

BILAN DES ESSAIS D'ACCLIMATATION D'*OSTREA CHILENSIS* SUR LES COTES DE BRETAGNE

H. GRIZEL *, M. COMPS **, D. RAGUENES ***, Y. LEBORGNE ****, G. TIGE *
et A.G. MARTIN *

* ISTPM, 12, rue des Résistants, 56470 La Trinité-sur-Mer.

** ISTPM, 1, rue Jean Vilar, 34200 Sète.

*** ISTPM, Station de Biologie marine, 29211 Roscoff.

**** SATMAR, Gatteville, 50760 Barfleur.

Abstract

After the mass mortalities of *Ostrea edulis*, some experiments have been realised with *O. chilensis* broodstock and spat coming from Chiloe Island (Chili). In the same time we have cultivated spat of the same species produced in hatchery. After a first small growing, these oysters died during summer. Microscopic observations shown *Marteilia refringens* and *Bonamia ostreae* in the oysters tissue. For these different reasons, *Ostrea chilensis* have not been retained for replace temporarily *O. edulis*.

Résumé

Suite aux mortalités massives d'*Ostrea edulis*, des essais d'acclimatation ont été réalisés avec des géniteurs et du naissain d'*Ostrea chilensis* provenant de l'île Chiloe (Chili). Parallèlement de jeunes huîtres de cette espèce obtenues en éclosérie ont été mises en élevage. Ces huîtres, après un début de croissance, ont subi de fortes mortalités durant la période estivale. Par ailleurs, elles ont contracté *Marteilia refringens* et *Bonamia ostreae*. Des lésions pathologiques typiques ont été observées. Pour ces différentes raisons, cette espèce n'a pas été retenue pour remplacer temporairement *Ostrea edulis*.

Introduction.

Depuis une dizaine d'années le cheptel ostréicole français subit de graves épizooties. En 1970 et 1971, les populations d'huîtres creuses *Crassostrea angulata* ont été décimées par un virus (COMPS *et al.*, 1976). A partir de 1969, une maladie due à un nouveau protiste, *Marteilia refringens* (GRIZEL *et al.*, 1974) s'est propagée dans la majorité des centres d'élevage bretons affectant l'huître plate *Ostrea edulis*. Enfin depuis 1979, un autre parasite, *Bonamia ostreae*, mis en évidence par COMPS *et al.* (1980) et décrit en microscopie électronique par PICHOR *et al.* (1979) a provoqué d'importantes mortalités sur les huîtres plates cultivées en Bretagne.

Au cours de la première épizootie la catastrophe économique a pu être évitée grâce au remplacement d'une espèce par une autre, à savoir *C. angulata* par *C. gigas*. En effet, la mise en place d'une opération « Résur » dans les principaux bassins touchés (Arcachon et Marennes-Oléron) a permis la reprise rapide d'un cycle ostréicole normal depuis le captage jusqu'à la commercialisation. Ces mesures de transplantation doivent cependant être soumises à certaines précautions et ne pas être la règle car les introductions peuvent présenter un danger pour la flore et la faune indigènes, soit par l'adaptation et la multiplication de nouveaux épibiontes, soit par le développement de nouvelles maladies. Conscients de ces problèmes mais devant faire face également aux réalités économiques et à la demande pressante de la profession, un essai d'acclimatation d'une huître plate, non indigène a été envisagé.

Une étude bibliographique a permis de faire un premier choix parmi les huîtres du genre *Ostrea*. Nous avons ainsi retenu *O. chilensis* et *O. puelchanac* originaires des côtes d'Amérique du Sud et *O. denselamellosa* présente en Corée et au Japon. Les critères de sélection ont été les conditions de vie, la pathologie de l'huître (MORRIGONI et CALVO, 1978 ; ARRIAGADA, 1980 ; MIX et BREESE, 1980) et l'existence d'une ostréiculture en activité. La culture d'*O. chilensis* étant la plus développée, nous avons opté pour la réalisation d'un premier essai d'acclimatation avec cette espèce. Pour ce faire, et devant les difficultés pour obtenir des huîtres, une mission composée d'ostréiculteurs, d'un administrateur des Affaires maritimes et d'un scientifique est allée au Chili pour établir des relations avec les ostréiculteurs chiliens et pour rapporter des huîtres.

L'expérience d'acclimatation a été effectuée par le laboratoire Cultures marines de La Trinité-sur-mer avec le support du laboratoire de pathologie de Sète. Il a été tenu compte lors de sa réalisation, des recommandations préconisées dans le code pratique établi pour le groupe de travail du Conseil International pour l'Exploration de la Mer (CIEM). L'urgence de la situation et l'importance des incidences économiques éventuelles de cet essai nous ont toutefois conduits à mettre en élevage, dans un premier temps, des huîtres non issues d'une production en éclosérie. Cet essai nous a permis de préciser certains points concernant la biologie de cette espèce et notamment son comportement vis-à-vis des parasites sévisant actuellement en Bretagne. Parallèlement l'éclosérie de la SATMAR¹ a réussi à obtenir une première production de juvéniles issus de géniteurs importés. Ces juvéniles ont été mis en élevage en baie de Morlaix sous le contrôle du laboratoire ISTPM de Roscoff.

(1) Société atlantique de Mericulture.

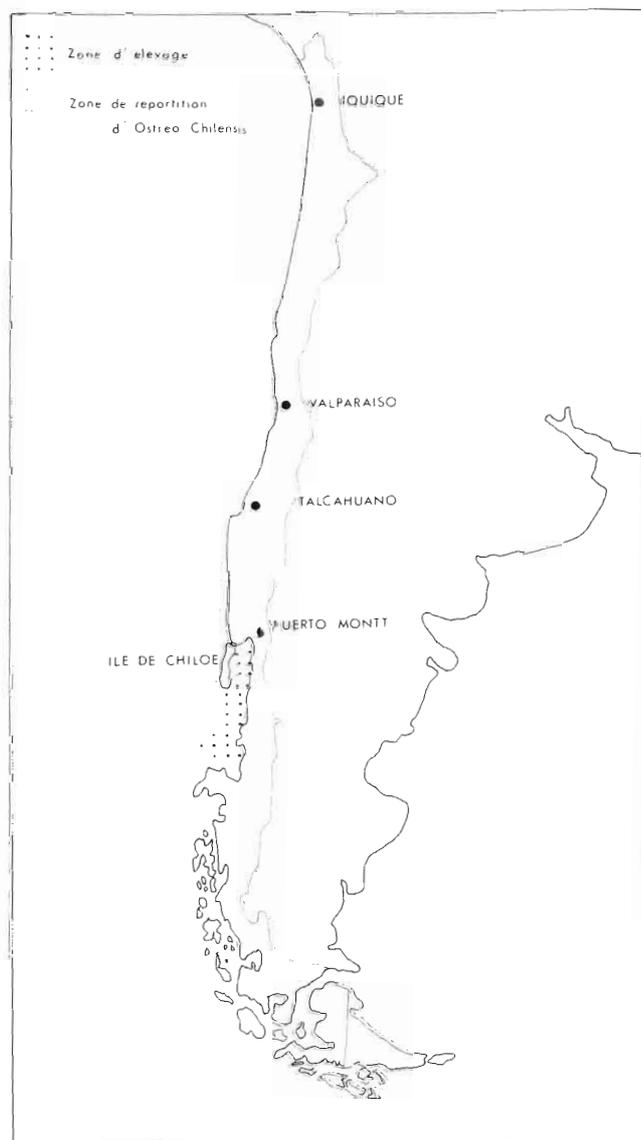


FIG. 1. — Localisation de la zone ostréicole du Chili.

FIG. 1. — Map showing the oyster culture areas in Chile.

La présente note fait connaître les résultats obtenus au cours de l'essai d'élevage d'adultes, l'expérience de contamination *in situ*, la production de naissain en écloserie et l'élevage de juvéniles.

