement d'un épuisement des réserves glycogéniques. La perte d'humidité paraît être aussi un facteur important; même chez les huîtres ayant conservé leur eau inter-valvaire il faut bien penser que l'oxygène manque; d'autre part les acides organiques ont produit du gaz carbonique.

Il faut avouer que le ou les facteurs limitant la vie des huîtres hors de l'eau sont pratiquement inconnus; ils peuvent être provoqués par un processus métabolique particulier.

Les huîtres du genre *Ostrea* sont moins résistants que les gryphées; à basse température elles peuvent résister à plus de 24 jours d'exposition à l'air.

---

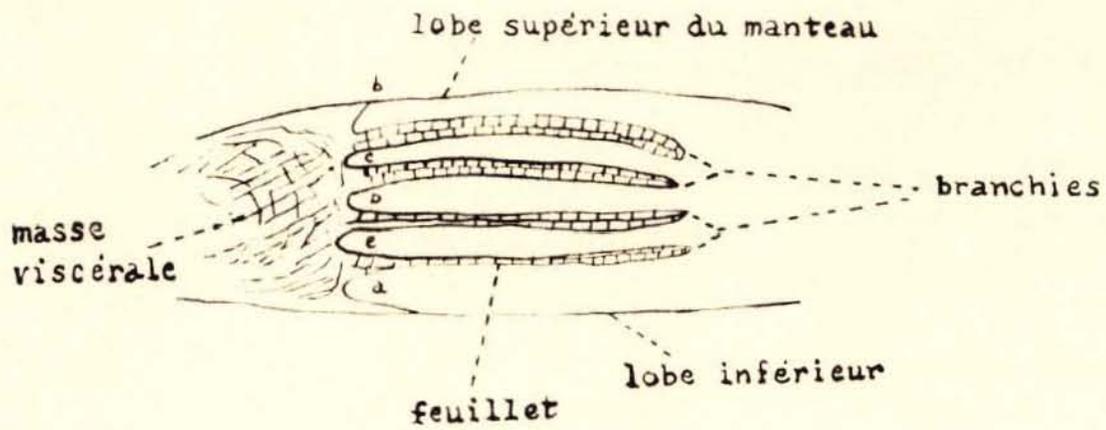


Fig.1. - Coupe du corps de l'huitre suivant plan parallèle à la charnière

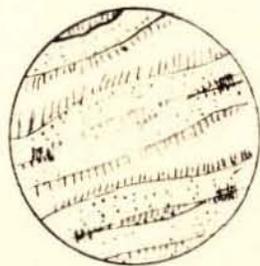


Fig.2. - Filaments branchiaux vus au microscope

VIII - L'alimentation de l'huître.

1°) La nourriture : Bien que ce soit là un problème essentiel, il n'est actuellement que partiellement connu.

a/ pour apprécier les éléments qui entrent dans la nourriture d'un animal, on examine son contenu stomacal et intestinal. Celui de l'huître varie avec la faune et la flore microscopiques des zones où elle vit : diatomées planctoniques et benthiques, péridiniens, flagellés, larves, détritits et spores d'algues, grains de pollen, débris végétaux, restes de petits crustacés ostracodes et copépodes, bactéries....., grains de sable et particules de vase, constituent l'essentiel du bol alimentaire.

Les fonds ostréicoles sont particulièrement favorables au développement des diatomées benthiques (Naviculaceae en particulier) : 106 espèces furent trouvées dans un seul échantillon de vase de la région de La Tremblade. Facilement reconnues dans l'estomac, ces diatomées passèrent longtemps pour être la plus importante, sinon la seule, nourriture des huîtres.

b/ Cependant les eaux côtières sont particulièrement riches en matière organique dissoute (3 à 10 mg par litre) qui constitue une autre source de nourriture par absorption directe. Cette matière organique est, d'après PUTTER, constituée par des hydrates de carbone secrétés par les algues; selon d'autres, il y aurait aussi des protéines en suspension colloïdale, produits de déchets organiques. L'eau de mer n'est donc pas un simple milieu minéral. Il y a en général équilibre entre l'oxygène dissous et cette matière organique; si la teneur en oxygène diminue fortement, la matière organique floccule et est attaquée par les bactéries.

