

## ASPECTS BIOLOGIQUES DU STOCKAGE DES HUITRES EN BASSIN CONSEILS PRATIQUES AUX OSTREICULTEURS

par E. HIS

— L'évolution récente de l'ostréiculture a revêtu des aspects biologiques (épizooties successives, introduction d'une nouvelle espèce) dont les conséquences ont posé aux conchyliculteurs un certain nombre de problèmes d'ordre économique.—

A côté des questions d'adaptation des techniques d'élevage et d'organisation des circuits de production, il semble qu'un des soucis majeurs des ostréiculteurs soit actuellement la commercialisation de leurs produits. Deux mouvements se sont dessinés au cours des années dernières : d'une part, une diversification des activités, certains parqueurs s'équipant individuellement pour conditionner et vendre eux-mêmes les huîtres ; d'autre part, des regroupements de professionnels permettant la réalisation de complexes d'expédition. Dans tous les cas se manifeste une prise de conscience accrue de la nécessité de livrer aux consommateurs des produits de qualité.

Notre but n'est pas de rappeler aux ostréiculteurs anciens ou aux nouveaux venus à la profession les conditions techniques que les établissements doivent remplir pour être habilités à expédier des coquillages, ni les critères de la qualité bactériologique de l'eau de mer utilisée pour le stockage et le dégorgeement, mais de leur donner quelques conseils pratiques pour une meilleure utilisation de leur bassin, en attirant leur attention sur les facteurs de la qualité biologique de l'eau de mer, les possibilités de les contrôler et d'éviter ainsi des mortalités afin d'assurer aux mollusques entreposés des conditions de milieu telles qu'ils conservent toute leur vitalité.

Nous présenterons successivement :

a) un rappel des connaissances acquises sur le rôle de la salinité, de la température et de l'oxygène dissous ; ces données sont déjà exposées dans le tome I du *Manuel de la Conchyliculture* <sup>(1)</sup>, mais nous les préciserons en ce qui concerne l'influence de ces facteurs de milieu sur le comportement des huîtres en bassin ;

b) une information sur les méthodes de mesure de la température, de la salinité et de l'oxygène dissous, utilisables sans difficultés particulières dans un établissement d'expédition, et dont les résultats sont suffisants pour contrôler efficacement les variations des conditions de milieu dans les bassins ;

c) une description sommaire d'une méthode originale de contrôle biologique de la qualité de l'eau par enregistrement de l'activité valvaire des huîtres ;

d) des conseils pratiques pour remédier à l'instauration de conditions défavorables dans les bassins de stockage et les dégorgeoirs.

---

(1) Rev. Trav. Inst. Pêches marit., **38** (3) : 217-337.

## Importance de la salinité, de la température et de l'oxygène dissous.

### Salinité.

Dans une étude antérieure (His, 1972), nous rappelions que les huîtres subissent parfois de brusques changements de salinité lorsqu'elles sont transférées des parcs à caractère océanique aux bassins soumis aux influences continentales.

Bien que ces organismes soient relativement euryhalins (susceptibles de subir sans dommage des variations de salinité), tout transfert d'un milieu dans un autre de salinité très différente entraîne, dans les cas extrêmes, des phénomènes de mortalité : des huîtres creuses, acclimatées à des valeurs de 27 ‰, ne peuvent survivre au-dessous de 8 ‰ s'il s'agit de portugaises et de 10,5 ‰ s'il s'agit de japonaises ; l'huître plate se trouve en très grave danger lorsque la salinité tombe à 15 ‰ et au-dessous ; enfin, les huîtres sont beaucoup plus sensibles au « douçain » en période de maturité sexuelle. En dehors des cas extrêmes précédemment mentionnés, on peut constater l'existence d'une période d'adaptation dont la durée est sensiblement proportionnelle à l'amplitude de variation. Pour que le stockage, à plus forte raison l'épuration, s'effectue de façon satisfaisante, FURFARI (1966) propose d'éviter une variation positive ou négative de

Salinité ‰ du parc d'origine	Salinité ‰ du bassin	
	Salinité maximum souhaitable	Salinité minimum souhaitable
35	42	28
30	36	24
25	30	20
20	24	16

TABLE 1. — Limites de salinités à respecter en bassin, en fonction de la salinité moyenne du lieu d'origine des huîtres (règle des 20 % de FURFARI).

plus de 20 % par rapport à la salinité d'origine des mollusques (tabl. 1). Pour s'entourer du maximum de précautions, l'expéditeur devra donc connaître la salinité moyenne de la zone d'où proviennent ses coquillages et ne devra les immerger en bassin qu'en respectant la règle précédente.

