

L'HUITRE PORTUGAISE EN BRETAGNE

par L. MARTEIL

INTRODUCTION

Depuis 1948, les ostréiculteurs des rivières d'Étel et de Pénérf pratiquent simultanément la culture de l'huître plate (*Ostrea edulis* L.) et de l'huître portugaise (*Gryphaea angulata* LMK). Jusqu'alors, l'entrée et le dépôt des gryphées étaient interdits au nord de la Vilaine afin de protéger l'industrie de l'huître plate, dont la Bretagne demeurait l'un des principaux centres européens de production.

Ce sont les fluctuations du marché de l'huître indigène et les nécessités commerciales qui ont conduit les pouvoirs publics à déroger à l'interdiction promulguée en 1923. Ils ne l'ont fait qu'avec circonspection devant l'opposition de la plupart des producteurs et des éleveurs de l'huître plate et la prudente réserve des biologistes. Tous craignaient que, se reproduisant dans les eaux bretonnes, l'huître portugaise n'envahisse collecteurs et parcs, ruine les derniers bancs d'*Ostrea edulis* et n'en limite la production. Aussi, le dépôt des gryphées ne fut-il autorisé qu'à titre d'essai, pour une période de 5 ans bientôt portée à 8 ans, dans les seules rivières de Pénérf et d'Étel, centres d'élevage et d'affinage mais non de production. En 1956, l'autorisation devenait définitive ; elle était simultanément étendue à d'autres centres ostréicoles de la Bretagne et de la Manche.

Nous avons suivi les essais, nous attachant à déterminer l'importance et les limites de la propagation naturelle de *Gryphaea angulata* sur le littoral de la Bretagne atlantique ; cette extension a été conditionnée par la reproduction de l'espèce en corrélation avec les conditions physico-chimiques ou biologiques du milieu. Ce sont les observations faites à cette occasion que nous nous proposons de relater.

PREMIERE PARTIE

LA CULTURE DE *GRYPHEA ANGULATA* EN BRETAGNE ET SES CONSEQUENCES

CHAPITRE I

1. — LES ESSAIS DE CULTURE EN RIVIERES D'ETEL ET DE PENERF (1948-1956).

Les rivières de Pénérf et d'Étel se trouvent situées respectivement à l'est et à l'ouest du bassin morbihannais, producteur d'huîtres plates. Elles en sont séparées par la pointe du Grand Mont d'un côté, par la presqu'île de Quiberon de l'autre (fig. 1).

Ce sont des rias. Celle de Pénérf est longue au plus de 6 kilomètres, ses côtes sont basses, Rev. Trav. Inst. Pêches marit., 21 (3) 1957.

sablonneuses ou marécageuses ; les berges sont plates et deviennent d'autant plus vaseuses que l'on s'approche du fond de la baie, dans les étiers, où elles finissent par être recouvertes par de vastes paturages submergés aux grandes marées.

L'Étel s'ouvre sur la mer par un canal étroit entre des rives élevées où les courants sont très violents. Les côtes, abruptes en aval, bordent le chenal, ne laissant disponible qu'une étroite bande de terrain susceptible d'être aménagée en parc à huîtres. En amont du Pont-Lorois, la rivière se transforme en un golfe très étendu, très découpé, où s'étalent de vastes baies et des anses abritées aisément exploitables. A plus de 12 kilomètres de l'embouchure, des bras ramifiés la prolongent à l'intérieur des terres.

Le régime hydrologique de ces deux rivières se trouve conditionné par leur topographie ainsi que par l'existence d'une « barre » à l'entrée de l'Étel et par la proximité de l'estuaire de la Vilaine en Pénerf. L'écoulement des eaux sera facilité par des vents d'est et de nord ; des vents de sud ou d'ouest le limiteront ou le supprimeront à Étel et pousseront éventuellement dans la Pénerf une partie des eaux de la Vilaine. Les eaux douces amenées par les multiples ruisseaux qui débouchent au fond de chaque baie, de chaque anse, s'accumuleront ainsi plus ou moins longtemps, provoquant de larges variations de salinité soit sur toute l'étendue de la rivière comme à Pénerf, soit dans une partie seulement comme à Étel. Dès l'arrêt des pluies, les ruisseaux sont taris. Les salinités peuvent varier du simple au double en un même lieu, au cours de l'année.

2. — IMPORTANCE DES ESSAIS.

Dès la parution de l'arrêté ministériel du 19 avril 1948, on importa de jeunes huîtres portugaises âgées généralement de 18 mois et pesant environ 15 kg le mille, en provenance des gisements naturels des environs de La Rochelle. Une centaine de tonnes fut parquée à Étel et à Pénerf.

Les résultats obtenus furent si encourageants que les quantités d'huîtres semées augmentèrent dans des proportions considérables. En 1951, il fut parqué plus de 2.000 tonnes de gryphées à Étel, et plus de 2.500 tonnes en 1953. Les concessions exploitées jusque là pour la culture de l'huître plate furentensemencées en huîtres portugaises à l'exception de celles dont le rendement était satisfaisant. Des parcs furent créés sur les immenses vasières dont le sol trop meuble ou le niveau trop élevé n'auraient pas convenu à l'élevage de l'huître indigène. L'industrie ostréicole des rivières d'Étel et de Pénerf se transforma : un personnel plus nombreux fut engagé, des engins nouveaux furent achetés pour le travail des vastes surfaces consacrées à la gryphée, les bassins de stockage furent agrandis ainsi que les magasins de triage ou d'emballage. Des courants commerciaux s'établirent soit avec les marchés de consommation soit avec les centres d'expédition de Marennes, d'Arcachon, de St-Vaast-la-Hougue.

Cet essor s'est manifesté par la création, de 1948 à 1955, de 112 nouveaux parcs à Étel et de 135 à Pénerf. Dans le même temps, les surfaces concédées augmentaient de 97 hectares dans le premier centre et de 37 hectares dans le second.

Il est très difficile de connaître la production de ces rivières, les statistiques officielles étant imprécises. Selon ces documents, en effet, la production d'huîtres portugaises qui aurait été de 2 350 tonnes au 1^{er} janvier 1949 en rivière d'Étel serait tombée à 1 500 tonnes au 1^{er} janvier 1955. En rivière de Pénerf, au contraire elle serait passée de 1 100 tonnes à 1 660 tonnes.

Or le volume des seules expéditions d'huîtres à la consommation a triplé en rivière d'Étel de 1948 à 1955 ainsi qu'en témoigne le nombre des étiquettes de salubrité délivré pendant cette période. Il était de 35 000 en 1948 ; il atteignit 63 000 en 1950, 90 000 en 1953 et 110 000 en 1955. Les ventes directes à la consommation ne représentant qu'une partie de la production, on peut évaluer celle-ci à 3 000 tonnes pour la rivière d'Étel et à 2 000 tonnes pour celle de Pénerf. Encore, ces chiffres sont-ils probablement inférieurs à la réalité.

3. — RESULTATS DES ESSAIS.

L'essor donné à l'industrie coquillière est évidemment la conséquence de la réussite obtenue dans la culture de l'huître portugaise, qu'il s'agisse de la croissance, de l'augmentation du poids ou de la qualité du coquillage.

L'huître semée sur parc à raison de 15 tonnes environ à l'hectare croît rapidement en taille si elle est déposée sur un sol meuble. Nous avons observé des « pousses » de 14 centimètres en 3 et 4 mois, la première année des essais. Une croissance aussi rapide n'est d'ailleurs pas souhaitable, car la coquille reste très fragile et souvent déformée. L'expérience a montré la nécessité de limiter cette augmentation de taille au bénéfice de l'accroissement de poids ; on y parvient soit en brisant périodiquement la nouvelle bordure de la coquille, soit en transportant les huîtres de sols meubles sur des terrains plus fermes où le courant est plus vif. La coquille durcit, épaisit, augmente de poids.

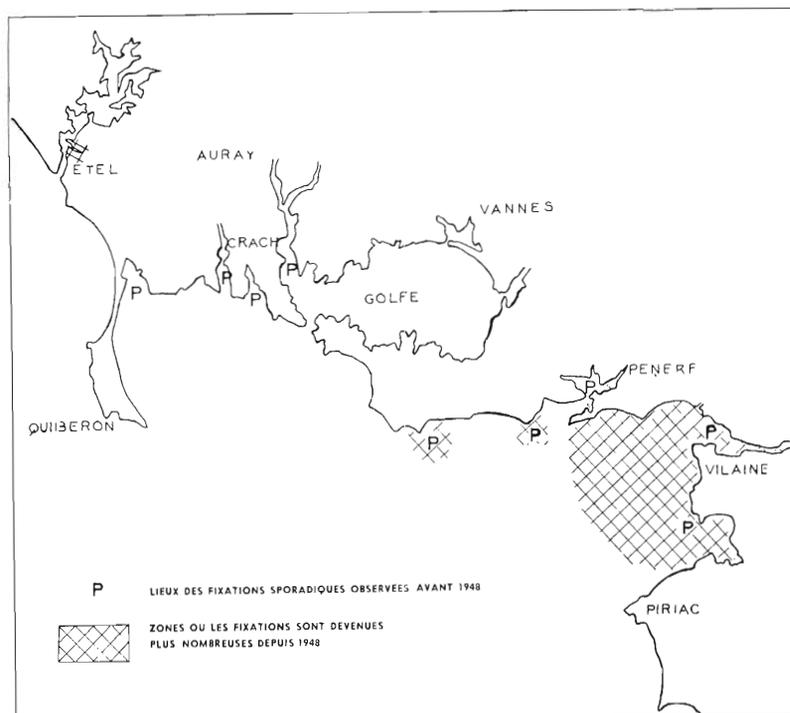


FIG. 1. — Extension naturelle de *G. angulata* LMK (1948-1956).

Au début des essais, le poids des huîtres semées triplait ou quadruplait en un an. Une forte proportion des produits atteignait des poids élevés dépassant 80 et 100 kilogrammes le mille d'huîtres. Assez vite, cependant, le rendement diminuait. On estime actuellement qu'à Pénerf les huîtres semées atteindront le poids moyen de 50 kg le mille l'année suivant l'immersion ; à Etel, une partie seulement des coquillages parviendra à ce résultat en un an ; les autres n'y arriveront qu'après deux ans de culture. Simultanément, le pourcentage d'huîtres présentant des poids élevés a diminué ; en même temps apparaissait, à Etel notamment, une catégorie d'huîtres dite « boudeuses », parce qu'elles n'atteignent pas à l'âge de 3 ans la taille de 6 centimètres et le poids de 35 kg le mille. Nous avons pu estimer, en 1954, que ces huîtres « boudeuses » représentaient 1,2 % en poids et 2 % en nombre de la totalité des produits semés.

La condition du mollusque est étroitement liée au phénomène de la reproduction. Pendant toute la durée du cycle sexuel, la masse viscérale est enrobée de produits génitaux qui font paraître l'huître « grasse ». La ponte achevée, le mollusque devient maigre, et le reste jusqu'à la saison suivante. Il n'y a généralement pas engraissement au sens habituel du mot par accumulation de glycogène dans les tissus.

Les coquilles portent parfois les marques des attaques de l'annélide *Polydora*, hôte commun de nos rivières ostréicoles. Le pourcentage d'huîtres portugaises parasitées est identique à celui des

huîtres plates élevées dans les mêmes lieux ; il est plus fort dans les parties amont que dans les parties aval des rivières.

La maladie de la coquille a été observée sur *Gryphaea angulata* comme sur *Ostrea edulis* : les huîtres de certains gisements naturels du Centre-ouest en portent les attaques. Il peut en outre y avoir contamination, ainsi que nous l'avons vérifié, lorsque les gryphées sont parquées dans des régions où sévit l'affection. Les symptômes sont identiques dans les deux espèces d'huîtres : points blancs, excroissances vertes sous le muscle adducteur, épaissement du bord des valves ou de la charnière.