S'il y a effectivement absorption directe de la matière organique dissoute, il semble bien pourtant que le plancton joue un rôle essentiel dans l'alimentation.

2°) Les mécanismes de l'alimentation :

a/ Les particules figurées : L'action coordonnée des cils de la face interne des lobes du manteau, des branchies et des palpes labiaux provoque entre les valves un violent courant d'eau entraînant les divers organismes et particules en suspension. Au contact de l'épithélium des branchies qui, en dehors de leur rôle dans la respiration, jouent là le rôle d'organes collecteurs de nourriture, les particules, des plus petites aux plus grosses, sont enrobées dans un mucus secrété par des cellules des filaments branchiaux. Il y a filtration de l'eau. Les nappes de mucus nourrissant sont acheminées par l'action ciliaire vers les palpes labiaux, lobes triangulaires situés de part et d'autre de la bouche, où un véritable choix est effectué. On a longtemps pensé que les plus grosses masses étaient là rejetées comme pseudo-fèces; seules les plus petites arrivaient à la bouche et étaient ingérées. LOOSANOFF a montré (1949) que le pouvoir sélectif des palpes labiaux n'était pas seulement basé sur la taille et le volume des particules; il a observé que des cellules de levure de bière étaient refusées et rejetées tandis que des organismes du plancton, de même taille et de même volume, mélangés avec ces cellules, étaient rapidement ingérés. De même des cellules rouges de Chromatium, de 2 à 3  $\mu$ . : sont rejetées comme pseudo-fèces rouges alors que le mélange planctonique vert-brun, où elles avaient été introduites, est normalement ingéré. Il est possible que les organismes inutiles et surtout nuisibles à l'alimentation soient détectés par des cellules spéciales des palpes.

Nous voyons que le processus de l'alimentation de l'huître est beaucoup plus délicat qu'on ne le pense généralement. En particulier, l'étude du rôle du mucus n'est pas terminée; il a certainement une action mécanique mais il peut avoir également une action chimique sur certaines particules.

b/ La matière organique dissoute : La matière organique présente dans un échantillon d'eau côtière est représentée par une partie ayant comme support des particules figurées et ne traversant aucun filtre bactériologique; dans le filtrat

se trouve ce qu'il est convenu d'appeler la matière organique dissoute; il est cependant probable qu'une partie de celle-ci ne se trouve pas sous forme de solution vraie mais sous forme particulière; il est possible que cette phase soit également enrobée par le mucus.

De toute façon, il a été démontré que les matières organiques correspondant à la solution vraie peuvent, de la même façon que l'oxygène dissous, être absorbées par le protoplasme épithélial des branchies.

---

## IX - L'influence de divers facteurs sur l'alimentation de l'huître

Température de l'eau : A 25°C l'activité est maximum; l'huître portugaise filtre 5 à 6 litres d'eau par heure; l'huître plate 1 litre.

Au-dessous de 5°C tout mouvement ciliaire cesse ainsi que le courant d'eau; l'huître ne s'alimente plus.

Au-dessus de 34°C les gryphées montrent des signes de détresse : chute marquée dans le taux de filtration et mouvements anormaux des valves.

Il est intéressant de noter que des gryphées, transférées brusquement de 3 à 20°C, commencent à filtrer au même taux que des huîtres vivant dans une eau portée progressivement à 20°C.

Salinité : L'huître s'alimente bien dans un intervalle assez large de salinité. Dans certains bassins d'élevage de la région de la Seudre par exemple où l'été la salinité peut s'élever à 45 ‰, l'huître plate et l'huître portugaise vivent bien. Des apports d'eau douce, amenant la salinité aux environs de 25 ‰, sont favorables non seulement par le plancton et les matières organiques amenées mais encore parce qu'ils facilitent l'assimilation des substances nutritives.

pH : Le pH des eaux de mer varie de 7,8 à 8,4. L'huître filtre normalement à pH = 8. Pour de faibles valeurs du pH (4 à 5) qui peuvent apparaître dans les conditions naturelles par écoulements d'eaux marécageuses acides ou par pollutions industrielles le pouvoir de filtration est abaissé à 10 % de sa valeur normale.

La turbidité des eaux : Pour 0,1 g de vase en suspension par litre d'eau, le taux de filtration est réduit à 40 % de sa valeur normale; pour 1 g il est réduit à 20 %; pour 3 à 4 g il est réduit à 4 % (expériences faites avec *Gryphaea virginica*).