### Température.

Les températures élevées favorisent la fonction de filtration et, par suite, la faculté d'auto-épuration des lamellibranches ; il existe une valeur optimale que la plupart des auteurs situent aux alentours de 20°. Vers 34°, les huîtres sont en danger. Au contraire, les basses températures ralentissent filtration et respiration. Sur ce plan, les huîtres japonaises présentent un double avantage sur les portugaises (His, 1972) : une fonction de filtration plus active et une ventilation branchiale maintenue pour des températures plus basses (3° contre 5°) entraînent chez les premières un pouvoir d'auto-épuration plus grand.

Que ce soit en hiver ou en été, le remplissage des réservoirs devra être fait au maximum : une épaisse tranche d'eau assure une meilleure isolation thermique des mollusques.

Oxygène dissous.

Nous rappellerons tout d'abord que la solubilité de l'oxygène de l'air dans l'eau est influencée par la pression atmosphérique et l'humidité de l'air et par la température et la salinité de l'eau. La table de Fox en 1907 et plus récemment les tables océanographiques internationales de l'U.N.E.S.C.O. (1973) donnent, en fonction de la température et de la chlorinité, les quantités en millilitres ou en milligrammes d'oxygène par litre que peut absorber l'eau quand elle est saturée d'air sec à 760 mm de pression. A partir de ces tables, nous avons traduit dans le tableau 2 et sur les figures 1 les données pratiques essentielles concernant les variations de cette saturation : en résumé, lorsque salinité et température augmentent, la quantité d'oxygène dissous diminue.

Salinité (‰)	Teneur en O <sub>2</sub> dissous (mg/l)	TEMPERATURE (°C)						
		0	5	10	15	20	25	30
5	Saturation	14,1	12,3	10,9	9,7	8,8	7,9	7,3
	70 % sat.	9,8	8,6	7,6	6,8	6,1	5,5	5,1
10	Saturation	13,6	11,9	10,6	9,8	8,5	7,7	7,1
	70 % sat.	9,5	8,3	7,4	6,6	5,6	5,4	4,9
15	Saturation	13,1	11,5	10,2	9,1	8,3	7,5	6,9
	70 % sat.	9,2	8,1	7,1	6,4	5,8	5,3	4,8
20	Saturation	12,7	11,2	9,9	8,9	8	7,3	6,7
	70 % sat.	8,9	7,8	6,9	6,2	5,6	5,1	4,7
25	Saturation	12,3	10,8	9,6	8,6	7,8	7,1	6,5
	70 % sat.	8,6	7,5	6,7	6	5,5	5	4,6
30	Saturation	11,9	10,4	9,3	8,4	7,6	6,9	6,4
	70 % sat.	8,3	7,3	6,5	5,8	5,3	4,8	4,4
35	Saturation	11,5	10,1	9	8,1	7,3	6,7	6,2
	70 % sat.	8	7	6,3	5,7	5,1	4,7	4,3
40	Saturation	11,1	9,8	8,7	7,9	7,1	6,5	6
	70 % sat.	7,8	6,9	6,1	5,5	5	4,6	4,2

TABL. 2. — Teneur de l'eau de mer en oxygène dissous, en fonction de la salinité et de la température. Les valeurs correspondant à la saturation et à 70 % de saturation sont données ici en milligrammes par litre.

Rappelons aussi que la teneur en oxygène dissous de l'eau de mer peut être exprimée non seulement en valeur absolue comme ci-dessus, mais aussi en valeur relative par le pourcentage de saturation (rapport de la quantité d'oxygène mesurée divisée par la quantité correspondant à la saturation donnée par les tables).

La saturation de l'eau en oxygène est variable et résulte d'un ensemble de facteurs physiques, chimiques et biologiques.