Les rivières d'Etel et de Pénérf ont incontestablement tiré profit de l'introduction de la gryphée dans leurs eaux. La culture de l'huître plate continue d'y être pratiquée sur tous les terrains susceptibles de fournir un rendement satisfaisant. L'équilibre semble établi entre les deux industries.

CHAPITRE II

EXTENSION NATURELLE DE *GRYPHAEA ANGULATA* LMK.

En introduisant la culture de la gryphée au nord de la Vilaine, on redoutait que, l'espèce se reproduisant, les larves se fixent dans la zone du dépôt des huîtres adultes ou soient entraînées par les courants jusque dans les centres reproducteurs d'huîtres plates. Ne pourraient-elles y envahir les collecteurs et contrarier les récoltes de l'huître indigène, nuire à la prospérité des gisements naturels et entraver le développement de l'huître native lorsque les deux espèces cohabiteraient ?

Au terme de huit années d'expériences, il est possible de faire le point et de voir quelle a été l'extension naturelle de *G. angulata* sur le littoral bas-breton.

Situation en 1948.

Bien avant la seconde guerre mondiale, la gryphée était établie sur la rive sud de la Loire, en bordure de La Bernerie, Pornic et Saint-Michel-Chef-Chef. On en avait trouvé en Loire, à hauteur de Villès-Martin, près de Saint-Nazaire.

Entre Loire et Vilaine, les fixations ont toujours été faibles au Croisic, où la culture de la portugaise était pratiquée. On en observait à Mesquer, à la pointe du Bile et parfois en Vilaine, où le dépôt en était permis depuis 1923 sur la rive gauche. Leur nombre était restreint.

Au nord de la Vilaine, il existait quelques gryphées sur les moulières du littoral, près de Billiers, sous Pénérf et sur la côte extérieure de Sarzeau. Chaque année, au moment des visites des gisements, les commissions chargées d'évaluer la richesse des bancs moulières en notaient la présence. Il s'agissait toujours d'un petit nombre d'individus rassemblés en quelques points nettement déterminés : les Granges, le Bile, le Bozec, la Roche-Bénite.

Dans le bassin morbihannais, du Grand Mont à la presqu'île de Quiberon, on a depuis longtemps constaté la présence de jeunes gryphées sur les collecteurs immergés pour la récolte des huîtres plates et sur les planches ou piquets entourant les parcs d'élevage, que ce soit en rivière d'Auray, à Saint-Philibert ou plus spécialement en rivière de Crach et en baie de Plouharnel. Leur nombre variait selon les années. Dans les meilleures conditions, on releva 60 gryphées sur 160 000 naissains d'huîtres plates, 10 ou 12 portugaises parmi 1 000 000 de jeunes plates et, exceptionnellement, 1 ou 2 naissains de *G. angulata* par « bouquet » de 10 ou 12 collecteurs. Il s'en fixa sur des huîtres plates âgées de 18 mois et de 2 ans ; c'est ainsi qu'on récolta 50 à 60 gryphées sur 500 kg d'huîtres indigènes à Saint-Philibert (1932), soit environ 1 portugaise pour 500 plates (fig. 1).

En rivière d'Etel, on pêchait çà et là quelques individus très âgés pesant jusqu'à 850 grammes.

Situation en 1956.

Au sud de la Loire, les portugaises sont nombreuses en baie de Bourgneuf où leur culture a été développée. On les voit fixées sur les falaises abruptes de la région de Pornic, sur les murs des parcs de Port-Giraud et sur les moulières de Saint-Michel. Il n'y en a pas devant Saint-Brévin ni devant Mindin.

Au nord de la Loire, elles se maintiennent à Villès-Martin en Saint-Nazaire où elles sont rassemblées au voisinage de l'exutoire de l'égoût. Leur nombre décroît vers l'ouest et nous n'en avons vu que quelques exemplaires dans la partie abritée de la pointe de Chemoulin, à l'entrée de l'estuaire. Sur le littoral de la presqu'île guérandaise, de Pornichet à Piriac, elles sont très rares.

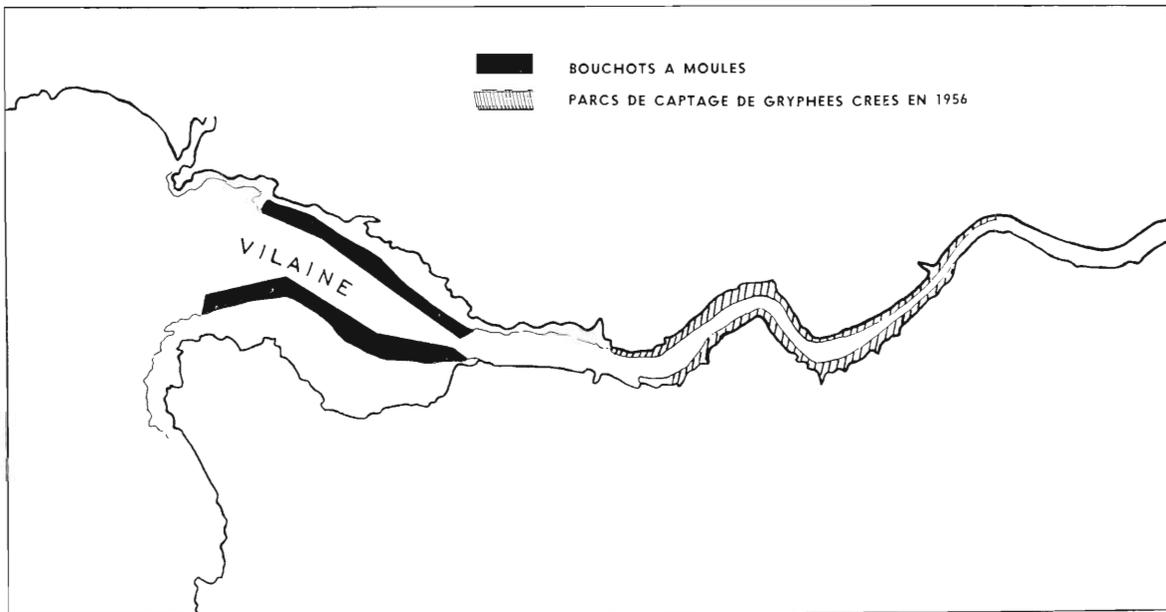


FIG. 2. — Répartition des zones de culture de la moule et de l'huître portugaise en Vilaine.

Dans la baie de Mesquer, il en existe un petit gisement très en amont ; d'autre part, les portugaises sont abondamment fixées sur les pierres des murs entourant les parcs à moules et sur les rives de la baie où elles ont pu trouver un support convenable.

C'est dans l'estuaire de la Vilaine que la situation a le plus grandement évolué depuis 1948. Dès l'automne de l'année 1949, on note la présence de naissains de gryphées sur tous les rochers du littoral entre la pointe du Bile au sud et l'entrée de la Pénerf au nord. Les huîtres portugaises se fixèrent en grand nombre à l'intérieur même du fleuve, s'établissant sur toutes les parties des berges où une pierre, un rocher, une balise émergeaient de la vase argileuse. Des gisements se formèrent à l'emplacement des anciennes moulières détruites et sur les hauts-fonds à l'accote du chenal. Ces bancs, exploités dès 1950, se reconstituèrent. Des fixations furent observées sur les ouvrages du pont de la Roche-Bernard à 15 kilomètres de l'embouchure.

L'abondance des fixations et la régularité avec laquelle elles avaient lieu nous conduisirent à tenter des essais de captage afin de créer éventuellement en Vilaine une nouvelle industrie, la mytiliculture y étant déjà pratiquée. Les expériences menées en 1954 et 1955 donnaient des résultats si probants que l'implantation des parcs était autorisée en août 1956. Deux cents parcelles étaient concédées sur plus de 25 hectares en amont de la zone mytilicole (fig. 2).

En rivière de Pénerf, lieu des premiers essais de culture, aucun envahissement imputable à la gryphée n'a été constaté jusqu'ici. Des fixations y ont eu lieu depuis 1949 mais en proportions peu importantes et très variables selon les années : on récolta 1 huître portugaise pour 400 huîtres plates sur des collecteurs immergés en 1953. On les trouve généralement sur la rive gauche et plus fréquemment en aval qu'en amont. Le gisement naturel de l'espèce *Ostrea edulis* qui occupe une grande partie de la rivière n'a pas eu à souffrir de la présence des gryphées (MARTEIL, 1954).

En 1956, on récolta 30 kg d'huîtres portugaises sur 4 tonnes d'huîtres plates pêchées sur le banc. Encore la plupart de ces gryphées n'y étaient pas nées : elles étaient tombées des bateaux lors des transports de parc à parc ou avaient été emportées hors des concessions par les courants. On trouvait plus fréquemment des huîtres plates fixées sur des gryphées que des gryphées sur des huîtres plates.

De la Pénerf à l'entrée du Golfe du Morbihan, les fixations sont restées peu nombreuses et localisées aux points où leur présence avait été signalée antérieurement : Penvins, moulières du Bozec. On en voit fixées dans les parties abritées de cette côte rocheuse, vers le Grand Mont et le Petit Mont.

Dans le bassin morbihannais constitué par le Golfe du Morbihan, les rivières d'Auray, de Saint-Philibert, de Crach et la baie de Plouharnel, aucune modification notable n'a été constatée entre 1948 et 1956. On a certes observé la présence de jeunes huîtres portugaises sur les collecteurs mais les quantités dénombrées n'ont pas été plus élevées que celles qui avaient été relevées naguère. En 1949, on signalait 1 à 2 gryphées par bouquet de 10 tuiles ; en 1952, il y en aurait eu 1 pour 5 000 naissains d'huîtres plates ou 4 sur 23 000 collecteurs. En 1953 et 1954, il s'en est fixé si peu qu'aucun pourcentage n'a pu être établi. En 1955, il en a été capté tard dans la saison mais toujours en faible proportion. Comme autrefois, des gryphées se sont fixées sur les valves d'huîtres plates : nous en avons compté 62 parmi 25 000 huîtres plates de 2 ans récoltées à Saint-Philibert en 1952.

Les jeunes portugaises sont plus fréquemment trouvées à Saint-Philibert, à Crach ou en baie de Plouharnel que dans le Golfe du Morbihan ou la rivière d'Auray.

Sur les gisements naturels d'huîtres plates dont la reconstitution a été poursuivie avec succès depuis 1943, il n'existe pas de gryphées. Le banc naturel d'huîtres portugaises dit de *Saint-Goustan* dont tous les auteurs signalent la présence dans la partie amont de la rivière d'Auray a disparu depuis bien longtemps. Nous n'avons retrouvé, au cours de nos prospections, que quelques vieilles coquilles désagrégées.

En rivière d'Étel, les fixations de gryphées ont été quasi-nulles depuis 1948 bien qu'il ait été parqué près de 5 000 tonnes d'huîtres à certains moments. C'est difficilement que nous avons découvert quelques portugaises attachées aux murs des bassins pendant les huit dernières années. Dans l'anse du Sach, près d'Étel, il y eut en 1952 quelques fixations plus nombreuses mais le fait ne se renouvela pas.

Plus au nord, nous avons trouvé quelques gryphées dans la rade de Lorient, en baie de Riantec, dans le Belon et dans l'Odet.

A l'exception de l'estuaire de la Vilaine où l'espèce semble désormais solidement établie, l'introduction massive d'huîtres portugaises dans les rivières d'Étel et de Pénerf n'a provoqué aucun envahissement de ces rivières ni des régions voisines ; la production de l'huître plate n'a pas eu jusqu'ici à en souffrir.