Essai d'élevage d'adultes.

Les huîtres importées proviennent toutes de l'île de Chiloe (fig. 1). Une partie a été pêchée en plongée sous-marine sur le gisement naturel de Pullingue (fig. 2), l'autre partie a été récoltée dans les élevages de MM. MONTEZ et SAVEDRA situés dans l'anse de Hueire. Le naissain fixé sur « cholga » (coquille de grosses moules) a été capté sur un parc localisé à proximité des gisements naturels cités précédemment. Les huîtres d'élevages, âgées de 3 ans, 2 ans et 18 mois, ont été cultivées sur sol et en suspension sous radeau.

La forme de la coquille est très proche de celle des huîtres plates européennes, avec la bordure antérieure des valves bien arrondie. La face interne des coquilles est souvent très pigmentée en brun vert, notamment celle de la valve inférieure, mais elle ne présente pas de malformations ni de chambrage. La masse viscérale emplit la cavité intervalvaire, les bords du manteau sont épais et noirs (fig. 3). Ces signes de bonne santé sont confirmés par la présence de produits de réserve dans le tissu conjonctif de la glande digestive et du manteau. Leur saveur très prononcée et persistante a été appréciée.

Conditions de la période de quarantaine.

Les huîtres ont été placées à la SAT-MAR dès leur réception dans des bacs en polyéthylène d'une contenance de 300 l, à raison de 50 huîtres par bac. Cette écloserie est implantée dans un secteur, à ce jour, indemne de parasites. La température de l'eau au cours du séjour a varié entre 15° C et 17° C. Elles ont été alimentées par apport de deux souches de phytoplancton, *Skeletonema costatum* et *Thalassiosira pseudonana*. L'eau stagnante des bacs a été régulièrement changée et traitée par chloration lors des renouvellements. Après un stockage durant tout le mois d'avril et suite à l'examen de 150 huîtres qui n'a rien révélé de particulier, *O. chilensis* a été utilisée pour les différentes expériences dans le milieu.

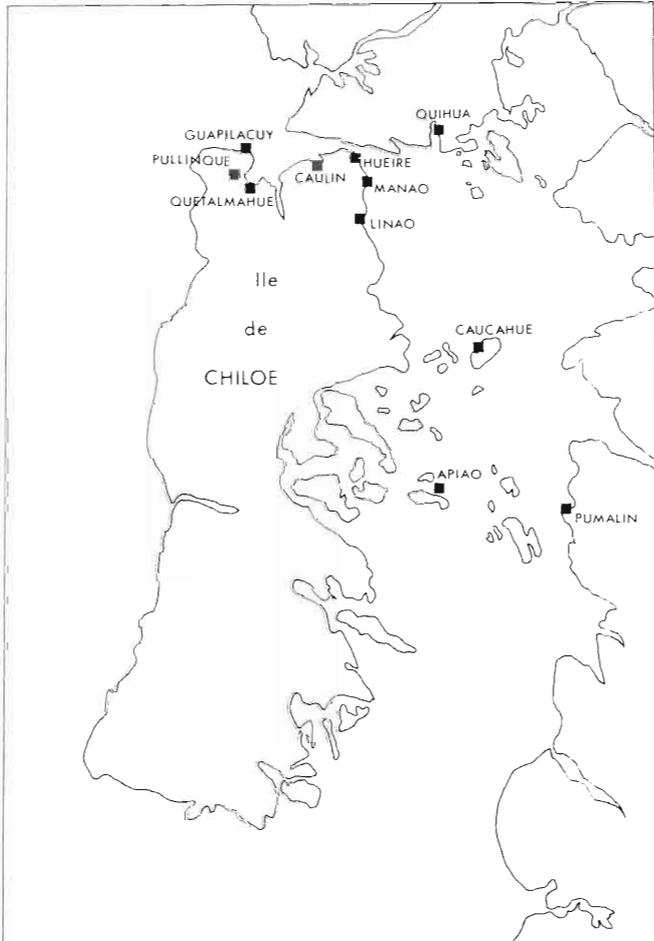


FIG. 2. — Cartographie des principaux centres de capture et d'élevage de l'île de Chiloe.

FIG. 2. — Oyster farming in Chiloe Island.

Lieux et techniques d'élevage.

Les huîtres ont été mises en élevage au début du mois de mai 1981 dans les lieux et selon les techniques d'élevage indiqués au tableau 1. Elles ont été, au préalable, lavées et brossées une à



FIG. 3. — *Ostrea chilensis* (morphologie interne).

FIG. 3. — *Internal morphology of Ostrea chilensis.*

Origine (âge)	Lieux	Techniques
(Naissain) Pullinque	Crach	Suspension
(18 mois sol) Hueire	Crach	Sol — terrain découvrant
(18 mois suspension) Hueire	Crach	Sol — terrain découvrant
(2 ans-3 ans) Pullinque	Crach	Sol — terrain découvrant
	Auray	Poches sur tables
	Ile Tudy	

TABLE 1. — *Lieux et techniques utilisées pour l'élevage d'O. chilensis.*

TABLE 1. — *Location and technical process used for O. chilensis culture.*

une afin d'éliminer tous les épibiontes présents. La filière de collecteurs, composée de « choga », a été placée sous un radeau en rivière de Crach. Le choix des sites retenus a été dicté par leur situation épizootologique et également par les facilités offertes pour la surveillance des lots.

Composition des lots et méthodologie.

Le nombre total d'huîtres mises en expérience a été de 1 120 individus. Dans chaque centre toutes les huîtres ont été initialement pesées, mesurées et réparties en plusieurs lots (tabl. 2).

Les données biométriques correspondant à ces lots sont reportées dans le tableau 3. Les paramètres retenus sont la longueur (L : distance selon le grand axe du bord antérieur au bord postérieur de la valve droite), largeur (l : distance maximale du bord ventral au bord dorsal de la valve droite) et l'épaisseur (e : distance maximale entre les valves droite et gauche). Ces huîtres présentant une bonne croissance linéaire, sont carac-

Age et taille Lieu	3 ans et 2 ans		18 mois
	grosses	moyennes	petites
Rivière de Crach	100	100	120
Rivière d'Auray	200	200	
Ile Tudy	200	200	

TABL. 2. — Nombre d'huîtres réparties dans les différents centres d'élevage.

TABLE 2. — Oyster repartition in the different growing areas.

Paramètre Lieu - taille		L ± i (mm)	l ± i (mm)	e ± i (mm)	M ± i (g)	n
Auray	grosses	68,4 ± 1,6	50,0 ± 1,2	14,9 ± 0,9	41,2 ± 2,6	100
	moyennes	60,9 ± 1,7	47,8 ± 1,1	16,7 ± 0,9	33,8 ± 2	100
Ile Tudy	grosses	74,4 ± 1,4	52,9 ± 1,1	17,4 ± 1,1	43,2 ± 2,8	100
	moyennes	60,5 ± 1,7	47,3 ± 1,2	17,3 ± 0,9	34,3 ± 2,3	100
Crach	grosses	72,3 ± 1,5	49,8 ± 1,1	16,6 ± 0,8	41,1 ± 2	100
	moyennes	65,2 ± 1,6	47 ± 1,1	16,7 ± 0,8	34,5 ± 2,1	100
	18 mois (sol)	38,8 ± 1,4	30,6 ± 1,2	12,8 ± 0,7	12,0 ± 1	58
	18 mois (suspens.)	40,4 ± 2	34,7 ± 2	10,4 ± 0,9	10,2 ± 1,2	62

TABL. 3. — Caractéristiques biométriques et poids des huîtres mises en élevage (i : intervalle de confiance à 5 %).

TABLE 3. — Average size and weight of *O. chilensis* used for the experiment.

térisées par une coquille peu large et peu épaisse résultant probablement du mode d'élevage en suspension.