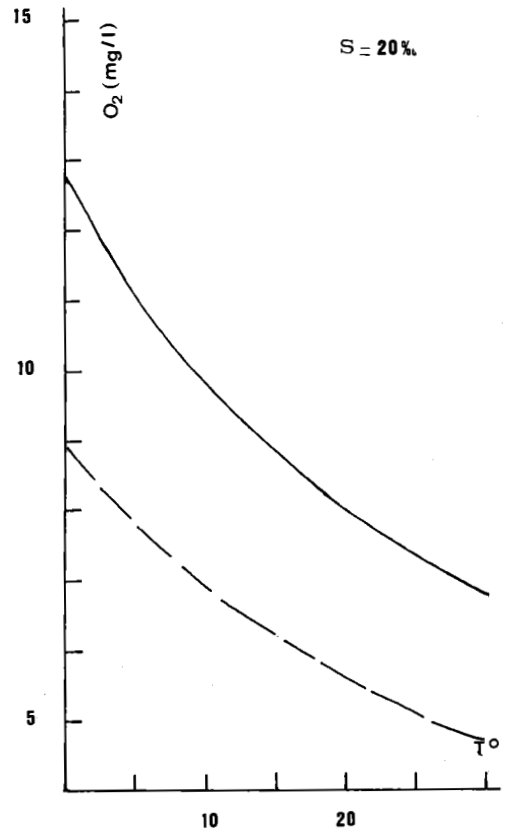
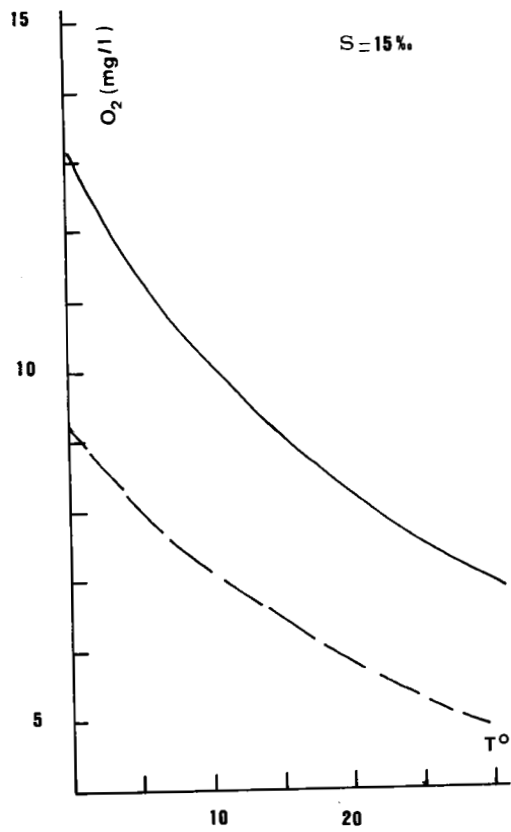
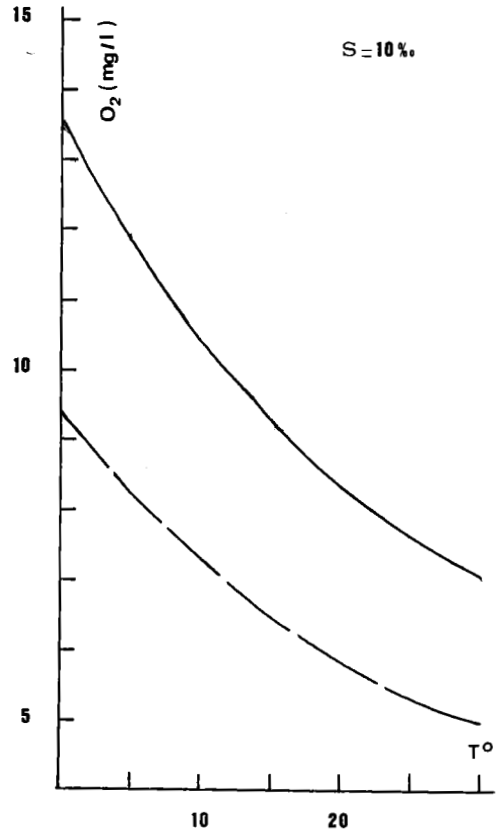
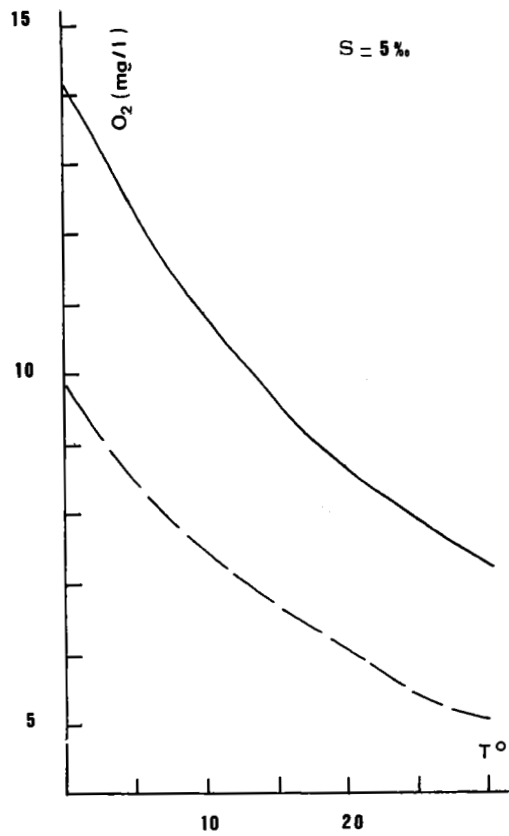