DEUXIÈME PARTIE

LA REPRODUCTION DE *GRYPHAEA ANGULATA* LMK EN BRETAGNE

CHAPITRE I

1. — MATURITE SEXUELLE, PONTE ET FIXATIONS.

En 1912, GUÉRIN-CANIVET, constatant l'absence de multiplication de l'espèce dans les eaux morbihannaises, émit l'hypothèse qu'elle pouvait être la conséquence d'une atrophie des fonctions génitales des gryphées adultes, imputable à l'action du milieu. Nos recherches ont porté sur la formation des produits génitaux, leur développement, l'époque et l'intensité de la ponte, le destin des larves émises.

A) Etat sexuel.

Matériel. — Nos observations ont été faites sur 1 024 individus en 1954, 829 en 1955 et 907 en 1956. Les huîtres examinées étaient généralement âgées de 3 à 5 ans. Elles provenaient, en Vilaine, du gisement de Vieille Roche, à Pénerf des parcs du Rion, à Etel des parcs de la partie amont. A Locmariaquer et à Plouharnel, nous avons pu étudier, en 1955, des lots d'huîtres récoltées et rassemblées à notre intention par des ostréiculteurs. En 1956, des gryphées de même origine (Etel) furent réparties dès le mois d'avril en différentes stations du Morbihan depuis la baie de Plouharnel jusqu'à Séné, dans le Golfe.

Les examens étaient pratiqués chaque mois sur 30 à 50 individus, de mai à octobre.

Technique. — A l'arrivée au laboratoire, les huîtres étaient mesurées et pesées, les caractères externes (forme, aspect, coloration) notés. Le coquillage ouvert, un examen macroscopique renseignait sur le volume des glandes génitales. Une faible pression était opérée sur la gonade avec une baguette de verre ; la liqueur obtenue était immédiatement portée sous le microscope. Le sexe, la motilité des spermatozoïdes, la forme et les dimensions extrêmes des œufs étaient relevés.

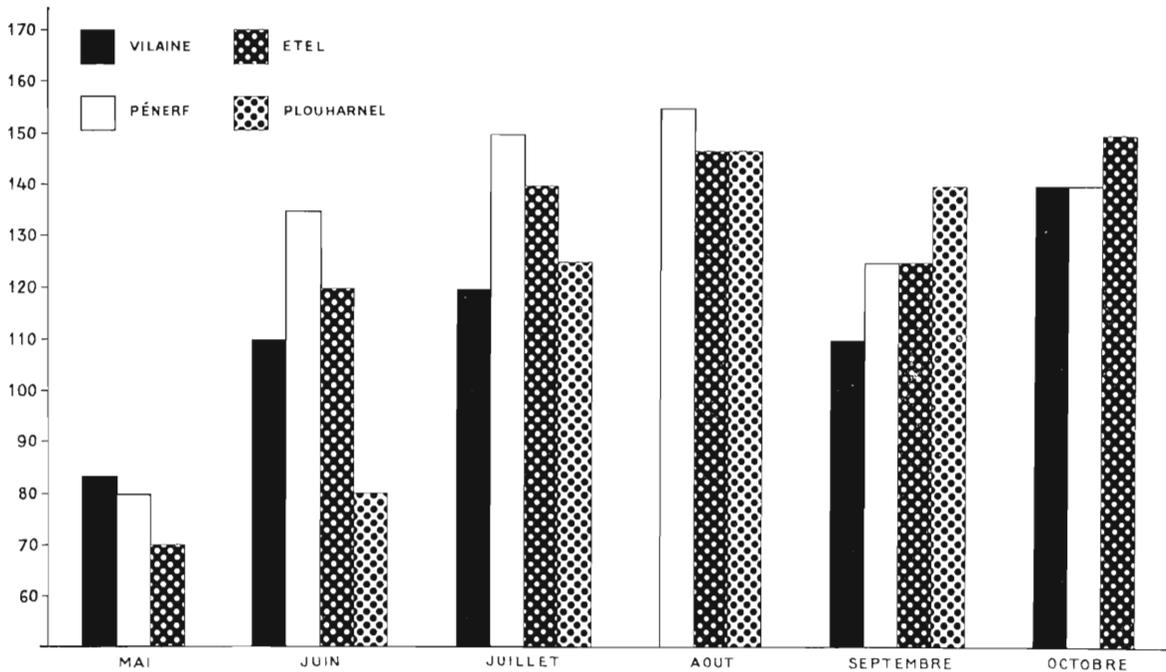


FIG. 3. — Variations des dimensions extrêmes des œufs de *G. angulata* en 1955.

Pour traduire les résultats, nous avons établi une échelle de classification donnant une valeur aux états successifs du développement des glandes sexuelles. Les 5 stades suivants ont été retenus :

Stade 1. — Gonade peu développée, recouvrant au plus la moitié de la masse viscérale ; il est difficile d'obtenir des éléments même par forte pression.

Stade 2. — La glande est bien développée et recouvre entièrement la masse viscérale. De nombreux gamètes peuvent être obtenus par pression modérée mais ils se dissocient encore mal.

Stade 3. — La gonade est très développée, souvent hypertrophiée, entourant la masse viscérale d'une épaisse couche blanc-crème. Les gamètes sont abondants et se dissocient très aisément. Les ovocytes mesurent de 70 à 140 μ et parfois plus.

Stade 4. — Le volume de la gonade est inférieur à celui qu'elle avait au stade 3. Elle est moins ferme. Sa couleur est jaunâtre et non plus blanc-crème. La glande digestive est visible, notamment dans la partie antérieure. Les gamètes sont moins abondants et se dissocient toujours très aisément.

Stade 5. — La gonade est presque entièrement vide. Il peut y avoir des éléments résiduels. L'huître paraît « maigre ».

La maturité sexuelle serait atteinte au stade 3. La ponte aurait lieu entre 3 et 4. Elle serait terminée au stade 5.

On notera qu'au moment où ils apparaissent, les premiers ovocytes sont à peu près sphériques et mesurent de 40 à 70 μ . Ils tendent ensuite à s'ovaliser et à prendre une forme irrégulière ressemblant à une poire ou à une gourde. Le nombre des ovocytes devenant pyriformes augmente quand approche le moment de la maturité en même temps que leur taille s'accroît : 80 à 90 % des œufs peuvent avoir cet aspect et mesurer, dans la plus grande dimension, 140, 160 et 170 μ (fig. 3).

La motilité des spermatozoïdes est généralement retenue comme un signe de maturité. Nous avons cependant observé, à plusieurs reprises, que des gamètes ne présentant que peu ou pas de motilité au moment où ils étaient placés sur la platine du microscope, en acquéraient après quelques minutes. Ils se déplaçaient alors avec vivacité. Le même phénomène était observé à la fin de l'été, lorsque la température du laboratoire ne dépassait pas 16° C. Un très léger réchauffement de la lame de verre suffisait à rendre aux spermatozoïdes leur mobilité.

La classification que nous avons adoptée est empirique. Elle n'est pas sans défauts, mais elle a l'avantage de permettre de saisir le moment de la ponte et l'intensité du phénomène, données qu'il nous importait de connaître. Elle est assez voisine de celle que VILELA a rapportée au Congrès international pour l'Exploration de la Mer, réuni à Paris en octobre 1954.

Evolution de l'état sexuel. — Cette évolution est portée dans les tableaux ci-contre.

En Vilaine, le développement des gonades a eu lieu très régulièrement en 1954 et en 1955. Le 16 juillet 1954, 93 % des individus étaient au stade 3. Le 21 juin 1955, la totalité des échantillons était au stade 2 ; le 19 juillet, 22 % atteignaient le stade 3 et 43 % le 5 septembre.

En l'espace d'un mois, une partie importante des huîtres est passée du stade 2 au stade 4, en 1954 et en 1955. Les stades 4 et 5 représentaient 76 % du total le 17 octobre 1955.

Dates	VILAINE					PÉNERF					ETEL				
	Stades					Stades					Stades				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1954															
16-7		7	93			2	36	62			2	26	72		
19-8		10	25	48	17		22	42	36				78	16	6
17-9			65	9	26		2	46	18	34			58	14	28
25-10 . . .							14	38	34	14			33	45	22
1955															
24-5						4	89	7			10	90			
21-6		100					64	36				10	90		
19-7		49	22	29				100				4	96		
5-8								100				34	66		
5-9		40	43	17				73	23	4			90	4	6
20-9		12	4	76	8			33	49	18					
17-10 . . .			24	52	24			10	23	63			10	23	67

A *Pénerf*, le développement des produits génitaux semble se dérouler moins rapidement qu'en *Vilaine*. On observait par exemple 2 % d'huîtres au stade 1 et 36 % au stade 2 le 16 juillet 1954 à *Pénerf* contre 0 et 7 % en *Vilaine*. Le même phénomène se répétait en 1955 : 64 % des éléments étaient au stade 2 le 21 juin contre 49 % dans le centre voisin. Les gonades restaient au stade 3 jusqu'au mois d'août ; à la fin de l'été, 86 % des coquillages étaient classés dans les stades 4 et 5.

En rivière d'Etel, la formation des produits génitaux a eu lieu normalement en 1954 et en 1955, le stade de maturité étant atteint en juin-juillet. Un fort pourcentage d'individus demeurait au

stade 3 jusqu'en septembre. A la fin du mois d'octobre, 67 à 90 % des huîtres avaient commencé ou achevé l'expulsion des gamètes.

Bassin morbihannais. — Les observations n'ont porté que sur des individus prélevés sur de petites quantités d'huîtres (de 500 à 1 000) mises en expérience, toute culture et tout dépôt y étant interdits.

Dates	PLOUHARNEL					AURAY (amont)					AURAY (aval)				
	Stades					Stades					Stades				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1954															
1-7		40	60												
15-7		48	52				10	90							
16-8			100					100							
15-9			96		4			100							
25-10 ..			86	7	7			100							
1955															
26-6		95	5									30	70		
8-7		24	76									8	92		
9-8			100										100		
2-9			100										97		3
22-9													97		3
1956															
10-6	3	33	64					100				40	60		
15-7			100					100				5	95		
20-8			100										100		
25-9			100					100					97		3
31-10 ..			80	13	7			100					90		10

En baie de Plouharnel, le stade 3 était atteint en juin ou juillet suivant les années ; les gonades restaient en l'état pendant les mois d'août, de septembre et même d'octobre, exception d'une très faible partie. Les glandes étaient absolument hypertrophiées, la masse viscérale étant recouverte d'une couche très épaisse de gamètes.

Dates	ST-PHILIBERT					LA TRINITÉ					GOLFE (Noyal)				
	Stades					Stades					Stades				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1954															
1-7	2	27	71												
15-7		4	96												
16-8			100												
15-9			94	3	3										
1956															
10-6												20	80		
15-7							7	83				13	87		
20-8							3	97					97		3
25-9								97		3			100		
31-10 ...								97	3				94	3	3

En rivière d'Auray, l'évolution fut plus rapide en amont (Mané Verch) qu'en aval (Locmariaquer) : 100 % des huîtres étaient au stade 3 dès le 10 juin 1956 à la première station contre 60 % à la seconde, bien que les coquillages aient fait partie d'un même lot immergé le même jour aux deux endroits. Ici et là, les gonades restèrent en l'état jusqu'à l'automne.

Des observations identiques ont été faites à Saint-Philibert où les huîtres furent déposées en bassin pendant l'été 1954, en rivière de la Trinité et en rivière de Noyal (Golfe du Morbihan) pendant l'année 1956.

Partout, même là où l'espèce ne s'est pas propagée, les produits génitaux se sont formés et se sont développés jusqu'au stade de maturité.