HUITRES AGEES DE 3 ANS

Paramètre / Origine-âge	L (mm)	l (mm)	e (mm)	M (g)	n
Quiberon (<i>O. edulis</i>) 3 ans	66,2	65,5	19,7	49,0	144
Chili (sol. <i>O. chilensis</i>) 3 ans	72,2	50,6	16,3	41,9	150
Test t	8,33 *	23,5 *	9,4 *	5,6 *	

HUITRES AGEES DE 18 MOIS

Paramètre / Origine-âge	L (mm)	l (mm)	e (mm)	M (g)	n
Quiberon (<i>O. edulis</i>) 18 mois	43,4	46,0	10,4	10,7	149
Chili (sol. <i>O. chilensis</i>) 18 mois	38,7	30,5	12,7	11,9	62
Chili (suspension) 18 mois	40,2	37,7	10,3	10,1	62
Test t	6,63 *	20,50 *	7,3 *	2,3 *	significatif à 5 %
	3,52 *	11,7 *	0,1	1,0	

TABL. 4. — Comparaison des données biométriques moyennes d'*Ostrea edulis* et *Ostrea chilensis* — âgées de 3 ans et de 18 mois (* la différence entre les deux moyennes est significative avec un risque d'erreur de 5 %).

TABL. 4. — Comparative mean size and weight between *O. edulis* and *O. chilensis* eighteen months and three years old.

Si l'on compare, deux à deux, les paramètres de croissance de lots d'huîtres de même âge élevés à Hueire (Chili) et en baie de Quiberon (France) (tabl. 4), on constate que :

- les huîtres âgées de 18 mois cultivées sur sol en baie de Quiberon sont en moyenne plus larges et plus longues que celles élevées à Hueire ; par contre les coquilles de ces dernières sont plus lourdes, notamment celles provenant de l'élevage à plat ;
- les huîtres âgées de 3 ans de la baie de Quiberon (plat sur sol) sont en moyenne plus larges, plus épaisses et plus lourdes que celles du Chili (suspension).

Les comptages d'huîtres mortes ont été mensuels puis bihebdomadaires lorsque les taux ont brusquement augmenté. Ils ont porté sur l'ensemble des mollusques mis en élevage. La température a été relevée chaque jour en rivièrre de Crach à l'aide d'un thermomètre à maxima et minima. Les variations notées dans cette station peuvent être extrapolées à l'ensemble des autres stations d'élevage, notamment celle de la rivièrre d'Auray (données ISTPM, laboratoire de La Trinité-sur-Mer).

Résultats.

Evolution des températures. Les valeurs de la température ont augmenté progressivement du 15 mai jusqu'au 30 juin passant de 12° C à 15° C pour les minimums et de 13° C à 18° C pour les maximums. Cet accroissement, normal pour la saison, a été perturbé durant la seconde quinzaine de juillet. En effet, les températures relevées au cours de cette période ont été anormalement basses (14,3° C le 23 juillet en baie de Quiberon). Après cette chute, les températures estivales se sont stabilisées surtout pendant la première quinzaine d'août, les maximums relevés en pleine eau étant de 21° C.

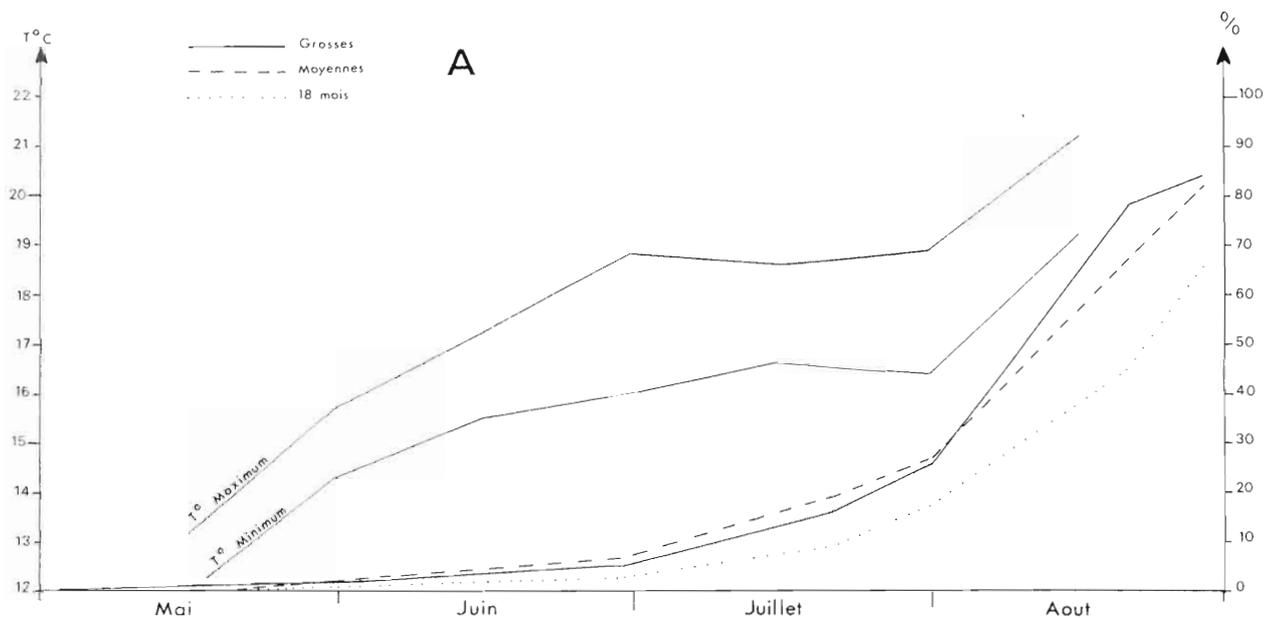


FIG. 4. — Evolution des mortalités en rivièrre de Crach.

FIG. 4. — Mortality evolution in the river Crach.

Biométrie. L'apparition d'importantes mortalités au cours des mois de juillet et d'août a limité la prise des données biométriques qui n'ont pu de ce fait être interprétées. Nous noterons toutefois que dès la mi-juin un début de croissance, caractérisée par une formation calcaire transparente de quelques millimètres tout autour de la coquille, a été observée.