L'agitation de l'eau : Dans les régions où les courants et les vagues sont en général forts, les huîtres s'accroissent moins vite. Si le terrain est en particulier sablonneux, les grains de sable en suspension frappent continuellement le mollusque qui ferme ses valves et par là ne s'alimente plus.

Densité des microorganismes présents dans l'eau : Dans des expériences de laboratoire, il a été trouvé qu'il existait des concentrations assez définies au-dessus desquelles la densité des microorganismes commence à gêner le pouvoir de filtration; non seulement il décroît, mais les huîtres ne répondent plus aux stimuli comme si elles étaient soumises à l'influence de produits toxiques. Les quantités dangereuses ont été reconnues :

pour <u>Euglena</u> :	3.000	cellules	par	ml
<u>Nitzschia closterium</u> :	75.000	-	-	-
<u>Chlorella sp.</u> :	2.000.000	-	-	-

Transférées en eau de mer normale, les huîtres reprennent rapidement leur taux de filtration normal.

On ne peut expliquer ce phénomène par un colmatage des branchies provoquant l'asphyxie car il est encore observé quand les organismes figurés ont été éliminés par filtre bactériologique. On a conclu que des substances inhibitrices sont présentes dans les cultures denses de plancton, probablement des produits du métabolisme des microorganismes mis en expérience. Ces produits sont thermo-résistants et une aération ne réduit pas leur toxicité.

Dans la nature, on rencontre les "eaux rouges" provoquées par une abondance extrême de Gonyaulax qui ont parfois conduit à de sérieuses mortalités dans les régions d'élevage de la baie de Willapa (état de Washington). On peut penser que les "eaux rouges" sont un cas extrême d'un phénomène normal et largement répandu où la qualité des microorganismes (en même temps que leur densité) entre en jeu; certaines espèces produisent de grandes quantités de produits toxiques alors que d'autres sont tout à fait inoffensives.

Le facteur Hydrates de carbone : D'autres substances, présentes naturellement dans l'eau de mer, sont susceptibles d'activer le taux de filtration, en particulier la teneur en hydrates de carbone. Les expériences conduites avec Gryphaea virginica ont montré que la filtration cessait quand il y avait moins de 4,8 mg par litre d'hydrates de carbone. Plus la teneur en hydrates était forte, plus les huîtres filtraient; l'eau qui

avait traversé les branchies ne contenait plus que 5 à 15 % d'hydrates de carbone; nous retrouvons là, le problème de l'alimentation à partir de la matière organique dissoute.

- Le niveau de la marée, la direction des courants, la lumière ou l'obscurité ne paraissent avoir aucune action sur l'alimentation.

- Notons en terminant que sous l'action de certains facteurs non encore identifiés, externes ou internes, la formation du mucus peut être interrompue bien que la filtration soit encore effective; l'alimentation peut ainsi être perturbée.

---

## X - La digestion chez les huîtres

a/ L'appareil digestif. La nourriture figurée, retenue par les palpes labiaux, pénètre dans l'appareil digestif par la bouche, simple ouverture entre les palpes, dépourvue d'organes masticateurs. Après avoir parcouru un court oesophage aux parois ciliées, elle tombe dans l'estomac; celui-ci est divisé en deux parties :

1°- l'estomac utriculaire, portion renflée, renfermant des culs-de-sac courts ou débouchent les canaux de la glande digestive, le foie ou hépato-pancréas, qui l'entoure.

2°- l'estomac utriculaire se prolonge jusqu'au niveau du muscle adducteur par l'estomac tubulaire, cul-de-sac allongé contenant une production cuticulaire, d'aspect cylindrique, le stylet cristallin dont l'extrémité fait saillie dans l'estomac utriculaire; il joue un rôle important dans la digestion.

L'intestin prend naissance vers l'extrémité libre de l'estomac tubulaire; il reste accolé à celui-ci sur une courte longueur puis se développe en direction de la bouche, fait une boucle en contournant le foie et revient vers la base du muscle adducteur où il se termine par un anus contractile.