Répartition des sexes. — Les pourcentages des deux sexes ont varié selon les rivières comme le montre le tableau suivant :

Dates	Répartition des sexes, en %								
	VILAINE			PENERF			ETEL		
	♂	♀	indéter- minées	♂	♀	indéter- minées	♂	♀	indéter- minées
1954									
1-7	40	60	—	72	28	—	58	42	—
19-8	44	48	8	59	41	—	46	54	—
17-9	16	58	26	46	30	24	54	46	—
28-10				52	44	4	66	34	—
Totalité . .	33,3	55,6	11,1	57,2	35,8	7	56	44	0
1955									
24-5	40	60	—	57	43	—	37	63	—
21-6				54	46	—	60	40	—
18-7	40	60	—	50	50	—	50	50	—
4-8				64	36	—	34	66	—
5-9	43	57	—	65	31	4			
20-9	60	36	4	69	21	10	68	29	3
18-10	60	28	12	27	23	50	66	13	21
Totalité . .	48,6	48,2	3,2	55,1	35,7	9,2	52,5	43,5	4
Totalité des deux années.	40,9	51,9	7,2	56,1	35,8	8,1	54,1	43,8	2

Le nombre des mâles est inférieur, en Vilaine, au nombre des femelles, alors qu'il lui est supérieur à Etel et à Pénerf, aussi bien en 1954 qu'en 1955. DANTAN (1912) signalait que la proportion des femelles chez *G. angulata* atteignait 56 à 57 %.

Dans les huîtres parvenant au stade de maturité, il y avait 61,2 % de mâles à Pénerf, 58 % à Etel et 50 % en Vilaine.

B) Ponte.

Ainsi qu'on peut le voir sur les diagrammes, la ponte, c'est-à-dire l'expulsion des gamètes, a été plus régulière, plus complète et plus précoce en certaines rivières qu'en d'autres (fig. 4).

Année	Région	juillet	août	septembre	octobre
1954	VILAINE		+	+	
	PENERF		+	+	+
	ETEL		+	+	+
	PLOUHARNEL			+	+
1955	VILAINE	+	+	+	+
	PENERF			+	+
	ETEL			+	+
	LOCMARIAQUER			+	+
1956	PLOUHARNEL			+	+
	LOCMARIAQUER			+	+
	LA TRINITÉ			+	+
	GOLFE (SÉNÉ)		+	+	+

Dates des pontes observées chez *G. angulata* (1954-1956).

En Vilaine, la ponte fut observée entre le 16 juillet et le 19 août 1954, date à laquelle 48 % des huîtres étaient parvenues au stade 4 et 17 % au stade 5. Elle se poursuivait en septembre.

En 1955, l'émission des gamètes commença plus tôt : elle était constatée dès le 19 juillet, continuait en août pour atteindre son maximum en septembre et octobre. Le 17 octobre, 76 % des huîtres étaient aux stades 4 et 5.

A Pénérf, commencée avant le 19 août 1954, la libération des produits se poursuivait jusqu'à la fin du mois d'octobre. Dès le 15 septembre, 52 % des coquillages avaient expulsé, en partie ou en totalité, leurs éléments sexuels.

En 1955, aucune ponte ne fut observée avant le 5 septembre. A ce moment, 27 % des huîtres étaient aux stades 4 et 5, proportion qui s'élevait à 67 % le 20 septembre et à 86 % le 18 octobre.

En rivière d'Étel, la ponte débutait en août 1954 (22 %), augmentait en septembre (42 %), s'achevait en octobre où 67 % des mollusques se trouvaient aux stades 4 et 5.

En 1955, l'émission principale avait lieu en septembre et octobre ; à la fin de ce mois, 67 % des gonades étaient vides, la ponte continuant dans 23 % des coquillages.

Dans le bassin morbihannais, la ponte de *Gryphaea angulata* n'a été qu'exceptionnelle, incomplète et tardive.

En baie de Plouharnel, 4 % des huîtres sont aux stades 5 le 15 septembre 1954, 14 % aux stades 4 et 5 le 25 octobre.

En 1955, aucune ponte n'a été constatée avant le 2 septembre.

En 1956, il faut attendre le 5 novembre pour trouver 20 % des individus mis en expérience parvenus aux stades 4 et 5.

En rivière d'Auray, le même phénomène est observé. 3 % seulement des gonades sont au stade 4 les 6 et 22 septembre 1955, à la station de Locmariaquer.

Le pourcentage est identique le 25 septembre 1956 ; 10 % des glandes sont vides le 5 novembre.

Aucune émission n'a été constatée, en 1955 et 1956, à la station du Mané Verch.

A Saint-Philibert, la ponte s'est produite au début de septembre 1954 (6 %) ; à la Trinité, l'émission a eu lieu en septembre 1956 et toujours en proportion aussi faible (3 %) ; dans le Golfe du Morbihan, enfin, à la station de Séné, une petite émission a été observée le 27 août (3 %), mais le 31 octobre, 6 % seulement des produits avaient été libérés.

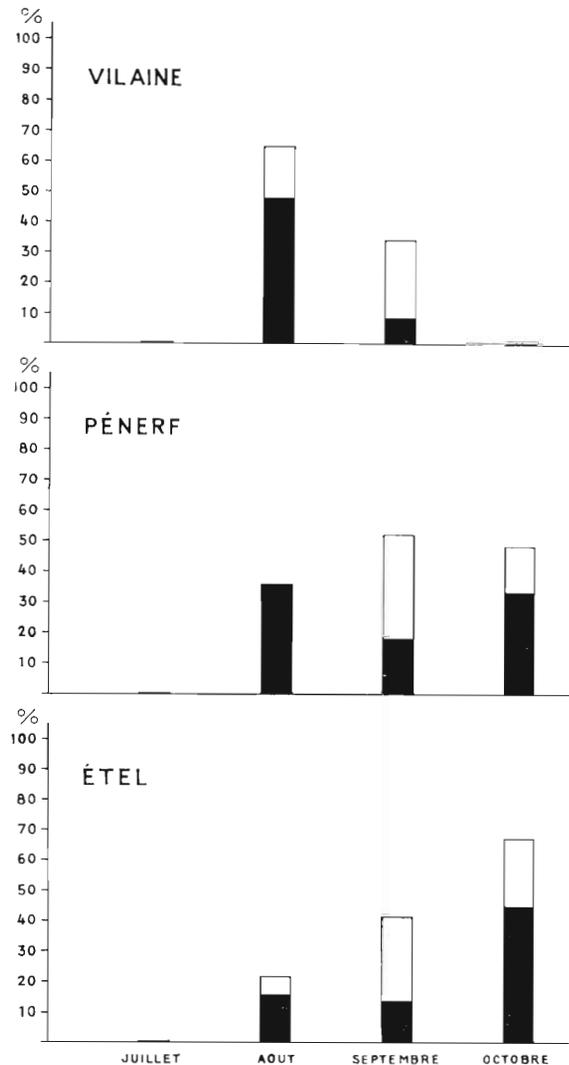


FIG. 4. — Dates et pourcentages de ponte (stades 4 et 5) en 1954, les parties blanches correspondent au stade 5.

Le pourcentage d'huîtres émettant leurs produits, en début de saison, est plus élevé en Vilaine qu'il ne l'est à Etel et Pénerf, mais dans les trois centres il y a expulsion des gamètes chez la plupart des individus. Par contre, dans le bassin morbihannais, le pourcentage de ponte est faible bien que les éléments soient à maturité depuis le début de l'été.

Dégénérescence. — Les produits génitaux non libérés dégèrent peu à peu dans la glande ; il y a cytolysse des ovocytes : la vésicule germinative perd de sa netteté, le cytoplasme sort par le micropyle. Le phénomène a été observé aussi bien dans les œufs de forme sphérique ou peu ovalisée (70 à 90 μ) que dans les œufs pyriformes (140 à 170 μ). Dans ce cas, le cytoplasme sort par la pointe effilée. Le volume de la gonade diminue ; la glande devient plus flasque. Cette dégénérescence est observée dans toutes les rivières bretonnes dès le mois de septembre ; elle devient quasi-générale en octobre chez les huîtres parvenues aux stades 3 et 4. On l'a observée le 17 octobre 1955 en Vilaine où 6 femelles sur 7 étaient dans cette condition, à Etel et à Pénerf. A Plouharnel, elle se produisit dès le 2 septembre ; à Locmariaquer la cytolysse des ovocytes était générale le 22 septembre 1955. En 1956, elle débuta le 21 août en rivière d'Auray, le 27 à Séné ; le 31 octobre elle intéressait 30 à 90 % des œufs.

C) Larves et fixations.

Larves. — Bien que des pêches de plancton aient été effectuées chaque semaine en différentes stations de la Vilaine pendant les années 1954, 1955 et 1956, il nous a été très difficile de déceler la présence de larves de gryphées. En 1955, les premières apparurent, en très faible quantité, le 1^{er} septembre ; le 9 septembre, nous en dénombrâmes 6 mesurant de 130 à 300 μ et le 15 septembre, 5 de 163 à 326 μ . En 1956, 5 embryons étaient découverts le 31 juillet, mesurant de 190 à 300 μ ; le 8 septembre, 3 autres larves étaient trouvées.

L'abondance de *Coscinodiscus* et de *Biddulphia* était telle dans tous les échantillons récoltés qu'elle contrariait vraisemblablement la pêche, les mailles du filet étant rapidement colmatées et la filtration de l'eau s'en trouvant limitée.

A Pénerf, nous avons trouvé des larves le 21 septembre 1954, le 17 août 1955, le 24 août et le 15 septembre 1955. Il s'agissait de jeunes larves mesurant de 108 à 170 μ . En 1956, il en était découvert le 6 août.

Les fixations. — Par des immersions de collecteurs échelonnés sur toute la période de reproduction, il a été possible de préciser les dates auxquelles avaient eu lieu, en 1954 et 1955, les fixations d'huîtres portugaises en Vilaine.

Fixations maxima : en 1954, la fixation la plus importante a eu lieu après le 20 septembre et avant le 25 octobre ; 90 % des naissains ont été captés à ce moment.

En 1955, une fixation exceptionnellement forte a été enregistrée entre le 5 et le 20 septembre.

Fixations secondaires : en 1954, de faibles fixations ont été observées entre le 19 août et le 17 septembre, particulièrement entre le 2 et le 17.

En 1955, aucune fixation n'a été constatée avant le 20 juillet ; le naissain fut capté entre le 25 juillet et le 12 août, entre le 20 et le 30 août. Des collecteurs immergés le 20 septembre n'ont recueilli qu'un faible nombre de larves. Les fixations de juillet-août semblent avoir été plus nombreuses en amont qu'en aval.

L'importance des récoltes varie selon les années. En 1954, le nombre moyen de naissains récoltés au printemps suivant l'immersion fut :

— par carton collecteur	30 naissains
— par coquille d'huître	5 —
— par m ² d'ardoise	400 —

Il s'était fixé un nombre plus élevé de naissains : 60 à 80 par carton collecteur, 7 à 8 par coquille. La mortalité constatée est imputable aux effets des crues d'eau douce survenues pendant l'hiver.

En 1955, on releva les chiffres suivants sur les collecteurs placés du 21 juin au 15 septembre :

— par tuile (15 × 30 cm).....	700	naissains
— par coquille d'huître	10	—
— par m ² d'ardoise	2 040	—

Dans les régions autres que la Vilaine, les fixations sont inconstantes et la plupart du temps limitées. Il n'y en a pratiquement pas eu à Pénerf en 1954 ; en 1955, une très grande quantité de larves fut captée dans la partie aval entre le 5 et le 15 septembre. Les faibles fixations sporadiques constatées dans le bassin morbihannais ont généralement lieu à la fin de l'été.

En résumé, les principales fixations d'huîtres portugaises ont lieu, en Morbihan, dans le courant du mois de septembre.