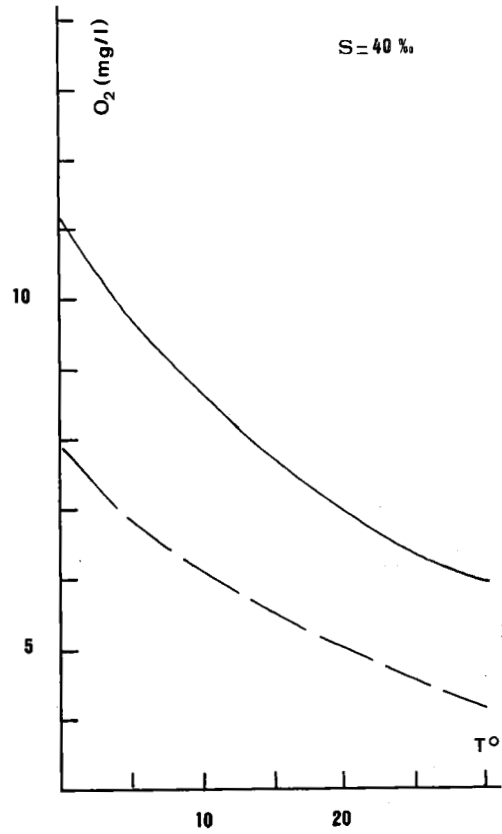
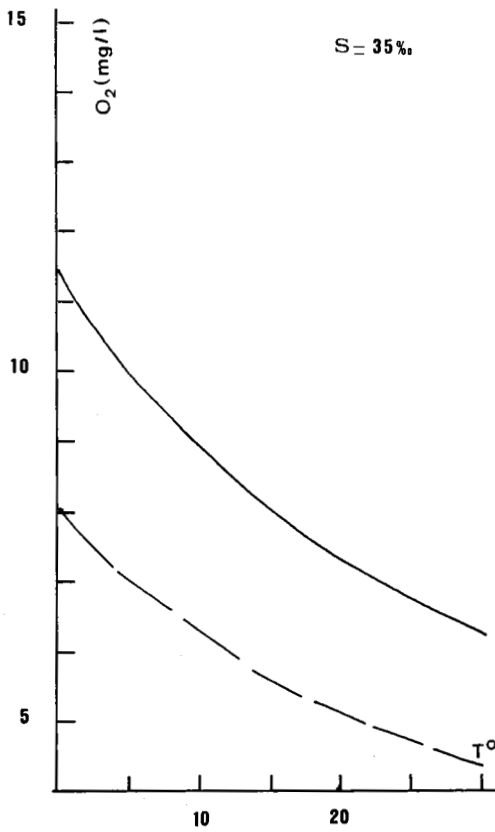
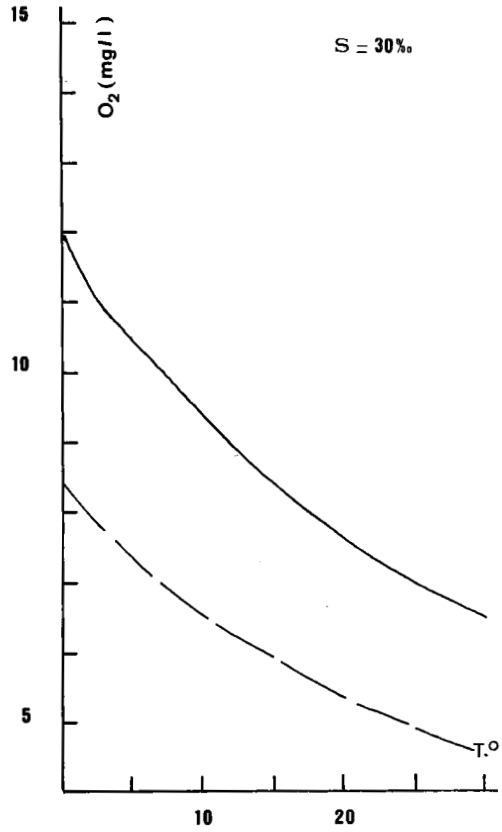
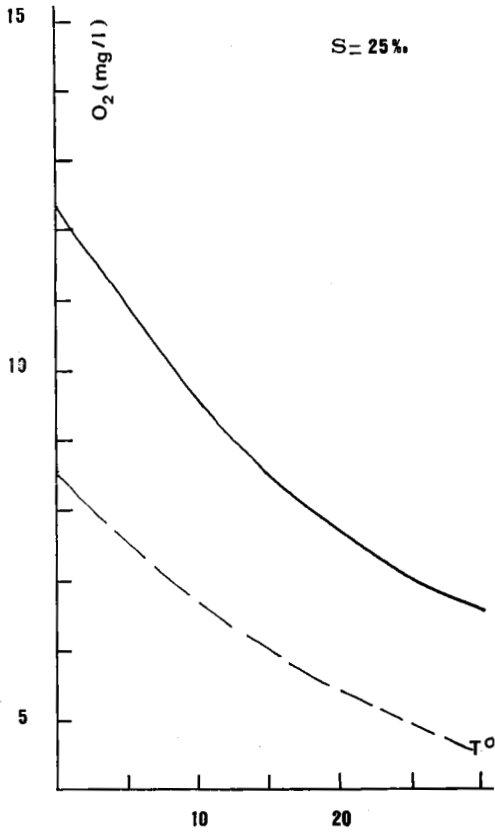