Nous rappelons que dans les genres Ostrea et Gryphaea, le rectum ne traverse pas le coeur; il le traverse chez Pycnodonta.

b/ Les mécanismes de la digestion. L'agent de la digestion stomacale est le stylet cristallin; cette tige hyaline contient 87 % d'eau, 12 % de matière organique et 1 % de matière minérale. La matière organique est une globuline renfermant une diastase : l'amylase.

La dissolution du stylet dans l'estomac utriculaire où il se reforme constamment, transforme amidon et glycogène en sucres réducteurs assimilables. C'est la seule diastase extracellulaire de l'appareil digestif de l'huître. Dans l'estomac, il y a absence de protéase et de lipase.

D'après YONGE (1946), et son point de vue est généralement admis à part l'action du stylet, la digestion est exclusivement intracellulaire et il n'y a pas sécrétion des diastases qui restent dans les cellules (endodiasstases) de la glande digestive.

On y trouve une amylase puissante (transformation de certains hydrates de carbone), une protéase (digestion des matières protéiques) et une lipase (digestion des graisses). La phagocytose des particules solides est rare; on voit ainsi combien l'absorption par les épithéliums hépatothique, intestinal et même branchial des matières lipo-protéiques dissoutes, joue un rôle important dans l'alimentation. Les besoins en substances protéiques sont grands : sécrétion du mucus. Les sucres assimilés sont transformés en glycogène qui s'accumule dans le tissu conjonctif autour de l'estomac et du foie, dans les palpes labiaux et dans le manteau. L'huître est alors dite "grasse", laissant apparaître une couche épaisse de glycogène blanc laiteux toujours accompagné d'une quantité plus faible de corps gras.

L'absence de protéase et de lipase dans l'estomac explique la présence dans l'intestin et dans les produits rejetés, d'organismes intacts; une partie des éléments ingérés par l'huître traverse l'espace intestinal non digérés et parfois encore vivants.

Chlorella et Nitzschia peuvent quitter le rectum dans des conditions tellement satisfaisantes que de nouvelles cultures sont encore possibles à partir de ces cellules.

Des larves de lamellibranches, larves d'huître comprises, sont ingérées en grand nombre; elles sont toujours rejetées vivantes mais elles réussissent rarement à se libérer du mucus et des débris organiques dans lesquels elles sont emprisonnées.

La digestion de l'huître est un problème complexe; cependant des recherches récemment entreprises sur la physiologie de l'alimentation et de la digestion en utilisant des radioisotopes, apporteront vraisemblablement des précisions sur les métabolismes les plus intimes et jusqu'à présent impénétrables.

Le système alimentaire et digestif de l'huître est complété par des glandes excrétrices appelées organes de BOJANUS, d'aspect brunâtre. Elles sont situées de part et d'autre du corps entre le muscle adducteur et le foie; elles sont placées dans le tissu conjonctif entre la peau et les glandes génitales; elles communiquent avec le péricarde. Leur canal débouche dans un cloaque commun avec l'orifice excréteur de la glande génitale.

Ces organes de BOJANUS paraissent assurer l'excrétion urinaire et jouer le rôle de reins.

---

XI - La circulation et le sang chez les huîtres.

1°/ L'appareil circulatoire : Il comprend :

a) la partie centrale ou coeur. Celui-ci est situé entre le muscle adducteur et la masse viscérale, enfermé dans une poche formée par une membrane délicate, transparente, prolongement de la peau; c'est le péricarde. A travers la membrane on voit battre le coeur qui est constitué par un ventricule et deux oreillettes, recouverts par un épithélium glandulaire de couleur brune, les glandes péricardiques.

b) Une partie périphérique constituée par des artères et des veines; il n'existe pas de vaisseaux capillaires.

2°/ La circulation : Voyons ce que devient le sang qui est chassé du coeur par la contraction du ventricule. Il pénètre d'abord dans les artères dont les parois sont parfaitement limitées; mais bientôt ces parois s'effacent, disparaissent et le sang vient alors baigner directement les organes dans des lacunes du tissu conjonctif; ces lacunes sont en particulier largement développées dans les lobes du manteau. Après être passé par les organes excréteurs et l'appareil respiratoire, le sang revient aux oreillettes par l'intermédiaire des veines.

L'appareil circulatoire de l'huître, où les vaisseaux capillaires manquent, est du type non clos; la circulation est lacunaire.