CHAPITRE II

INFLUENCE DES CONDITIONS DU MILIEU

Les causes de variations observées dans l'évolution des produits sexuels, dans la ponte et le destin des larves, peuvent être recherchées dans l'influence qu'exercent sur la biologie de l'huître portugaise les conditions du milieu où elle vit : salinité, température, nourriture, etc...

I. — Hydrologie sommaire des rivières morbihannaises.

L'étude systématique du régime hydrologique des rivières du Morbihan a été commencée en 1954. Les observations étaient faites dans chacun des centres, à des dates semblables ou très rapprochées, à l'heure de la pleine mer, en surface et au fond, de l'aval à l'amont.

Si la Vilaine est un fleuve côtier long de plus de deux cent kilomètres et reçoit les eaux de nombreux affluents, les autres rivières ne sont que des rias peu profondes où débouchent quelques ruisseaux sans importance; seules, la rivière d'Auray a deux affluents, le Loch et le Sal, qui pénètrent de quelques kilomètres à l'intérieur des terres.

L'hiver 1954-1955 fut très pluvieux; en maintes régions, il y eu des inondations très fortes. L'hiver 1955-1956, au contraire, fut relativement sec et froid.

L'été 1955 fut, en Bretagne, l'un des plus chauds et des plus secs que l'on ait enregistré depuis la fin du XIX^e siècle; l'été 1956 fut généralement humide et frais, comme l'avait été celui de 1954.

L'importance des pluies, les variations de la température de l'air, l'étendue du bassin drainé par chaque rivière sont autant de facteurs qui conditionnent le régime hydrologique de ces cours d'eau. Il paraît donc nécessaire de distinguer un régime d'hiver et un régime d'été.

Dates	LE HALGUEN (aval)		VIEILLE ROCHE (amont)	
	T°	S ‰	T°	S ‰
1954				
20-7	17°9	34,2	18°1	31,9
2-8	20°	33,5	22°	29,9
17-8	18°5	32,2	18°5	32,0
30-8	20°	33,2	20°1	32,6
9-9	18°7	32,1	18°7	32,1
20-9	17°	32,6	16°2	28,9
1955				
24-5	16°7	30,1	16°5	29,9
14-6	17°5	28,9	17°5	24,6
13-7	22°1	32,8	22°	31,2
27-7	21°	33,3	21°5	32,3
11-8	20°5	33,5	20°7	32,3
25-8	23°	34,0	23°5	33,5
1-9	22°	34,3	22°3	34,2
15-9	19°	33,4	19°	33,0
29-9	19°	34,1	19°	34,0
1956				
11-5	16°5	24,5	16°	24,7
31-5	16°7	30,1	16°5	31,0
15-6	17°5	32,1	17°	29,7
4-7	18°2	33,3	18°	33,1
17-7	19°5	33,3	19°	31,1
24-7	20°5	33,7	20°	33,5
8-8	20°	33,3	19°5	33,3
22-8	20°	34,0	19°	33,9
29-8	19°	33,3	18°5	33,3
7-9	18°	32,2	18°	31,0
14-9	18°	20,9	18°	23,9
21-9	18°5	31,0	18°1	30,0

Températures et salinités de la Vilaine. Eaux de surface.

Dates	LE VÉZY (aval)		PLESSIS (amont)	
	T°	S ‰	T°	S ‰
1935				
20-5	13°3	33,7	14°	31,9
13-6	16°8	33,8	18°1	31,3
23-6	17°9	33,8	19°4	32,6
12-7			20°	34,8
25-7			20°	34,8
3-8	20°6	34,7	22°	34,7
11-8			18°	34,8
24-8	21°3	35,0	23°2	34,9
1-9	21°4	35,1	22°7	35,1
15-9	17°8	35,1	17°9	35,01
1936				
17-5	17°5	34,8	17°4	33,2
15-6	14°2	35,6	16°2	32,7
4-7	17°	35,5	18°6	33,6
18-7	18°8	35,5	20°2	34,3
3-8	18°4	35,2	18°8	34,9
20-8	18°2	35,4	19°3	34,8
6-9	16°5	34,9	16°1	28,4
21-9	18°5	34,0	18°7	32,0

*Températures et salinités de la rivière d'Auray.
Eaux de surface.*

Dates	LA VANERESSE (aval)		LE LAC (amont)	
	T°	S ‰	T°	S ‰
1935				
20-5	13°8	34,2	14°4	33,5
13-6	17°	34,0	17°1	33,9
23-6	19°3	34,5	20°9	34,5
11-7	20°	35,1	22°	35,0
29-7	20°1	35,0	20°5	34,9
13-8	19°5	35,1	20°1	35,3
26-8	21°6	35,0	22°4	35,6
1-9	21°3	35,2	22°3	35,3
8-9	20°2	35,3	20°7	35,4
20-9	16°8	35,2	16°8	35,3
27-9	16°8	35,3	17°3	35,4
1936				
11-5	13°7	34,5	14°9	34,3
29-5	15°2	35,0	16°4	34,8
15-6	15°5	35,5	16°	35,5
19-7	18°3	34,5	19°3	32,7
2-8	17°8	35,5	18°1	35,5
30-8	17°9	35,5	18°	35,2
28-9			18°	33,4

*Températures et salinités de la rivière de la Trinité
Eaux de surface.*

Dates	BÉLISAIRE (aval)		Chenal d'ARÈS (amont)	
	T°	S ‰	T°	S ‰
1934				
4-6	19°5	33,4	20°2	31
25-6	21°	33,2	21°5	32,1
9-7	20°	34,3	20°7	33,7
20-7	21°	34	21°5	32,9
2-8	21°5	34,2	22°	33,4
17-8	20°9	33,6	20°9	33,0
1-9	20°5	33,2	21°	32,4
9-9	21°	33,2		
21-9	20°1	33,3	20°1	32,1
1935				
14-6	19°	33,3	19°2	32,2
28-6	21°65	33,1	21°4	32,2
12-7	20°5	33,9	21°3	32,9
25-7	23°7	33,6	24°3	33,1
10-8	22°6	34,3	22°2	33,9
23-8	24°2	34,6	25°4	33,9
2-9	23°4	35,0	23°9	33,9
30-9	18°1	34,5	17°1	33,4
1936				
15-5	16°7	33,1	17°	32,4
15-6	16°	32,7	16°4	32,4
3-7	20°3	33,5	19°9	33,1
17-7	20°	33,9	20°2	33,3
31-7	20°4	33,6	20°5	30,9
7-8	20°1	33,8	20°5	33,0
14-8	20°4	34,0	20°8	33,6
21-8	21°8	34,0	21°5	33,7
11-9	19°6	33,4	20°3	31,0
25-9	19°6	34,4	20°7	31,9

*Températures et salinités du Bassin d'Arcachon.
Eaux de surface.*

Dates	Aval		Amont	
	T°	S ‰	T°	S ‰
1934				
19-7	19°	31,9	20°	31,4
2-8	19°5	32,4	20°5	32,2
23-8	19°	31,9	19°5	31,0
9-9	21°	30,5	21°5	31,0
20-9	20°	32,6	20°	32,0
1935				
20-5	15°7	31,3	16°6	30,0
13-6	18°	31,4	18°5	28,8
13-7	22°	31,5	22°9	29,3
28-7	22°6	32,4	23°5	30,4
11-8	21°3	32,3	22°2	32,3
25-8	23°3	33,3	25°3	33,4
1-9	23°	32,4	24°	32,8
15-9	19°	33,3	18°5	33,2
29-9	18°	34,0	18°	33,8
1936				
11-5	16°5	31,4	17°	31,2
14-6	15°1	31,2	15°4	31,1
5-7	20°1	32,1	20°5	32
16-7	19°2	32,5	20°1	32,7
25-7	20°6	33,3	20°8	33
30-7	20°1	32	20°7	31,9
9-8	19°5	31,1	19°6	31,2
13-8	19°5	31,8	19°8	31,9
23-8	18°8	31,3	19°5	31,6
6-9	17°3	31,1	17°4	31,3
13-9	19°	31,3	19°	31,6
20-9	19°8	31,6	19°8	31,7

*Températures et salinités de la Seudre.
Eaux de surface.*

Pendant l'hiver et le printemps, c'est en Vilaine que l'on a constaté les taux de salinité les plus bas en corrélation avec le volume des pluies : la salinité des eaux prélevées au fond, à l'embouchure, oscilla entre 21,2 et 30,9 ‰ de janvier à juin 1955 et de 26,3 à 33,5 ‰ pendant la même période de l'année 1956. En amont, les salinités ne furent nettement inférieures à celles de l'aval qu'au moment des crues : elles étaient de 12,4 ‰ en janvier 1955, mais s'échelonnèrent de 27 à 32,1 ‰ en 1956.

Dans les rivières de Pénerf, Auray et Trinité, l'influence de la pluviosité devient de moins en moins importante comme le montre le tableau suivant des salinités extrêmes :

Partie aval de	janvier-juin 1955		janvier-juin 1956	
	min	max	min	max
Rivière de PÉNERF	18,0	33	31,4	35,7
Rivière d'AURAY	20,1	33,8	32,5	45,6
Rivière de la TRINITÉ	29,1	34,2	32,9	35,3

Les différences entre salinités de l'aval et de l'amont, faibles à Pénerf et à la Trinité, sont plus accusées en rivière d'Auray.

Dans le même temps, les plus basses températures sont relevées; elles n'ont jamais été inférieures à + 3° C, même pendant les grands froids du mois de février 1956. Le réchauffement est rapide et le seuil de 10° est atteint à la fin du mois de mars ou au début d'avril. Comme dans tous les régimes d'estuaires, le refroidissement est moins important en aval qu'en amont.

Le régime d'été — et d'automne — est caractérisé par une salinité élevée, égale ou supérieure à 35 ‰ à Pénerf, Auray et la Trinité, inférieure ou au plus égale à 34 ‰ en Vilaine. Il n'y a pratiquement plus de différences entre aval et amont, à moins de pluies anormalement fortes. Parfois, les salinités relevées en amont sont plus grandes que celles de l'aval (Pénerf-Trinité).

Les températures les plus hautes ont été enregistrées en juillet et août : elles ont été supérieures à 22° en 1955 et à 20° en 1956. L'élévation est légèrement plus forte en amont qu'en aval et persiste plus longtemps.

Dates	TOULAS (aval)		DUNDEC (amont)	
	T°	S ‰	T°	S ‰
1954				
20-7			18°5	35,4
2-8	16°8	35,01	17°	35,1
23-8	18°2	35,1	19°3	35,1
31-8	18°8	34,8	19°2	35,2
20-9	17°9	35,2	17°	35,0
1955				
15-5	14°	32,4	14°7	32,2
13-6	16°3	33,0	16°3	32,8
16-7	22,2	34,0	22°	34,9
29-7	19°8	34,0	22°	34,9
13-8	20°9	35,5	21°9	35,3
24-8	23°5	35,2	23°5	35,2
15-9	16°7	35,1	17°2	35,5
29-9	16°8	35,2	16°8	35,2
1956				
17-5	15°	33,0	15°5	32,6
14-6	15°	35,4	15°3	35,3
6-7	18°5	35,4	18°7	35,6
17-7	18°7	34,2	18°5	35,1
6-8	18°8	35,2	18°5	34,6
20-8	19°	35,0	19°	34,8
30-8	17°	35,3	17°5	34,1
14-9	17°	32,8	17°5	33,0

Températures et salinités de la rivière de Pénerf.
Eaux de surface.

2. — Influence des conditions hydrologiques sur la reproduction de *Gryphaea angulata*.