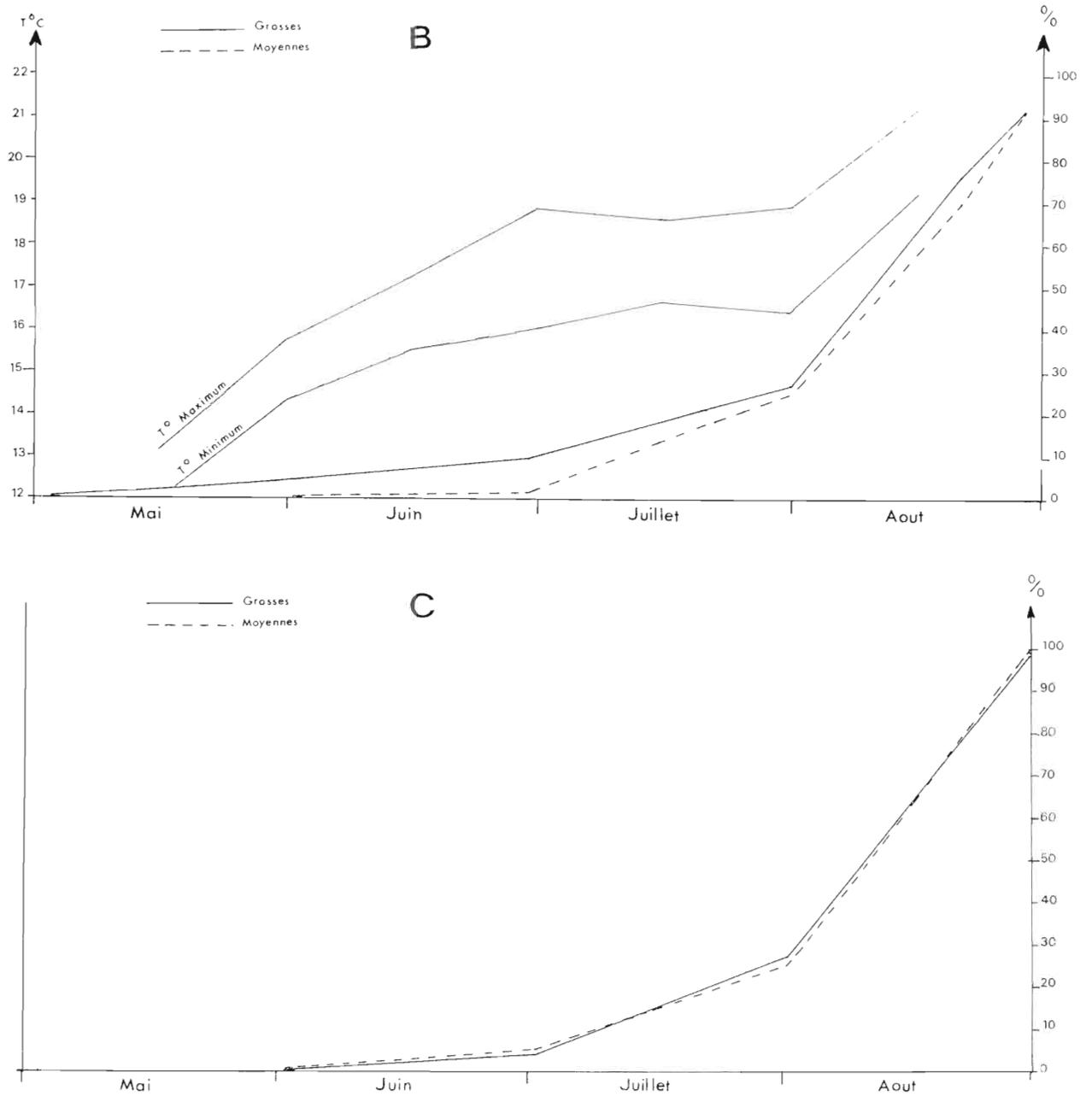


FIG. 5 et 6. — Evolution des mortalités en rivière d'Auray (B) et à l'île Tudy (C).

FIG. 5 and 6. — Mortality evolution in the river Auray (B) and into île Tudy area (C).

Mortalités. Les mortalités initiales, relevées après la mise en élevage, ont été peu élevées. Dans les trois sites (fig. 4, 5 et 6) elles n'ont, quel que soit l'âge des huîtres, jamais excédé 10 % au cours des mois de mai et de juin. Les premiers signes inquiétants sont survenus simultanément dans les trois stations, lors de la deuxième quinzaine de juillet. Des mortalités brutales ont affecté essentiellement les huîtres âgées de 2 ans et 3 ans (10 % en moyenne en rivière de Crach entre

le 20 et le 30 juillet). Les taux de mortalité cumulés ont avoisiné 30 % à la date du 30 juillet sur tous les sites. Ces mortalités n'atteignaient pas encore les huîtres âgées de 18 mois. Ce phénomène s'est accentué durant le mois d'août affectant les lots de tous âges. Aussi en l'espace d'un mois les taux sont passés, en rivière de Crach, de 25 % à 83 % chez les huîtres de 2 ans et 3 ans et de 17 % à 65 % sur celles de 18 mois. Il en est de même dans les autres rivières.

Expérience de contamination in situ.

Les connaissances acquises sur le développement des cycles de *Marteilia refringens* (GRIZEL et TIGÉ, 1977) et de *Bonamia ostreae* (GADEAU, 1981 ; TIGÉ, comm. pers.) nous ont conduits à mettre en place l'essai d'élevage précité impérativement avant la période estivale.

Les différents tissus prélevés chez les huîtres sont fixés par le liquide de Davidson. Les coupes sont colorées par l'azan de Heidenhain et par la méthode de Mann-Dominici. Des échantillons correspondant à ceux fixés pour la microscopie photonique ont également été fixés par la glutaraldéhyde et par l'acide osmique pour des observations ultérieures en microscopie électronique.

Age	Age		
	18 mois	2 ans	3 ans
Origine			
Pullinque		30	30
Hueire	30	30	30

TABL. 5. — Nombre d'huîtres examinées par âge et par origine.

TABLE 5. — Oyster number analysed per age and localities.

Analyse des témoins initiaux. Les examens de 150 huîtres provenant du gisement naturel de Pullinque et de Hueire (tabl. 5) n'ont pas révélé la présence de parasites. Seul un cas de prolifération cellulaire, similaire à celui signalé par MIX et BREESE (1980) a été noté. Ces cellules hémocytaires caractéristiques présentant un rapport nucléoplasmique sont observées régulièrement à de faibles pourcentages chez *O. edulis* (BALOUET et PODER, 1978).

Analyse des lots expérimentaux. Les résultats des analyses quantitatives sont rapportés dans le tableau 6. Ils concernent des huîtres « cloquantes » (sub-létales) prélevées au cours du mois de juillet et celles relevées en fin d'expérience.

Les deux principaux parasites affectant l'huître plate, *O. edulis*, ont été retrouvés chez *O. chilensis*. En effet, *B. ostreae* a été mis en évidence dès le mois d'août en rivière d'Auray et de Crach où les taux respectifs de parasitisme ont été de 23 % et de 64 % ; il a été également décelé à l'île Tudy. *Marteilia refringens* a été identifié en rivière d'Auray où le taux de parasitisme est de 20 % ; dans le même temps, il avoisinait 90 % chez *O. edulis* des gisements naturels de cette rivière. Dans deux cas, *M. refringens* et *B. ostreae* ont été observés simultanément chez le même hôte.

Les résultats des analyses qualitatives portent également sur ces deux principaux parasites.

Marteilia refringens : les différents stades d'évolution sont observés dans la glande digestive des huîtres atteintes. Les formes jeunes, ovoïdes, sont localisées au niveau de l'épithélium stomacal et des canaux digestifs. La cellule souche contient un ou plusieurs futurs sporontes selon la dénomination de DESPORTES et LOM, 1981. Les formes plus évoluées, parasitant les diverticules digestifs,

Site	Date de prélèvement 1981						
	20-7	30-7	3-8	19-8	28-8	14-9	17-9
Rivière d'Auray	$\frac{0}{4}$ (c)	$\frac{0}{2}$ (c)		$\frac{3 \text{ B}}{15}$	$\frac{11 \text{ B}}{46}$ $\frac{12 \text{ M}}{46}$		
Rivière de Crach					$\frac{11 \text{ B}}{16}$	$\frac{3 \text{ B}}{6}$	
Ile Tudy			$\frac{0}{2}$ (c)				$\frac{1 \text{ B}}{7}$

TABLE 6. — Résultats des analyses pour les différents prélèvements dans les trois sites; c = huîtres « cloquantes », sub-létales, B = *B. ostrea*, M = *M. refringens* (M/N : huîtres parasitées/huîtres examinées).

TABLE 6. — Pathological results for the different sampling.

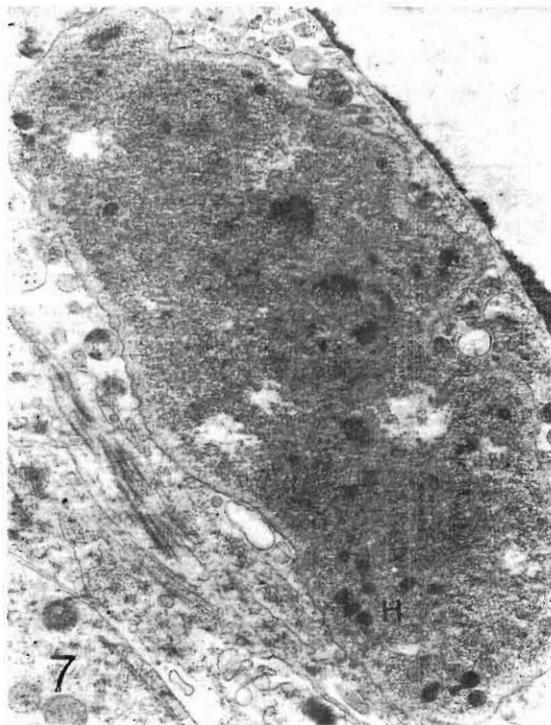


FIG. 7. — Forme allongée de *Bonamia ostreae* parasitant des fibrocytes; microscopie électronique G \times 15 000.