3°/ Le sang : C'est un liquide à teinte très faiblement bleuâtre; cette coloration est provoquée par la présence d'hémocyanine, matière protéique cristallisable riche en cuivre qui joue le même rôle que l'hémoglobine dans le sang des vertébrés.

Le volume du sang de l'huître est grand et on y trouve de nombreux corpuscules à prolongements : les amoebocytes ou leucocytes.

---

## XII - Le système nerveux chez l'huître.

Le système nerveux est essentiellement constitué de deux éléments principaux : les ganglions viscéraux et le nerf circumpalléal. Il existe des ganglions accessoires. Les ganglions d'une même paire sont réunis par des filets nerveux, les commissures; d'une paire à l'autre ils sont réunis par des connectifs.

1°/ Les ganglions viscéraux : Véritable système nerveux central, volumineux, situé contre le muscle adducteur. De là partent :

- a) deux nerfs bucco-viscéraux qui aboutissent aux ganglions buccaux ou cérébroïdes après avoir poussé des ramifications jusqu'à l'intestin et l'estomac. Des ganglions buccaux partent les nerfs buccaux, les nerfs branchiaux antérieurs, les nerfs palléaux antérieurs, les nerfs des palpes labiaux et les nerfs gastriques.
- b) deux nerfs branchiaux postérieurs
- c) deux gros nerfs aboutissant au muscle adducteur
- d) deux nerfs anaux
- e) deux nerfs cardiaques
- f) six paires de nerfs palléaux. Pendant tout leur parcours dans les lobes du manteau, ils sont entourés par des fibres musculaires qui sont les muscles rétracteurs de ce manteau. Ils aboutissent sur la bordure externe du manteau au nerf circumpalléal.

2°/ Le nerf circumpalléal : Ce nerf est le plus gros de l'huître; il entoure les lobes du manteau, circulant à la partie inférieure du bourrelet marginal; il pousse des filets nerveux dans ce bourrelet et dans les tentacules qui font saillie sur ce dernier. On considère que ce nerf joue le rôle d'un ganglion et fait du bord du manteau un véritable organe sensoriel.

La sensation du toucher, du tact, paraît la plus développée chez les huîtres. Le siège de ce sens est situé à la périphérie du manteau. L'animal se contracte et ferme ses valves lorsqu'un corps étranger (macroscopique) tente de franchir la frontière de

son corps. Le toucher des valves, le changement de la qualité et de la température du milieu ont très souvent des résultats analogues.

On n'a jamais reconnu d'organe particulier de l'odorat; certains auteurs ont avancé que les sensations olfactives étaient bien développées et qu'elles étaient perçues par les palpes labiaux.

L'organe de l'ouïe existe certainement : au choc d'un scalpel sur les bords d'un cristalliseur, les huîtres qu'il contient ferment plus ou moins brusquement et complètement leurs valves.

Les huîtres paraissent privées d'yeux, bien que certains auteurs aient prétendu que des tentacules du bord du manteau sont des organes de vision. On doit remarquer que des éléments pédonculés développés, parfois très vivement colorés, les ocelles, existent chez les Pecten qui sont précisément des coquillages pouvant se déplacer et chez lesquels la vue pourrait être utile.

---

XIII - La composition de la chair de l'huître.

1°/ Composition générale

Dans la chair de l'huître il y a une grande proportion d'eau; il s'agit d'eau de constitution et non de l'eau intervalvaire qui baigne le mollusque dans ses valves.

La matière organique renferme des protides (corps azotés), des lipides (graisses et huiles) et des glucides (hydrates de carbone).

Les matières minérales sont représentées par du chlorure de sodium, par des phosphates (de calcium en particulier), par des métaux lourds en combinaison avec les protéines et par presque tous les éléments chimiques de l'eau de mer.

Les vitamines A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C, D et PP sont également présentes.