Le rôle de la salinité et la température dans la reproduction de l'huître portugaise a fait l'objet de nombreux travaux ; des opinions opposées ont cependant été émises sur l'influence respective de ces facteurs aux différents stades de la vie de l'huître.

a) **Développement sexuel.** — Nous constatons que dans toutes les rivières morbihannaises, il y a eu formation de produits génitaux pour une température variant de $+ 10^{\circ}$ à $+ 18^{\circ}$ du mois de mars au mois de juillet et pour une salinité variant de 23 à 35 ‰. La maturité sexuelle a été atteinte à la fin du mois de juin ou en juillet, alors que la température de l'eau était de 18° et de 20° .

Selon RANSON (1949), la température, plus que la salinité, serait la cause de la formation des produits génitaux. On doit cependant souligner :

— que pendant le développement des gonades, la salinité est généralement restée, partout, inférieure à 34 ‰. La salinité supérieure à 35 ‰ n'a été observée qu'à la fin du mois de juin ou en juillet ;

Dates	Chenal de NOYALO	
	T°	S ‰
1954		
22-7	18°	35,8
1-8	18°4	35,5
10-8	18°	34,7
20-8	18°4	33,7
3-9	19°8	35,1
17-9	17°8	33,9
1956		
15-5	15°3	34,1
1-6	17°5	34,7
21-6	18°	35,3
1-8	17°8	35,0
9-8	21°	35,4
17-8	20°	34,9
24-8	18°	35,0
7-9	17°	32,8
13-9	18°	32,8

Températures et salinités du Goïfe du Morbihan. Eaux de surface.

— que dans la partie amont de la rivière d'Auray et en Vilaine, où la maturité des gamètes a été plus rapidement atteinte qu'ailleurs, la salinité était inférieure à celle des autres centres.

b) **Ponte et développement larvaire.** — Nous constatons que le pourcentage d'huîtres ayant émis leurs produits en juillet ou en août est plus élevé en Vilaine qu'à Pénérf et Etel où la ponte n'est importante qu'en septembre et surtout en octobre, alors qu'elle est nulle ou très faible dans les autres rivières.

Or, pendant toute cette période, le régime hydrologique de la Vilaine est nettement différent de celui des autres secteurs. La salinité y est plus faible, que l'été soit exceptionnellement chaud et sec comme en 1955 ou frais et humide comme en 1954 et en 1956 : elle reste comprise entre 32 et 34 ‰ dans le fleuve et dans son estuaire tandis qu'elle dépasse 35 ‰ ailleurs.

Il est aussi remarquable de constater que les conditions de salinité propres à la Vilaine se

Dates	T°	S ‰
1954		
1-7	17°4	35,6
19-7	16°	35,6
4-8	17°7	35,4
14-8	20°7	35,1
30-8	18°6	35,8
13-9	15°5	35,4

Températures et salinités de la baie de Plouharnel. Eaux de surface.

retrouvent dans les autres centres producteurs d'huîtres portugaises, bassin d'Arcachon et région de Marennes, comme le montrent les diagrammes T-S établis pour 1954, 1955, 1956 (1). L'analogie entre les salinités de ces trois secteurs de la côte atlantique est évidente comme le sont les différences entre les autres rivières bretonnes et eux (fig. 5). En aucun des centres producteurs de gryphées, la salinité n'a dépassé 35 ‰, taux qui n'a été atteint qu'exceptionnellement à l'entrée du bassin d'Arcachon. La plupart du temps, les salinités sont restées inférieures à 34 ‰ alors qu'elles dépassaient 35 ‰ dans les régions où l'huître portugaise ne s'est pas propagée.

RANSON (1940) estime que l'huître portugaise ne peut libérer ses produits génitaux lorsque prédomine une salinité de 29 à 32 ‰. La larve, d'autre part, requerrait, pour se développer correctement, des salinités inférieures à 23 ‰. Selon cet auteur, ces conditions ne se trouveraient remplies que de façon excep-

(1) Les observations sur les températures et salinités du bassin d'Arcachon et de la Seudre nous ont été aimablement communiquées par nos collègues TROCHON et LE DANTEC. Nous les remercions de leur obligeance.

tionnelle dans le bassin d'Arcachon et au voisinage de l'île d'Oléron alors qu'elles le seraient de façon habituelle dans la Seudre.

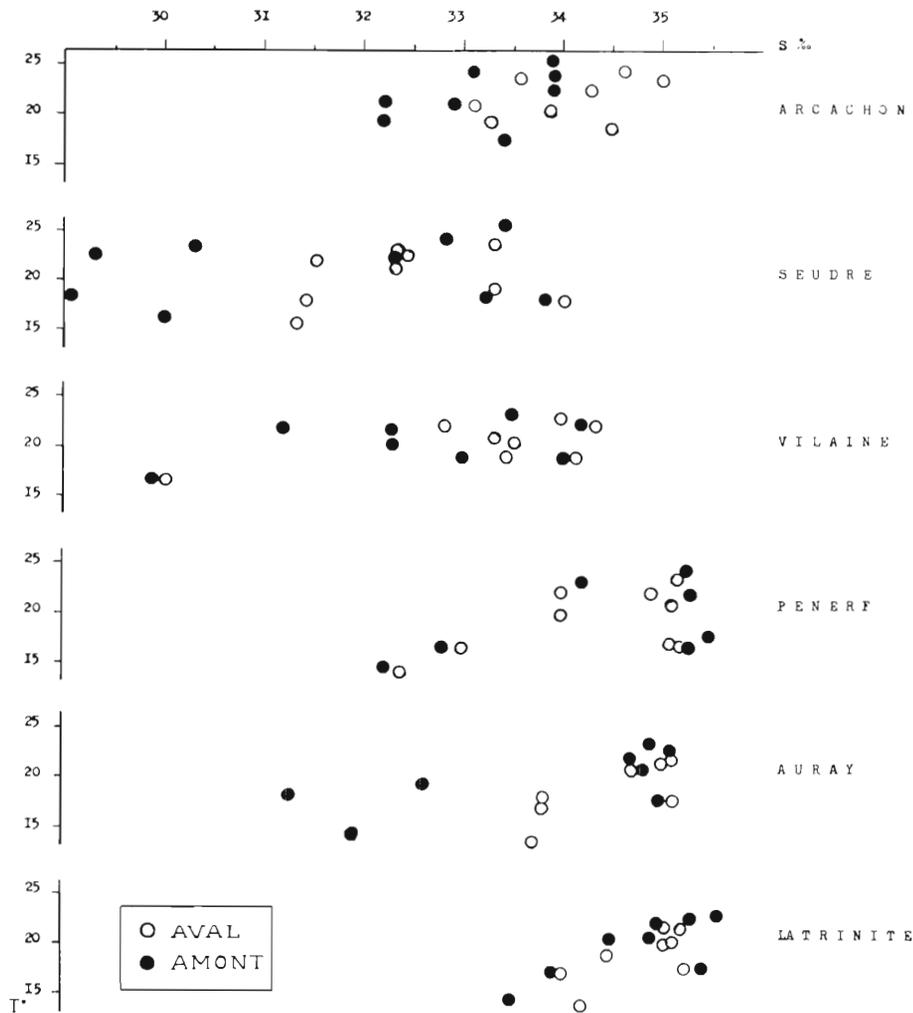


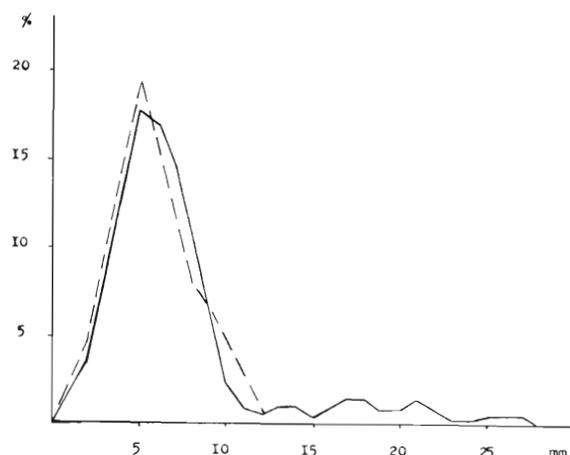
FIG. 5. — Diagramme T.S. de surface, de mai à septembre 1955.

Nous constatons que les salinités relevées dans la Seudre pendant les années 1954, 1955 et 1956 ont été bien supérieures à 23 ‰ ; elles ont été comprises entre 32 et 34 ‰ comme en Vilaine et dans la plus grande partie du bassin d'Arcachon. Des fixations de gryphées ont cependant été obtenues ; elles furent partout exceptionnellement fortes en 1955.

AMEMYA (1926), étudiant le développement des huîtres de différentes espèces en corrélation avec les variations de salinité, établissait les rapports suivants pour *G. angulata* :

S ‰	Taux
21	— limite inférieure
22-24	— trop bas
25-27	— favorable
28-35	— optimum
36-38	— favorable
39-42	— trop élevé
43	— limite supérieure

Nos observations nous conduisent à penser que des salinités comprises entre 31 et 34 ‰ sont à la fois très favorables à la ponte, au développement larvaire et à la fixation des huîtres portugaises.



Date	S ‰	T°
17-8-1954	32,0	18°5
23-8	28,7	18°
30-8	32,6	19°6
8-9	32,3	18°5
15-9	32,7	17°7
21-9	29,2	16°3
4-10	31,5	15°8
12-10	31,8	15°5
19-10	32,0	15°7

Fig. 6. — Répartition des tailles du naissain de *G. angulata* LMK capté en Vilaine, à la date du 10 décembre 1954. La plupart des fixations ont eu lieu après le 17 septembre.

Conditions hydrologiques relevées pendant cette période.

Les diagrammes T-S mettent d'autre part en évidence l'influence de la température : la fixation extraordinairement forte de 1955 a été obtenue pour des salinités inférieures ou égales à 34 ‰, mais aussi pour des températures, des eaux de surface, égales ou supérieures à 22°. Le réchauffement est plus important à Arcachon et en Seudre qu'en Bretagne, étant donné les différences de latitude. En 1954 et 1956, les températures ont été moins élevées ; les fixations ont été plus faibles. Ainsi qu'on le constate chez *O. edulis*, la proportion de larves parvenant au stade de fixation est d'autant plus grande que la température de l'eau est plus élevée.

Une température inférieure à 20° n'empêche cependant pas l'évolution d'un nombre satisfaisant de larves jusqu'au stade de fixation. Lors des essais de captage que nous avons menés en Vilaine, des collecteurs furent immergés le 19 août, le 2 et le 17 septembre 1954. Aucune fixation n'était constatée le 2 septembre sur les objets placés le 19 août. Le 17 septembre, nous ne comptons que quelques naissains : 1 pour 100 coquilles d'huîtres, 4 mesurant de 2,5 à 5 mm sur 10 valves de *Pecten maximus*. Les examens pratiqués les 28 octobre et 10 décembre 1954 montraient que 90 % environ des jeunes huîtres récoltées s'étaient fixés entre le 17 septembre et le 28 octobre (fig. 6).

Les fixations constatées après le 17 septembre correspondraient à des pontes survenues soit vers le 15 août, soit au début du mois de septembre. Les larves se seraient développées pour des températures comprises entre 18° et 19°6 entre le 15 août et le 8 septembre et auraient terminé leur évolution pour des températures inférieures à 18° et voisines de 16°, à la fin du mois de septembre.

Il reste que les fixations les plus abondantes (1955) ont été obtenues pour une salinité inférieure à 34 ‰ et une température égale ou supérieure à 22° : la conjonction $S \leq 34 \text{ ‰}$ et $T \geq 22^\circ$ semble la plus favorable.

3. — Le rôle de l'alimentation.

Une salinité trop élevée pourrait soit contrarier le développement des œufs de *G. angulata*, soit provoquer une déficience de l'alimentation préjudiciable à la formation des produits génitaux ou à la survie des larves.