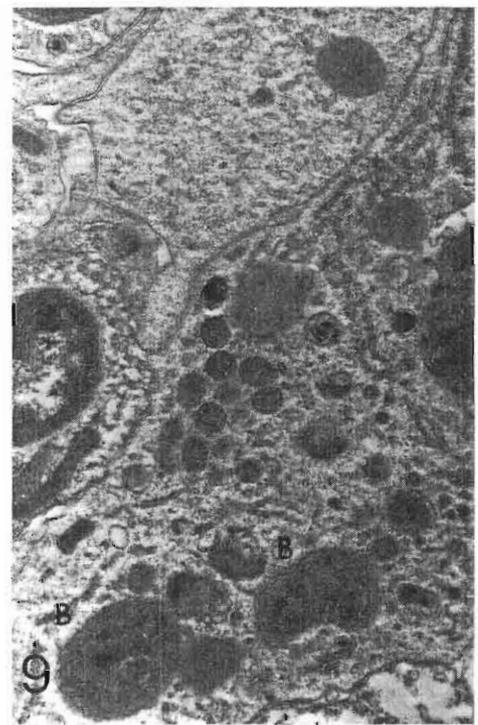


FIG. 9. — Petites formes de *B. ostreae*; microscopie électronique G \times 13 500 (B: *Bonamia ostreae*).

H : haplosporosome ; M : mitochondrie ; N : noyau ; Nu : nucléole ; TM : tractus membranaire.

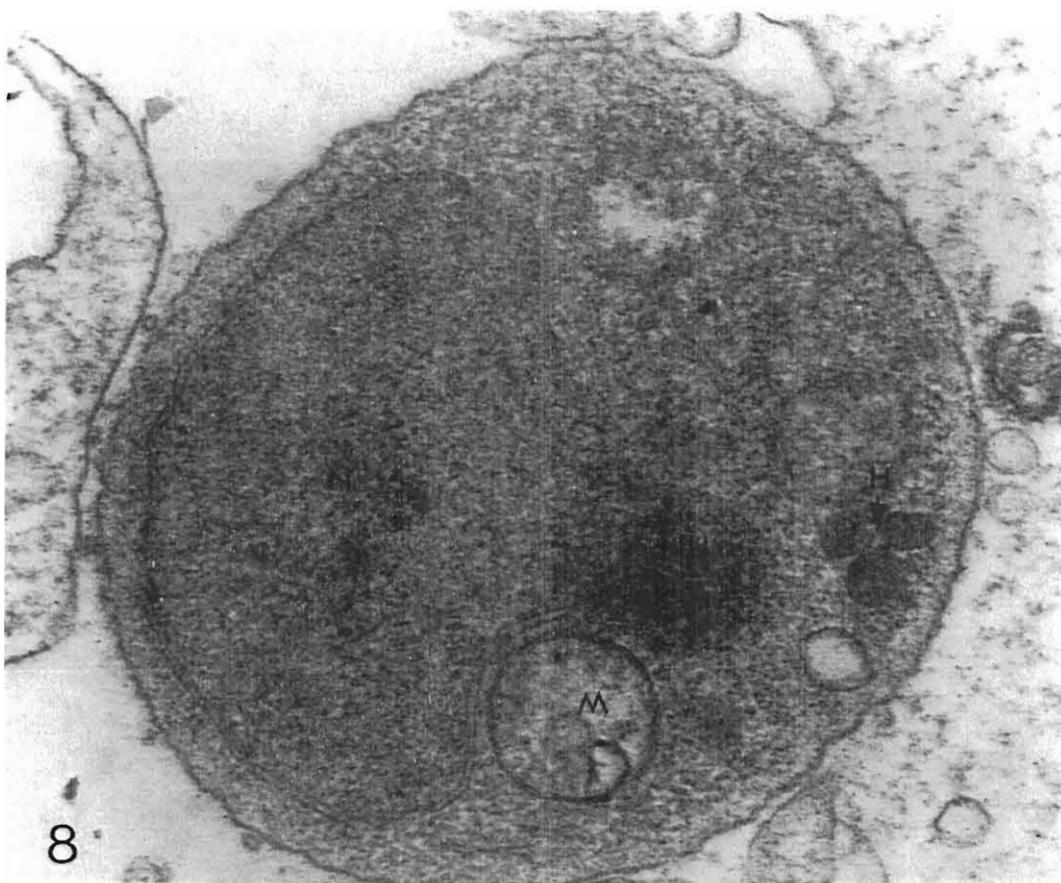


FIG. 8. — Forme commune de *B. ostreae*; microscopie électronique G \times 55 000.

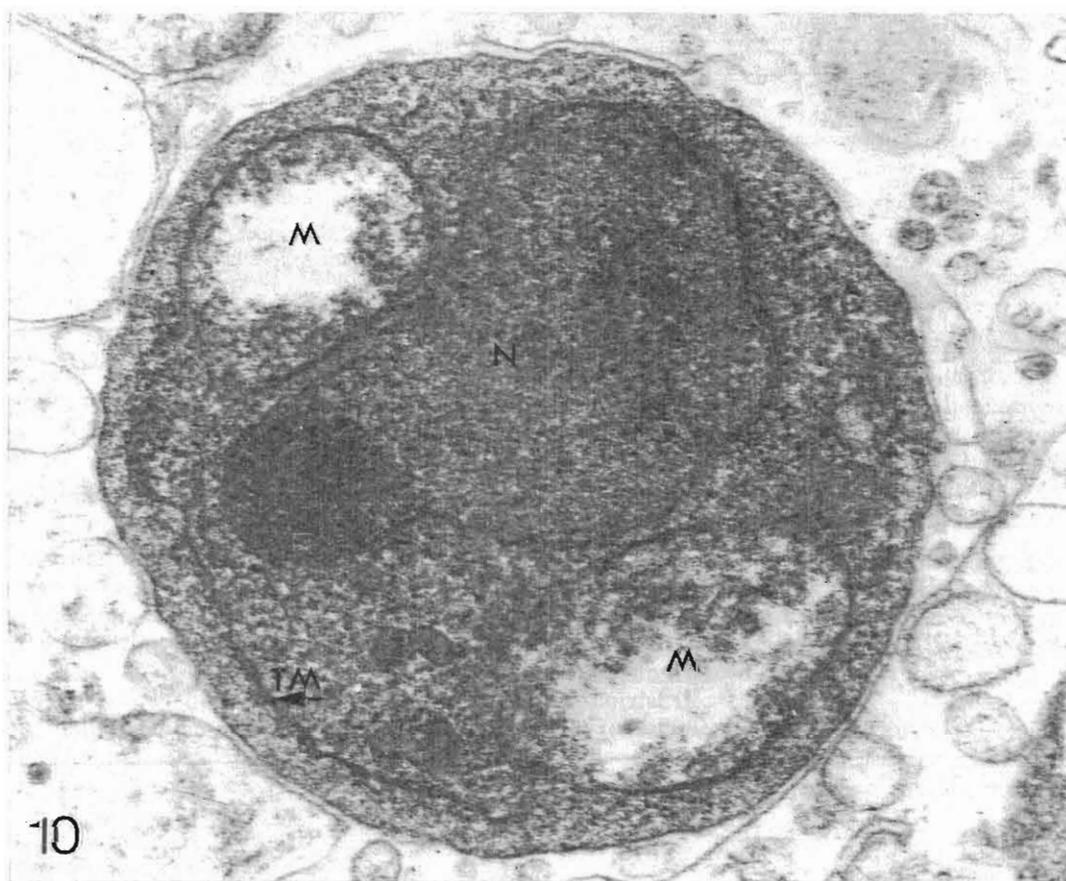


FIG. 10. — Figure de division mitochondriale chez *B. ostreae* (G \times 55 000).