La composition normale s'établit ainsi :

- Pour Ostrea edulis des côtes de France :

eau .....	:	80,5 %
matières organiques.....	:	17,5 %
matières minérales.....	:	2 %

- Pour Gryphaea virginica (côtes atlantiques des E.U.) :

eau .....	:	85,66 %
matières organiques .....	:	12,22 %
matières minérales .....	:	2,12 %

2°/ Les matières organiques

Pour 100 grammes de partie comestible d'Ostrea edulis, les substances organiques énergétiques sont en moyenne ainsi réparties :

protides .....	:	10 grammes
lipides .....	:	1,4
glucides .....	:	6,1

Ces substances produisent l'énergie nécessaire aux besoins vitaux.

a) Dans la désintégration des protides de l'huître, on trouve des acides aminés essentiels : la lysine (amino-acide dianiné), l'hystidine (acide aminé à noyau indolique), la tyrosine (acide aminé à noyau aromatique), les nucléoprotéides (combinaisons plus ou moins complexes de protéines).

b) Les lipides sont essentiellement constitués par des stérides : des stérols et des lécithides.

c) Les glucides sont représentés par le glycogène élément de réserve qui au moment de "l'engraissement" peut atteindre 1/10ème du poids de la chair du mollusque.

3°/ Les éléments minéraux

La composition moyenne s'établit ainsi pour 100 grammes de partie comestible d'huîtres normales :

Les valeurs sont exprimées en milligrammes

Soufre .....	150
Phosphore .....	160
Chlore .....	600
Calcium .....	61
Potassium .....	190
Sodium .....	350
Magnésium .....	34
Fer .....	7,5
Cuivre .....	6,1
Zinc .....	20 à 115
Manganèse .....	0,5
Iode .....	0,049
Arsenic .....	0,060 à 0,150

4°/ Les vitamines (exprimées en unités internationales).

Dans 100 grammes de partie comestible d'*Ostrea edulis* il y a :

Vitamine A .....	420
- B <sub>1</sub> .....	100 à 200
- B <sub>2</sub> .....	100 à 200
- C .....	8 (en milligrammes d'acide ascorbique)
- D .....	5
- PP .....	8,1

5°/ Les variations de l'eau et des protides sont faibles en général. Par contre, celles du glycogène (qui vont être étudiées) et de certains éléments minéraux peuvent être importantes et sont surtout liées aux conditions de milieu.

Parmi ces derniers, le cuivre est particulièrement intéressant; il est présent dans toutes les huîtres, dans le sang et les tissus. Chez les huîtres normales il est rencontré en moyenne à raison de 60 mgr par kilo de matière fraîche; chez les huîtres vivant dans des zones voisines de sources cuivreuses il s'accumule

et sa teneur peut atteindre 300 à 600 mgr par kilo de matière fraîche, comme dans le Sado et le Tage au Portugal. Ces huîtres sont dites "cuvreuses". Le cuivre se manifeste alors par des caractères macroscopiques : teinte et anas verdâtres plus ou moins importants dans la chair.

---

XIV - La coquille de l'huître

1°/ Sa composition : L'élément essentiel est le carbonate de calcium, cristallisé sous forme de calcite, représentant 95 à 98 % de la coquille calcinée. Il y a du sulfate et du phosphate de calcium, de la silice; tous les sels contenus dans l'eau de mer sont présents en petites quantités; il y a également de la matière organique : la conchyoline. Nous donnons ci-après les résultats de l'analyse d'un échantillon de coquille : (%)

Matière organique .....	1,41	Ca .....	38,78
Eau .....	0,27	Fe .....	0,11
Cl .....	0,0034	Mg .....	0,183
CO <sub>2</sub> .....	57,19	Mn .....	0,009
N .....	0,196	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	0,075
Al .....	0,045	SiO <sub>2</sub> .....	0,570

Le zinc, le cuivre, le rubidium et le césium sont également trouvés en faibles quantités.

2°/ Sa constitution :

a) La valve supérieure : De la face externe à la face interne, trois couches sont observées :

- le périostracum, d'une épaisseur très faible de l'ordre du .

- la couche prismatique, assemblage de prismes verticaux ou quelque peu obliques, de tailles variées, accolés les uns aux autres et enrobés dans une gaine organique.

- la couche lamelleuse, la plus importante; a un aspect nacré mais est exclusivement formée de calcite et non d'aragonite.

La première couche et la partie supérieure de la seconde peuvent être pigmentées.

b) La valve inférieure : La couche prismatique est absente. Le périostracum est appliqué sur la couche lamelleuse. Néanmoins, la couche prismatique apparaît au moment d'une "réparation" de la valve qui a été accidentellement brisée ou ébréchée.

c) Dans les deux valves apparaissent souvent des amas calcaires d'aspect "crayeux", sans distribution définie. Ces dépôts crayeux se présentent en feuillets accolés disposés

verticalement. Nous rappelons que dans le genre Pycnodonta ils ont une structure vacuolaire; c'est un des caractères distinctifs du genre.