Ainsi que nous l'avons établi, la salinité est conditionnée pendant l'hiver et le printemps par le volume des pluies et pendant l'été par l'importance du bassin drainé par le fleuve. Parmi les rivières étudiées, seule la Vilaine reçoit constamment de l'arrière-pays qu'elle traverse une quantité d'eau douce suffisante pour que, l'été, la salinité y soit maintenue à un taux inférieur à 34 ‰. Les eaux de la Vilaine présentent un autre caractère : elles sont « troubles » parce que lourdement chargées en matières minérales en suspension.

On a, depuis longtemps, établi une corrélation entre l'intensité des fixations d'huîtres portugaises et la transparence des eaux : dans les eaux limoneuses, les larves de gryphées seraient captées en plus grand nombre que dans les eaux claires. Elles y trouveraient, dit-on, une nourriture plus abondante et mieux appropriée à leurs besoins. Les exemples de la Charente, de la Seudre, de la Gironde et, dans certains cas, du bassin d'Arcachon, sont apportés à l'appui de cette thèse, auxquels on pourrait désormais ajouter celui de la Vilaine.

Le plancton des eaux de la Vilaine est d'une composition très différente de celui des autres rivières morbihannaises. Pendant les trois dernières années, il a été caractérisé par une prédominance du phytoplancton au printemps et surtout en été alors qu'ailleurs le zooplancton est l'élément le plus représentatif. Parmi les diatomées les plus fréquemment observées, il faut citer les diverses espèces de *Biddulphia* et de *Coscinodiscus* qui de juillet à octobre forment une masse considérable. Dans le même temps, les copépodes, les nauplii de cirrhipèdes, les larves de lamellibranches et de gastéropodes dominent largement à Pénérif, à Auray et à la Trinité.

LEROUX (1956) a montré que les diatomées des genres *Biddulphia* et *Coscinodiscus*, également communes dans le bassin d'Arcachon, n'étaient retrouvées qu'exceptionnellement dans les estomacs des huîtres portugaises, en raison probablement de leur grande taille et parce qu'elles sont munies d'épines siliceuses. L'abondance de ces éléments ne doit donc être considérée que comme l'indice d'une plus grande richesse des eaux de la Vilaine en matières nutritives.

Les échantillons de plancton que nous avons examinés avaient été recueillis au filet fin ; les flagellés et autres organismes non testacés ont donc échappé à nos recherches. Or, ce pourrait être la source de la nourriture la mieux appropriée aux besoins des larves ; les eaux limoneuses en favoriseraient le développement, sans doute parce qu'elles sont riches en matières organiques. Il est intéressant, en effet, de constater que la plupart des fixations observées sur la côte bretonne ont lieu au voisinage immédiat des points d'écoulement ou de rejet d'eaux plus ou moins polluées : égout de Villès-Martin, en Loire, abords de la criée de la Trinité-sur-Mer, ruisseau de l'anse du Sach en rivière d'Étel, banc de Kérogan dans l'Odet, sous Quimper. L'ancien banc dit de Saint-Goustan, en rivière d'Auray, se trouvait lui aussi au débouché du port où se jettent les égouts de la ville d'Auray.

Dans toutes ces zones, il y a apport de matières organiques, présence de bactéries, et éventuellement légère dessalure des eaux. L'évolution des larves jusqu'au stade de fixation est-elle favorisée par ces facteurs ? C'est l'objet des recherches que nous poursuivons.

4. — Niveau de fixation de *G. angulata*.

L'huître portugaise est considérée comme une espèce côtière dont l'habitat normal est la zone des fucus par opposition à l'huître plate, espèce de fond, vivant normalement dans la zone des laminaires.

Exception faite de la Vilaine où — comme en Gironde — des gisements existent légèrement au-dessous du niveau des plus basses mers, sur des hauts-fonds et à l'accote du chenal, les fixations de gryphées n'ont été observées qu'entre la laisse des basses mers de coefficient 35 et de coefficient 80-85. Une illustration nous en est donnée en rivière de Pénerf où les deux espèces coexistent : jusqu'au niveau des basses mers de coefficient 90, seules les huîtres plates sont fixées. Entre 80 et 70, les deux espèces sont mêlées, les plates étant plus nombreuses de 90 à 80 et les portugaises de 80 à 70. En dessus du coefficient 70 et jusqu'à la laisse de basse mer de 35, on ne trouve que des gryphées.

Dans les rivières de la Trinité ou de Saint-Philibert, les fixations d'huîtres portugaises ont lieu à un niveau bien déterminé, correspondant généralement aux basses mers de coefficient 65-70. On les retrouve sur les tuiles supérieures des « bouquets » de collecteurs, sur les planches coiffant les « barrages », grillages de fil de fer galvanisé hauts de 0.35 m environ, entourant les parcs où sont semées les jeunes huîtres et les protégeant des attaques des crabes. Ces parcs sont, en outre, établis non au bord des chenaux mais en retrait afin qu'on puisse aisément les visiter à toute marée de coefficient égal ou inférieur à 70.

Dans la région de Pornic, des falaises abruptes bordent le rivage. Les gryphées sont fixées à plus de 1,50 m de la base de ces falaises. Sur les piles supportant la criée de La Trinité, les huîtres portugaises se trouvent à une hauteur bien déterminée, les faces exposées à l'ombre étant généralement les plus riches en coquillages. On pourrait multiplier les exemples.

TROCHON (1955) étudiant la répartition en profondeur des larves de *G. angulata* dans la région de Marennes, observe que le pourcentage des larves grosses, dans les couches profondes, reste élevé, quelle que soit la température ; seul, le facteur pluviosité paraît intervenir. Il considère donc avec RANSON (1943) qu'au terme de leur vie planctonique, les larves ont tendance à se mouvoir dans les eaux plus profondes, qui seraient leur habitat normal.

Nos observations montrent cependant qu'en Morbihan du moins, les fixations d'huîtres portugaises s'effectuent à un niveau de marée assez élevé, correspondant aux basses mers des coefficients 35-70 ; elles se trouvent généralement à la limite supérieure de la zone des fucus et parfois au-dessus.

CHAPITRE III

ORIGINE ET CAUSES DES FIXATIONS OBSERVEES DANS LE BASSIN MORBIHANAIS

Tout en restant limitées, des fixations d'huîtres portugaises sont périodiquement constatées dans les rivières consacrées au captage et à l'élevage de l'huître plate. D'où viennent les larves ? Sont-elles apportées par les courants ? Naissent-elles et se développent-elles dans le lieu même de leur établissement ?

Action des courants.

Avant que le dépôt des gryphées ne soit autorisé à Etel et à Pénerf, on avait émis l'hypothèse que les larves de cette espèce avaient pu être entraînées hors des centres de culture ou de production naturelle jusque dans le Morbihan. RANSON pensait qu'elles pouvaient provenir de la Gironde, d'autres du Croisic. Depuis 1948, on a craint que les embryons qui seraient émis en Vilaine, à Pénerf ou à Etel, ne soient portés vers le bassin morbihannais.

De 1951 à 1953, nous avons étudié les courants des rivières, baies et golfes du littoral sud de la Bretagne (fig. 7). Les résultats obtenus ont été récemment publiés (MARTEIL, 1956).

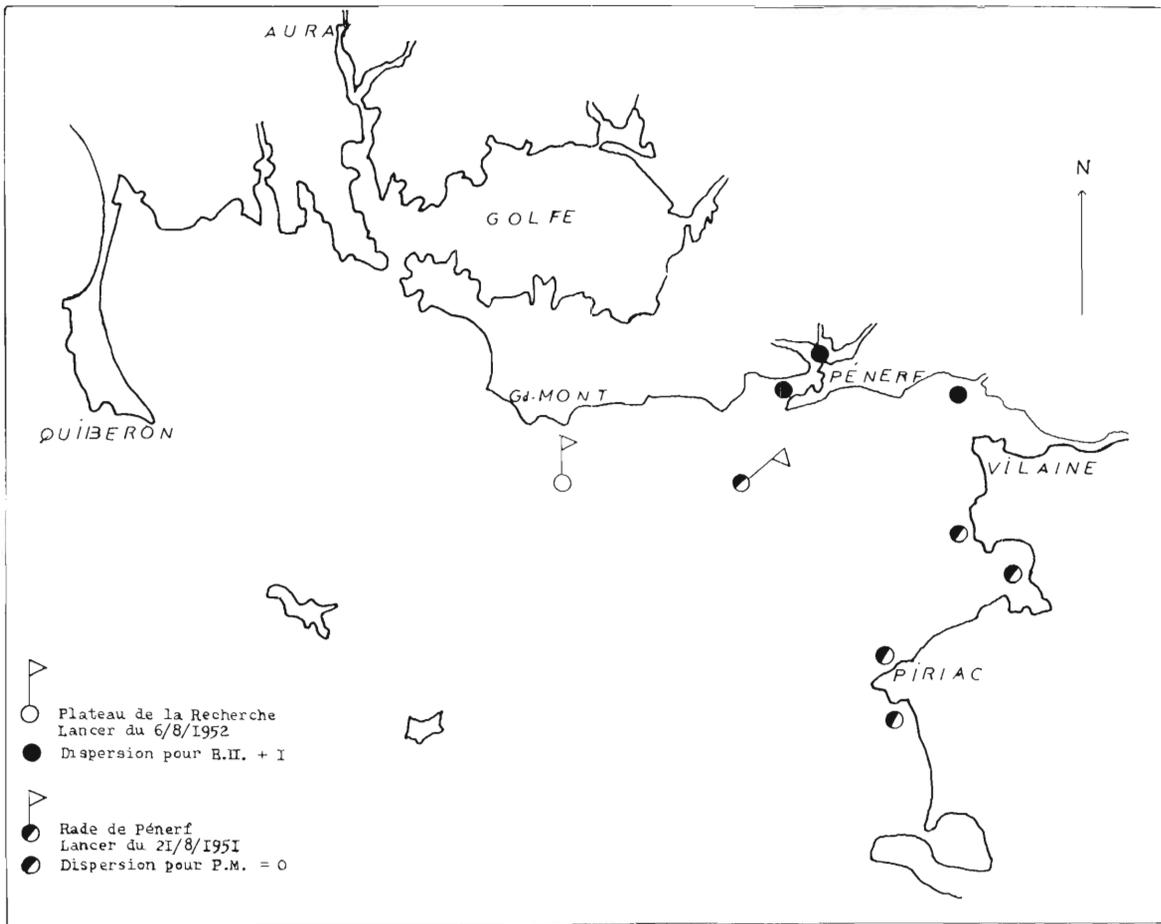


FIG. 7 — Dispersion des flotteurs de surface lancés au large de la rivière de Pénerf.

L'existence d'un bassin Pénerf-Vilaine, entre la pointe du Grand Mont et celle de Piriac, autorise à penser que la crainte d'un envahissement du Golfe et des régions productrices d'huîtres plates par les larves de gryphées est probablement excessive. Il est vraisemblable qu'une « frange » des eaux de la Vilaine et de la Pénerf est mêlée aux eaux qui pénètrent dans le bassin morbihannais mais la plus grande masse en est refoulée dans l'estuaire de la Vilaine. De nouveaux essais effectués en 1956 tendent à le confirmer.

Les longs parcours que les flotteurs immergés de 1951 à 1953 sur les rives du Morbihan ont effectués vers le sud-est, jusqu'à l'entrée du bassin d'Arcachon ou l'embouchure de la Gironde, allaient à l'encontre de l'opinion exprimée par RANSON. Sans doute, d'autres bouteilles immergées à hauteur de la Gironde et de l'île d'Oléron mais assez loin de terre, ont-elles dérivé vers le N.O. et le N.N.O. et gagné la péninsule armoricaine dans la région de Penmarch (KURC, 1956). Le chemin qu'elles ont suivi était fort différent de celui des flotteurs lancés aux mêmes latitudes mais près de terre et qui furent poussés aussitôt à la côte, à proximité des points d'immersion.