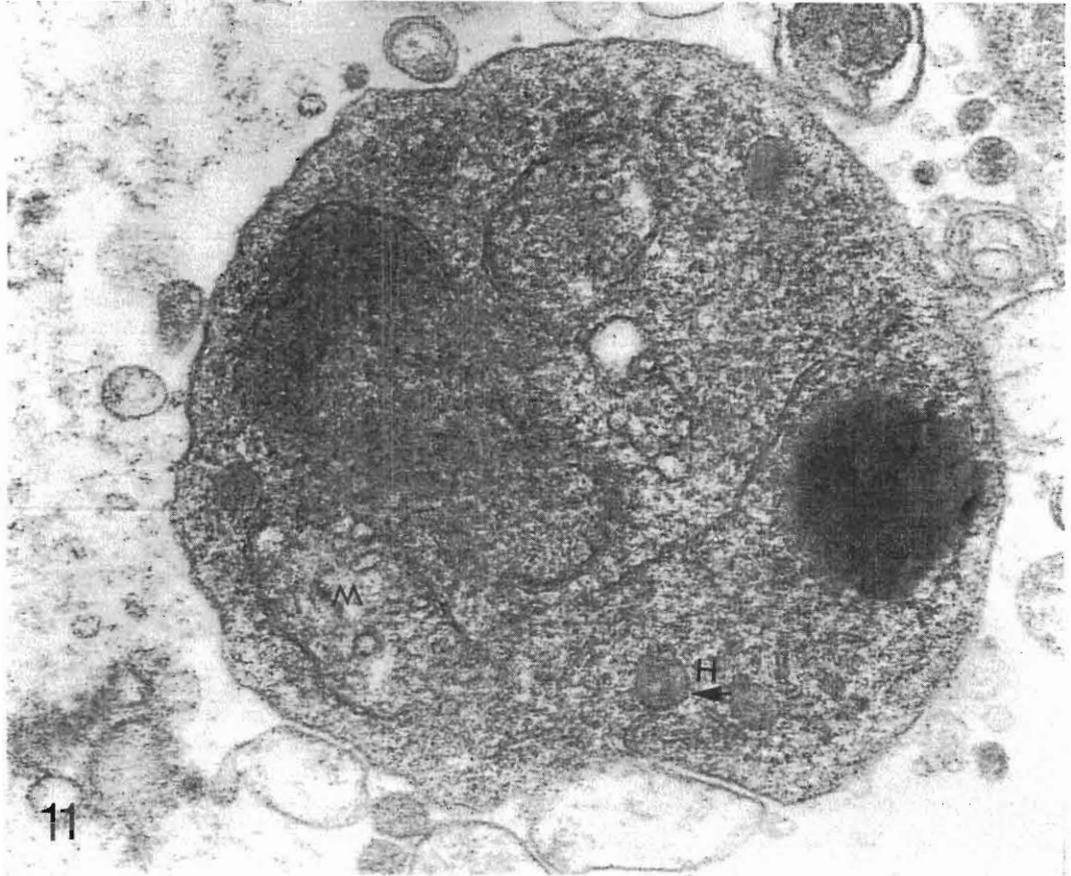


FIG. 11. — Haplosporosomes en formation chez *B. ostreae*; microscopie électronique G \times 55 000 (H : haplosporosome ; M : mitochondrie).

sont constituées de cellules souches renfermant des sporontes incluant quatre spores et des granules réfringents. Ces observations, faites en microscopie photonique, semblent démontrer que la morphologie du parasite et le cycle d'évolution dans l'hôte sont identiques à ceux décrits chez *O. edulis*.

Bonamia ostreae est localisé dans les hémocytes mais également à l'intérieur des fibrocytes (fig. 7). Il provoque des lésions branchiales similaires à celles répertoriées par TIGÉ *et al.* (1980). Trois indentations de stade 1 et deux de stade 2 ont été observées, le parasite étant présent au niveau de ces lésions. Les formes les plus communes sont des cellules arrondies de 2 à 3 μm de diamètre (fig. 8, 10 et 11). Certaines très allongées mesurent de 6 à 7 μm . A l'inverse on rencontre des formes de petite taille ne dépassant pas 1,5 μm (fig. 9).

Le cytoplasme de ces cellules est riche en ribosomes. Les particules denses structurées, haplosporosomes, sont peu nombreuses ou seulement en cours de formation (fig. 11). Les mitochondries paraissent moins développées que chez *B. ostreae* décrit chez *O. edulis* malgré le nombre supérieur de crêtes internes. Certaines mitochondries sont encore reliées par un tractus membranaire qui indiquerait un processus de division binaire en cours d'achèvement. Le noyau bien distinct, pourvu d'un nucléole, présente une particularité ultrastructurale par rapport aux figures observées chez *O. edulis*. En effet, les deux membranes nettement séparées forment une double constriction tendant à isoler le nucléole suivant un processus rappelant un phénomène de bourgeonnement. Aucun stade plasmodial binucléé ni aucune figure de division n'ont été observés.

Ces premières données, tout en révélant quelques singularités de structures, semblent indiquer que le développement de *B. ostrcae* chez *O. chilensis* ne présente pas de différences fondamentales avec celui décrit chez *O. edulis* par PICHOT *et al.* (1979).

Production de naissain en écloserie.

Parallèlement à l'élevage de naissain importé du Chili, il était intéressant de connaître le comportement de jeunes huîtres produites en écloserie et de tester les techniques de production de cette espèce. A cette fin des géniteurs ont été fournis à la SATMAR pour obtenir une production expérimentale de naissain.

Géniteurs.

Ils ont été choisis parmi les huîtres les plus grosses et les mieux formées. Les critères retenus concernent l'apparence extérieure de la coquille, notamment les paramètres longueur, épaisseur et largeur. Ils ont été répartis en deux lots et immergés dans des bacs à écoulement continu, les températures de l'eau étant respectivement de 15° C et 20° C. Les mortalités, quasiment nulles au cours des mois de mai et juin, ont été par la suite importantes chez les géniteurs utilisés pour les essais de conditionnement dans une eau à 25° C et chez ceux stockés à 20° C qui ont opéré une nouvelle maturation gonadique et pondu une seconde fois.

Larves.

Les larves émises par les huîtres femelles mesurent de 400 à 450 µm, taille comparable à celle notée par WALNE (1963) en Angleterre. Elles sont caractérisées en outre par un velum peu développé et quasiment inactif, et surtout par un pied qui leur permet de se déplacer sur le fond du bac. Elles présentent à ce stade une tache oculaire.

La métamorphose a été obtenue dans des bacs de 300 l dans lesquels ont été immergés des tamis de 300 µm contenant des brisures de coquille d'huîtres d'une taille de 200 µm et des coquilles entières de moules et d'huîtres. Le maximum de fixation a été obtenu sur les coquilles entières, les larves semblant délaisser les brisures dont la taille était peut être insuffisante. D'autres fixations ont également été observées sur les coquilles des géniteurs confirmant ainsi le comportement particulier de ces larves et le bien fondé des méthodes de captage employées au Chili pour cette espèce. Le nombre de larves métamorphosées collectées est de l'ordre de 150 000.

Naissain.