3°/ Formation de la coquille :

En général, à l'intérieur d'un organisme, la précipitation du calcaire a lieu sous la forme de phosphate avec un peu de carbonate; c'est le cas des os.

Si la précipitation se produit à l'extérieur d'un organisme, la teneur en carbonate est nettement prépondérante, avec une faible quantité de phosphate; c'est le cas de l'huître.

C'est le manteau qui secrète la coquille; il y a dépôt à la fois de substance organique (conchyoline) et de carbonate de calcium.

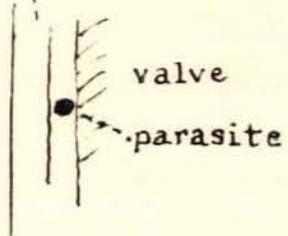
Le bourrelet marginal du manteau donne le périostracum et la couche prismatique; tout le reste du manteau donne la couche lamelleuse et les anas crayeux.

Ce ne sont pas les mêmes cellules qui produisent la matière organique et les matières minérales. La conchyoline, tissu organique fibreux, est secrétée par des cellules épithéliales du manteau, de formes cubiques. Le calcaire provient de glandes à mucus qui apparaissent en grand nombre parmi les cellules épithéliales; ces glandes présentent un test positif au phosphate de calcium.

On doit faire remarquer que dans les régions où la production de conchyoline doit être la plus intense (formation du ligament), les cellules épithéliales sont grandes et nombreuses alors que les glandes à mucus sont pratiquement absentes. Inversement, les glandes à mucus sont très nombreuses dans la bordure du manteau, important organe de dépôt calcaire.

Le phosphate de calcium en association avec des protéines est transformé en carbonate au moment de la sécrétion; le mécanisme de cette transformation est peu connu et des hypothèses sont émises : diastase, gaz carbonique de la respiration ou action de sels ammoniacaux. Dans le mucus, le carbonate est amorphe mais il précipite sous forme cristalline au contact de la conchyoline à laquelle il reste intimement lié.

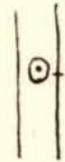
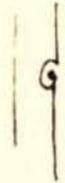
epaisseur  
du manteau



(1)



(2)



sac perlier

4°/ La formation des perles :

Les principales formes cristallines du carbonate de calcium chez les êtres vivants sont : la calcite et l'aragonite. Comme nous l'avons vu, la coquille d'huître est formée de calcite. Chez certains mollusques la couche prismatique est formée de calcite et la couche lamelleuse d'aragonite; chez d'autres, la coquille est entièrement en aragonite.

La vraie nacre est faite d'aragonite et constitue la coquille de l' "huître" perlière qui n'est pas une véritable huître et qui appartient à la famille des Aviculidés, genre Avicula, sous-genre Meleagrina.

Des perles sont parfois rencontrées dans les tissus des gryphées et des huîtres plates mais ce ne sont pas des perles fines dont elles ne possèdent ni l'éclat ni l'orient, étant formées de calcite. Les perles de valeur proviennent de mollusques produisant une nacre d'aragonite.

Toutes les perles ont en leur centre un parasite, ou un grain de sable, ou tout autre élément du même ordre de grandeur.

Mécanisme de la formation des perles (voir croquis)

1°) Si un corps étranger est présent entre la couche lamelleuse de la valve et la face externe du manteau, il peut être recouvert de couches calcaires; il en résulte une formation proéminente sur la paroi de la valve. C'est une perle de nacre mais ce n'est pas une vraie perle.

2°) Si, dans les mêmes conditions, il y a une larve de ver parasite (cestode en particulier), celle-ci va provoquer une hernie de la peau du manteau au sein du tissu conjonctif sous-jacent; il y a formation d'un sac qui se sépare de la peau; le parasite passe dans le tissu, entouré d'une surface sphérique constituée par une partie de peau : c'est le sac perlier. Cette peau qui sécrète normalement la nacre, va ainsi isoler le parasite dans une sphère de nacre et former la perle fine; les vraies perles sont toujours dans le tissu des mollusques.

Le Chef de Laboratoire  
de LA TREMBLADE

P. TROCHON