Des lancers de flotteurs du type « siphonophore » ont été effectués en 1956, simultanément, dans les régions productrices d'huîtres portugaises et d'huîtres plates : Gironde, Seudre, Morbihan. Les résultats déjà connus n'apportent aucune modification aux conclusions de notre première étude.

Si les fixations constatées en Morbihan provenaient de larves entraînées par les courants, elles auraient du être plus importantes depuis l'introduction de la gryphée à Pénerf ou en Vilaine. Or, depuis 1948, les quantités captées sont du même ordre qu'avant l'introduction.

Origine probable et causes.

Bien que le dépôt d'huîtres portugaises ait été interdit dans les rivières bretonnes, il en a toujours été immergé ou conservé. Des importations « clandestines » ont été signalées avant la seconde guerre mondiale ; d'autres ont été faites depuis. Les producteurs de naissains d'huîtres plates qui, naguère, détruisaient immédiatement les jeunes gryphées récoltées sur les collecteurs, tendent désormais à les conserver sur leurs parcs d'élevage ; les huîtres fixées sur les murs, les ouvrages portuaires, ne sont jamais ramassées, sinon parfois par les estivants. Ces dépôts, en eux-mêmes sans importance, forment cependant un stock suffisant de reproducteurs.

Or nos observations ont montré que les produits génitaux peuvent se former et se développer jusqu'au stade de maturité chez les gryphées immergées en Morbihan. Bien que la ponte n'ait été constatée, ces dernières années, que chez un petit nombre d'individus, elle est possible. On remarquera, d'autre part, que les fixations de jeunes portugaises ont lieu de préférence dans les rivières de St-Philibert, de la Trinité et en baie de Plouharnel ; dans tous ces centres, des récoltes intéressantes d'huîtres plates ont été observées bien que le nombre de larves ait été plus faible qu'en rivière d'Auray. On peut donc penser que pour les mêmes raisons, un petit nombre de larves de gryphées peut provoquer les fixations constatées.

Il semble bien aussi que les fixations aient été favorisées par la réunion accidentelle de certaines conditions de température et de salinité.

Il n'y a eu, en effet, au cours des vingt dernières années que cinq saisons où un pourcentage notable de gryphées a été récolté : 1936, 1949, 1950, 1952 et 1955. On aurait dénombré 1 ou 2 naissains d'huîtres portugaises par 10 ou 20 collecteurs, par 5 000 huîtres plates, etc... Les fixations semblent avoir eu lieu en août-septembre en 1949, 1952 et 1955, à la fin du mois de juin ou au début de juillet en 1950.

Or, à toutes ces époques, la température de l'eau était supérieure à 20° 21° ; en 1955, elle atteignit 24° à la fin du mois d'août et au début de septembre. Les températures moyennes sont au plus de 19° pour le mois d'août et plus basses encore pour le mois de septembre.

Exception faite de 1955, où elle resta égale ou supérieure à 35 ‰, la salinité subit, au moment des fixations, des chutes la ramenant entre 29 et 32 ‰, sous l'action de pluies passagères.

Des conditions locales peuvent en outre, comme nous l'avons montré en traitant de l'alimentation, influencer sur la fixation des gryphées (écoulements ou rejets d'eaux usées, ruissellements).

Il apparaît que les fixations d'huîtres portugaises sporadiquement observées dans le Morbihan aient été favorisées par une température exceptionnellement élevée pour l'époque et, éventuellement, par une salinité inférieure à la normale. La réunion de ces deux éléments reste accidentelle en Morbihan où un été pluvieux est un été frais, un été sec est un été chaud. L'origine des gryphées recueillies dans le bassin morbihannais nous paraît devoir être recherchée dans la conjonction de ces facteurs T-S et l'existence d'un stock, limité mais suffisant, de sujets reproducteurs.

RESUME

1. — L'entrée et le dépôt des huîtres portugaises dans les rivières bretonnes d'Etel et de Pénerf ont eu, depuis 1948, d'heureuses conséquences sur l'économie et la prospérité de ces deux secteurs, sans mettre pour autant en danger la culture de l'huître plate.

Aucun envahissement, par les gryphées, n'a été constaté à l'intérieur des rivières où se sont déroulés les essais ni sur les collecteurs ou les parcs du bassin morbihannais, centre producteur de l'huître plate. L'extension naturelle de *G. angulata* est restée limitée à la Vilaine et à son estuaire.

2. — Dans toutes rivières du Morbihan, l'huître portugaise a, de 1954 à 1956, formé des produits génitaux qui sont parvenus à maturité à la fin du mois de juin ou en juillet lorsque la température de l'eau atteignait 18-19° C. Toutefois, la ponte n'a eu lieu régulièrement qu'en Vilaine et, à un moindre degré, à Pénerf et à Etel. Dans le bassin morbihannais, elle a été faible et très limitée. L'expulsion des gamètes a été plus précoce et plus complète en Vilaine que dans les autres rivières ; débutant parfois en juillet ou en août, elle a été intense en septembre. En l'absence de ponte, il y a eu dégénérescence des produits génitaux.

a) Une salinité égale ou inférieure à 34 ‰ a, semble-t-il, favorisé partout le développement des gonades, la ponte et l'évolution des larves. Ces conditions, normalement réunies en Vilaine, étaient observées dans le même temps dans la Seudre et le Bassin d'Arcachon mais non dans les autres rivières morbihannaises où une salinité supérieure à 35 ‰ était relevée en été.

b) Une température de l'eau égale ou supérieure à 20-22° a permis des fixations nombreuses (1955) ; une température nettement inférieure n'a cependant pas empêché des fixations limitées (1954-1956).

3. — Le plancton des eaux limoneuses de la Vilaine est caractérisé par l'abondance des diatomées des genres *Biddulphia* et *Coscinodiscus* qui forment, pendant l'été et l'automne, une masse considérable alors que prédomine ailleurs le zooplancton. C'est l'indice d'une plus grande richesse en éléments nutritifs. Les fixations sont d'autre part observées très souvent au voisinage de l'écoulement d'eaux d'égoûts, souvent polluées, source vraisemblable d'une nourriture appropriée aux besoins des larves.

4. — Sur le littoral de la Bretagne atlantique, les huîtres portugaises sont, pour la plupart, établies à un niveau de marée correspondant aux basses mers de coefficients 35 à 70, à la limite de la zone des fucus et parfois au-dessus.

5. — Les gryphées récoltées sporadiquement dans les centres morbihannais de production et d'élevage de l'huître plate, y sont très probablement nées ; les courants dominants, dans le secteur Pénerf-Vilaine, refoulent la plus grande partie des eaux dans l'estuaire de ce dernier fleuve. Les fixations les plus importantes sont restées aussi limitées depuis 1948 qu'elles ne l'étaient avant l'introduction de la gryphée à Pénerf et à Etel. Elles ont lieu lorsque des conditions de température — et parfois de salinité — sont exceptionnellement remplies. Le régime hydrologique actuel des rivières du bassin morbihannais ne paraît pas devoir favoriser, de façon habituelle, la reproduction de *Gryphaea angulata* LMK.

Notre travail a été grandement facilité par l'aide que nous avons trouvée, soit auprès de MM. les Administrateurs de l'Inscription maritime, chefs des quartiers d'Auray, Vannes, Etel et du personnel des vedettes garde-pêche, soit auprès des ostréiculteurs. Nous remercions particulièrement ceux qui ont mis à notre disposition leurs parcs et leur matériel.

BIBLIOGRAPHIE

- AMEMYA (I.). — 1926. Notes on experiments on the early developmental stages of the portuguese, american and english native oysters with special reference to the effect of varying salinity. *J. Mar. biol. Ass. U. K.* **14** (1), p. 161-173.
- BORDE (F.) et BORDE (J.). — 1938. *Ostrea edulis* et *Gryphaea angulata*. Caractères communs et caractères différentiels. *Rev. Trav. Off. Pêches Marit.* **11** (4), p. 503.
- DANTAN (J. L.). — 1912. Le fonctionnement de la glande génitale chez l'*Ostrea edulis* L. et la *Gryphaea angulata* Lmk. La protection des bancs naturels. *C. R. Sciences.* **155**, p. 324.
- DANTAN (J. L.). — 1914. L'huître portugaise tend-elle à se substituer à l'huître indigène? *C. R. Ac. Sciences.* **158**, p. 360.
- GUÉRIN-CANIVET (J.). — 1912. Note sur l'impossibilité de l'extension de l'huître portugaise (*G. angulata* Lmk) dans les eaux armoricaines. *Trav. sci. Lab. Marit. Concarneau*, **4** (2).
- KORRINGA (P.). — 1952. Recent advances in oyster biology. *Quarterly Rev. of Biol.* **27**, p. 266-308 et 339-365.
- KURC (G.). — 1956. Observations sur la dérive des flotteurs lancés par le « Président-Théodore-Tissier » pendant les campagnes de 1951 à 1954. *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.* **20** (3), p. 233-237.
- LADOUCE (R.). — 1938. Observations sur la reproduction des huîtres. *Rev. Trav. Off. Pêches Marit.* **11** (4), p. 515.
- LAMBERT (L.). — 1932. L'acclimatation de la portugaise sur les côtes françaises. *Rev. Trav. Off. Pêches Marit.* **5** (3), p. 343-362.
- LEROUX (S.). — 1956. Phytoplancton et contenus stomacaux d'huîtres portugaises (*Gryphaea angulata* Lamarck) dans le Bassin d'Arcachon. *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.* **20** (2), p. 163.
- MARTEIL (L.). — 1955. La reconstitution des gisements naturels d'huîtres plates (*Ostrea edulis* L.) dans le Morbihan (1943-1954). *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.* **19** (3), p. 332.
- MARTEIL (L.). — 1956. Étude des courants du littoral sud de la Bretagne. *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.* **20** (3), p. 273-279.
- Ostréiculture-Cultures Marines, 1937, n° 9, p. 10.
- RANSON (G.). — 1926. L'huître portugaise tend-elle à remplacer l'huître française? *Notes et Mém. Off. Pêches Marit.*, n° **47**.
- RANSON (G.). — 1936. L'absence de naissains d'huîtres portugaises en 1934 et 1935 dans la région de Marennes. Causes et conséquences. *Rev. Trav. Off. Pêches Marit.* **9** (1), p. 67-75.
- RANSON (G.). — 1938. Sur les conditions de la reproduction de *G. Angulata* Lmk dans la région de Marennes. *Bull. Mus. Nat. Hist. nat.* **10** (4), p. 410.
- RANSON (G.). — 1949. Quelques observations sur la biologie de *Gryphaea angulata* Lmk. — *Bull. Mus. Nat. Hist. nat.* **21** (5), p. 574.
- RANSON (G.). — 1951. Action de la température sur la reproduction de quelques espèces d'huîtres. *Bull. Mus. Nat. Hist. nat.* **23** (5), p. 527-531.
- S.O.B.A. — 1887. Mémoire contre l'introduction des huîtres portugaises dans les quartiers maritimes d'Auray, Vannes et Lorient. *Bull. Soc. ostr. Bassin d'Auray*.
- TROCHON (P.). — 1955. Observations sur la répartition en profondeur des larves de *Gryphaea angulata* Lmk dans les eaux de la région de Marennes. *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.* **19** (3), p. 363-371.
- VILELA (H.). — 1956. Etat des maturations sexuelles des huîtres du Tage, *Gryphaea angulata* Lmk. *Rapp. et P.-V. Cons. int. Explor. Mer*, Copenhague, **140** (3), p. 32-34.