Le premier élevage de post-larves a été réalisé dans les installations intérieures de la nurserie. La nourriture utilisée a été la même que celle des adultes. La croissance, relativement lente au début, s'est accélérée quand les températures ont été comprises entre 17° C et 20° C puis s'est quasiment arrêtée chez le naissain ayant atteint la taille de 10 mm. Les lots produits (10 000 jeunes huîtres de 10 mm) ont alors été mis en élevage, sur site naturel, en rivière de Morlaix et près de Gatteville.

Bilan de l'élevage de juvéniles.

Deux lots de naissain, provenant l'un d'écloserie, l'autre du Chili, ont été mis respectivement en élevage dans les rivières de Morlaix et de Crach.

Date de mise en place	Nombre d'individus	Poids de 1 000 indiv. (g)	Mortalités cumulées (%)
17 juillet 1981	1 160	320	
1 ^{er} septembre 1981	905	430	22
30 septembre 1981	565	560	51
10 novembre 1981	305	670	74
11 décembre 1981	195	870	83
10 février 1982	140	920	88

TABL. 7. — Evolution de la mortalité et du poids du naissain produit en écloserie.

TABLE 7. — Mortality and weight evolution of the spat produced in hatchery.

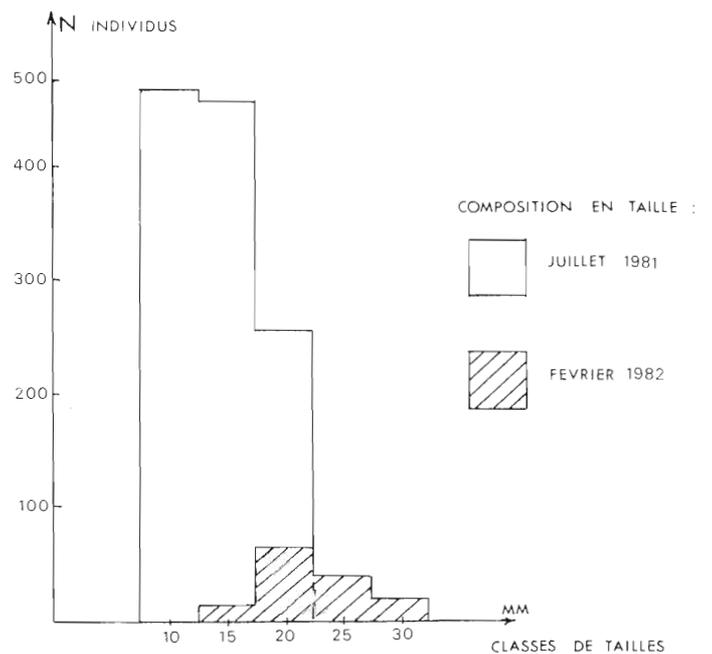
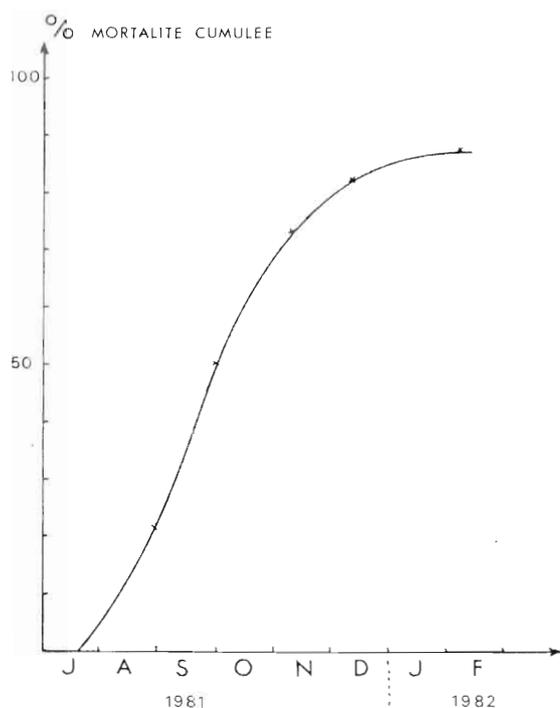


FIG. 12. — Composition en taille (mm) du naissain produit en écloserie et mis en élevage à Morlaix en juillet 1981.

FIG. 12. — Size distribution of hatchery spat into Morlaix (growing area) in July 1981.



Les techniques employées sont :

- pour le premier lot la poche ostréophile, d'un maillage de 8 mm, posée sur table ;
- pour le second, tout d'abord la filière de coquilles collectrices (cholga) en suspension sous radeau, puis, après « détroquage », des lanternes japonaises constituées d'un filet de maille de 5 mm et suspendues sous radeau.

Naissain produit en écloserie. L'essai a été réalisé à partir du 17 juillet. Le nombre initial d'huîtres est de 1 160 d'un poids au mille de 320 g. Les résultats récapitulés dans le tableau 7 montrent que des mortalités régulières, s'élevant globalement à 88 % en 7 mois (fig. 13), ont affecté le naissain ; la croissance des survivants a été faible (fig. 12), la longueur moyenne de l'échantillon étant passée au cours de cette période de 14 mm à 22 mm.

FIG. 13. — Evolution des mortalités du naissain d'écloserie mis en élevage à Morlaix.

FIG. 13. — Mortality of hatchery spat into Morlaix (growing area).

Date de mise en place	Nombre d'individus	Longueur moyenne (mm)	Mortalité cumulée (%)
30 avril 1981	200	7,09 ± 3,05	
DETROQUAGE			
7 octobre 1981	25	24,1 ± 5,4	
8 novembre 1981	86	25,8 ± 5,8	11,6
21 janvier 1982	76	26,1 ± 5,7	18,6
9 mars 1982	70	26,3 ± 5,0	23,2
9 juin 1982	66	29,8 ± 6	44
4 août 1982	48	30,8 ± 6	60,3

TABLE 8. — Evolution de la mortalité et de la longueur du naissain capté au Chili, croissance moyenne du naissain de 14 à 22 mm.

TABLE 8. — Mortality and length evolution of the spat coming from Chile.

Naissain capté au Chili. Le naissain mis en élevage à la fin du mois d'avril a subi d'importantes mortalités au cours du premier été. Cette évolution, similaire à celle des huîtres adultes, a été confirmée ultérieurement au cours du deuxième été (tabl. 8). Après une période de croissance en longueur située entre le mois de mai et le mois d'octobre (Lmoy. = 7 mm et 24 mm), les huîtres restantes ont surtout poussé en épaisseur. Cet arrêt prématuré de la croissance corrobore les observations réalisées sur le naissain produit en éclosérie.

Discussion - conclusion.

Ostrea chilensis comme le note WALNE (1963) est une huître proche par la forme et par la taille d'*Ostrea edulis*. Elle est également de très bonne qualité et conviendrait parfaitement au goût français. Transportée dans de bonnes conditions, elle garde l'eau intervalvaire et les mortalités après retrempage ont été peu importantes.

Elle s'est toutefois révélée sensible aux élévations de température, en particulier au-delà de 20° C. En effet, l'accroissement des mortalités semble lié à celui des températures. Ces observations concernant les huîtres de tous âges dans le milieu et en éclosérie sont à rapprocher de celles de COMPS (1982) et MAURER (1982) sur les mortalités de *Crassostrea gigas* dans le bassin d'Arcachon ou encore des expériences réalisées par QUICK (1971) sur *Crassostrea virginica*. Par ailleurs, cette sensibilité a pu être exacerbée par le dérèglement physiologique subit par suite du transfert d'un antipode à l'autre et notamment par le déclenchement d'une deuxième maturation gonadique, la période normale de reproduction ayant lieu du mois de novembre au mois de mars. Nous rappellerons que la perte énergétique totale due à la reproduction peut être de 63 % chez *Crassostrea gigas* (DESLOUS-PAOLI et HÉRAL, 1980) et qu'elle peut atteindre 48 % chez *Crassostrea virginica* (DAME, 1976). Cette dépense supplémentaire de calories permettrait d'expliquer l'arrêt de croissance concomitant des deux maturations successives des gonades.