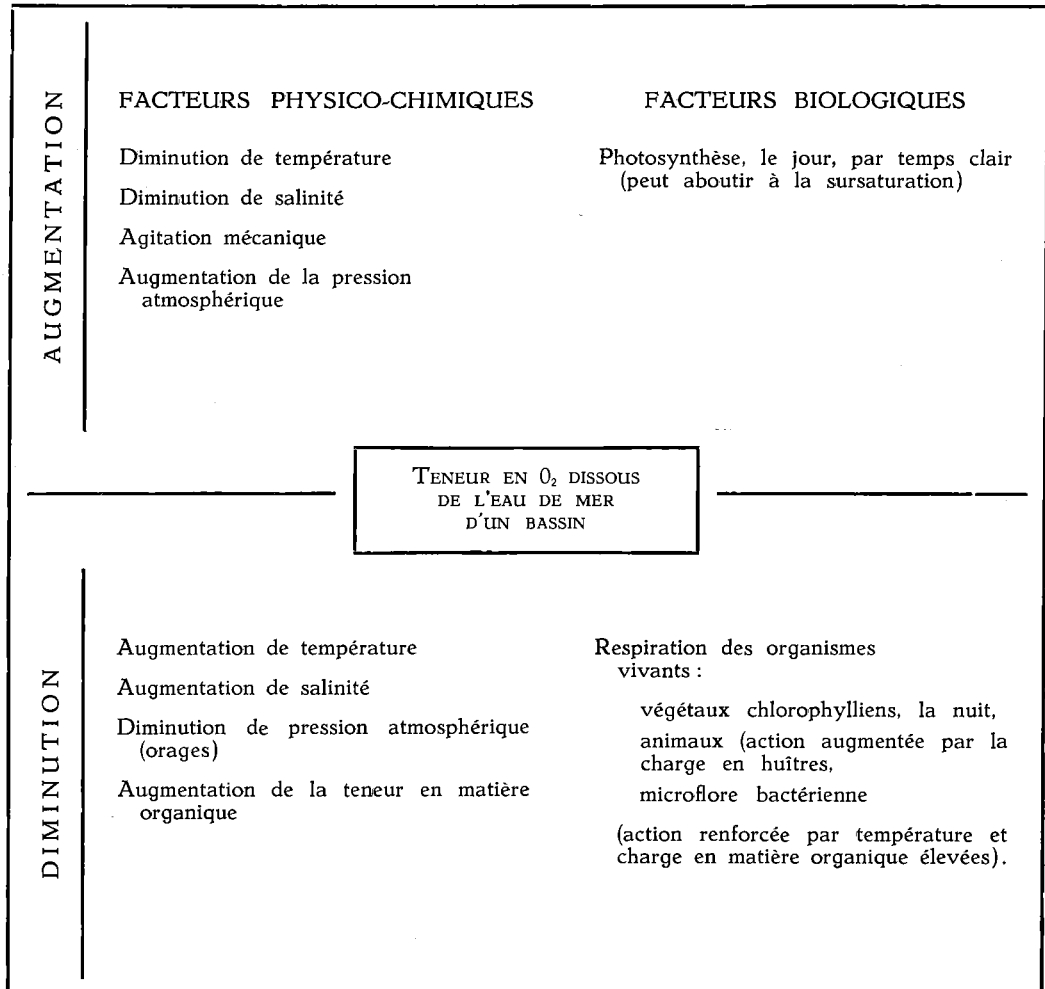
FIG. 1. — Les valeurs de saturation et des 70 % salinités, en fonction de la température (trait