Bien que les mortalités soient précoces, il ne faut pas nier l'action possible des parasites dans le processus général d'affaiblissement de ces huîtres. En effet, *Martilia refringens* et *Bonamia ostreae* ont été retrouvés dans les tissus d'*O. chilensis*. Les lésions branchiales observées sont identiques à celles décrites par TIGÉ et al. (1980) et révèlent sur coupes histologiques la présence importante de *B. ostreae* dans les cellules sanguines. Le cycle de développement et la période de contamination de ces deux parasites chez *O. chilensis* est comparable à ceux décrits chez *O. edulis* par GRIZEL et TIGÉ (1977), BALOUET et PODER (1978), BALOUET (1979) et TIGÉ (comm. pers.).

Enfin, pour ce qui est du naissain, il faut noter que son obtention en éclosérie confirme les expériences de WALNE (1963). Son éthologie a été similaire à celle des adultes et du naissain capté à Pullinque. Le médiocre gain de croissance n'a pas compensé la perte due aux mortalités. Il faut également souligner qu'*O. chilensis* est plus sensible à l'action des « antifoulings » qu'*O. edulis*. En effet, immergée près du port de La Trinité-sur-Mer (Morbihan) elle a eu une croissance anormale en épaisseur, supérieure à celle de l'huître plate indigène, la coquille présentant les chambrages caractéristiques que nous avons eu l'occasion d'observer sur des *O. edulis* de Méditerranée prélevées à l'entrée de Port-la-Nouvelle (Aude). Cette observation rappelle celles d'ALZIEU et al. (1981) sur *C. gigas*.

En conclusion, l'essai d'acclimatation d'*Ostrea chilensis* réalisé dans de bonnes conditions zoosanitaires, a permis de démontrer qu'il serait inopportun de chercher à substituer cette espèce à *Ostrea edulis* car elle est sensible à *M. refringens* et à *B. ostreae*. Ce constat suffit pour écarter cette espèce qui semble présenter d'autres points négatifs pour un élevage de rentabilité normale. Sa sensibilité aux températures élevées, la période de reproduction prolongée sont d'autres facteurs justifiant encore cette décision. De l'expérience acquise au cours de ce travail nous retiendrons que le protocole proposé par le groupe de travail du CIEM « Introduction et transfert des organismes marins » est applicable dans ses dispositions actuelles ; le choix de la période du transfert et la maîtrise des techniques d'écloséries sont importants. Ces remarques seront utiles pour la poursuite des essais d'acclimatation qui seront effectués avec *Ostrea denselamellosa* puis avec *O. puelchana*.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient les ostréiculteurs chiliens et français pour leur coopération, en particulier MM. MONTEZ et SAVEDRA qui leur ont fourni gracieusement les huîtres, G. AUDIC, N. COCHENNEC et Y. PICHOT pour leur coopération technique et A. LANGLADE pour l'illustration.

BIBLIOGRAPHIE

- ALZIEU (C.), HÉRAL (M.), THIBAUD (Y.), DARDIGNAC (M.J.) et FÉLILLET (M.), 1981. — Influence des peintures anti-salissures à base d'organo-stanniques sur la calcification de la coquille de l'huître *Crassostrea gigas*. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **45** (2) : 101-116.
- ARRIAGADA (C.), 1980. — Estudios preliminares de captacion de larvas y crecimiento de *Ostreac chilensis* (Philippi, 1845), y descripción de su fauna y flora acompañante lu ostricultura de Linao, Ancud Chiloe. — Thèse d'ingénieur en aquaculture, Chili.
- BALOUET (G.) et PODER (M.), 1978). Hyperplasie hemocytaire chez *Ostrea edulis* (L.). — *Haliotis*, **9** : 99-102.
- BALOUET (G.), 1979. — *Marteilia refringens*: considerations of the life cycle and development of Abers disease in *Ostrea edulis*. — *Mar. Fish. Rev.*, 1-2 : 64-66.
- BALOUET (G.), PODER (M.) et CAHOUR (A.), 1983. — Haemocytic parasitosis morphology and pathology of lesions in the French flat oyster, *Ostrea edulis* (L.). — *Aquaculture*, **34** : 1-14.
- COMPS (M.), 1982. — Mortalités estivales des huîtres en 1982. — Rapport interne ISTPM : Lab. path., Sète.
- COMPS (M.), BONAMI (J.R.), VAGO (C.) et CAMPILLO (A.), 1976. — Une virose de l'huître portugaise (*Crassostrea angulata* Lmk. — *C.R. Acad. Sci.*, Paris, 282, série D : 991-993.
- COMPS (M.), TIGÉ (G.) et GRIZEL (H.), 1980. — Etude ultrastructurale d'un protiste parasite de l'huître plate *Ostrea edulis* (L.). — *C.R. Acad. Sci.*, Paris, 290, série D : 383-384.
- DAME (R.F.), 1976. — Energy flow in an intertidal oyster population. — *Estuarine and coastal Mar. Sci.*, **4** : 243-253.
- DESLOUS-PAOLI (J.M.) et HÉRAL (M.), 1980. — Valeurs caloriques de la chair de l'huître *Crassostrea gigas* Thunberg : estimation directe et biochimique. — Note CIEM, K : 11, : 16 p. ronéo.
- DESPORTES (I.) et LOM (J.), 1981. — Affinités de *Paramyxa paradoxo* Chatton 1911, parasite de *Poecilochactus serpens* (annelides polychète) avec les *Marteiliidae* Sprague, parasite d'huîtres et du crustacé *Orchestia gammarellus*. — *C.R. Acad. Sci.*, Paris, 292, 3 : 627-632.
- GADEAU (V.), 1981. — Etude de *Bonamia ostreae*. — Essais d'infestations expérimentales. — Mémoire de fin d'étude : ENSA, Rennes.
- GRIZEL (H.) et TIGÉ (G.), 1977. — Observations sur le cycle de *Marteilia refringens*. — *Haliotis*, **8** : 327-330.
- GRIZEL (H.), COMPS (M.), BONAMI (J.R.), COUSSERANS (F.), DUTHOIT (J.L.) et LE PENNEC (M.A.), 1974. — Recherche sur l'agent de la maladie de la glande digestive de *Ostrea edulis* Linné. — *Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches marit.*, n° 240-241 : 7-30.
- MAURER (D.), 1982. — Premiers résultats de l'enquête sur les mortalités d'huîtres dans le bassin d'Arcachon (été 1982). — Rapport ISTPM 21 p. ronéo.
- MIX (M.) et BREESE (W.), 1980. — A cellular proliferative disorder in oysters (*Ostrea chilensis*) from Chiloe, Chile, South America. — *J. Invert. Pathol.*, **36** : 123-124.
- MORRICONI (E.) et CALVO (J.), 1978. — Ciclo reproductivo y alternancia de sexos en *Ostrea puelchana*. — *Physis*, Secc. A., Buenos Aires, **38**, 95 : 1-17.
- PICHOT (Y.), COMPS (M.), TIGÉ (G.), GRIZEL (H.) et RABOUIN (M.A.), 1979. — Recherches sur *Bonamia ostreae* gen. n., sp. n., parasite nouveau de l'huître plate, *Ostrea edulis* L. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **43** (1) : 131-140.
- QUICK (J.A.), 1971. — A preliminary investigations : the effect of elevated temperature on the american oyster *Crassostrea virginica* (Gmelin). — *Symposium professional papers series*, 15 : 190 p.
- TIGÉ (G.), GRIZEL (H.) et COMPS (M.), 1980. — Données sur le nouveau parasite de l'huître plate. — Situation épidémiologique. — C.I.E.M., Réunion spéci. Copenhague, n° 39, 9 p. ronéo.
- WALNE (P.R.), 1963. — Breeding of the children oyster (*Ostrea chilensis*, Philippi) in the laboratory. — *Nature*, **197** (4868) : 676.