en oxygène dissous de l'eau de mer, aux différentes  
tion; tirets: 70 % de saturation).

a) *La pression atmosphérique* : les valeurs de la saturation augmentent ou diminuent avec la pression. C'est pourquoi des accidents dans le stockage des huîtres sont courants par temps d'orage, particulièrement lorsqu'une dépression brutale se produit en été, en fin d'après-midi, lorsque le réchauffement des eaux est à son maximum.

b) *L'agitation de l'eau* : qu'elle soit naturelle (vents, courants) ou artificielle, l'agitation de l'eau permet une augmentation des surfaces de contact avec l'air et facilite beaucoup la diffusion de l'oxygène dans la couche superficielle.



TABL. 3. — Les différents facteurs intervenant pour déterminer la teneur en oxygène dissous de l'eau de mer.

c) *L'accumulation de matières organiques* : jointe à des températures élevées, elle utilise l'oxygène dissous qui sert à son oxydation et favorise le développement d'une microflore bactérienne qui contribue aussi à l'appauvrissement du milieu en oxygène.

C'est pourquoi les expéditeurs doivent veiller à la propreté des bassins et procéder au lavage des huîtres avant de les immerger, particulièrement à la fin de l'été et en automne lorsque les coquilles sont couvertes de salissures animales et végétales qui entrent en putréfaction. De même, il importe de vider le bassin et de laver à grande eau lorsque les huîtres fraient.

d) *L'action des organismes chlorophylliens* : les plantes vertes et le phytoplancton dégagent plus d'oxygène au cours de la photosynthèse qu'ils n'en consomment par respiration ; à l'inverse, la nuit seule cette dernière fonction s'exerce, tendant à appauvrir le milieu en oxygène dissous.

e) *La respiration des animaux* : de même les animaux, qu'il s'agisse du zooplancton ou des mollusques stockés, consomment de l'oxygène et contribuent à diminuer sa concentration dans les eaux. C'est pourquoi les expéditeurs doivent veiller à ne pas surcharger leurs bassins, notamment en période chaude.

L'action de ces divers facteurs positifs ou négatifs a été résumée dans le tableau 3.

### Besoins des huîtres stockées en bassin.

La consommation d'oxygène des huîtres augmente avec la température ; on peut considérer qu'elle double pour toute élévation de 10° ; elle est à son maximum à 32°, puis diminue très rapidement.

Un abaissement brutal de salinité perturbe l'activité respiratoire des lamellibranches ; un long séjour en milieu dessalé s'accompagne d'une augmentation des échanges gazeux.

Enfin, les huîtres peuvent vivre normalement dans un milieu à teneur relativement faible en oxygène dissous. Nous avons pu montrer expérimentalement (His, 1970) que *Crassostrea angulata* et *C. gigas* survivent plusieurs jours en absence d'oxygène bien que leur comportement subisse d'importantes modifications. En pratique, une sous-saturation importante traduit un état de déséquilibre du milieu dont la persistance peut très rapidement devenir néfaste pour les lamellibranches stockés en bassin ; leur faculté d'auto-épuration est perturbée. C'est pourquoi il est conseillé dans le *Manuel de la Conchyliculture* de maintenir l'eau des bassins de stockage ou de dégorgement au-dessus de 70 % de la valeur de saturation en oxygène dissous. Le tableau 2 et les figures 1 indiquent cette valeur aux différentes températures et salinités.

### Techniques simples de mesure de la salinité et de l'oxygène dissous.

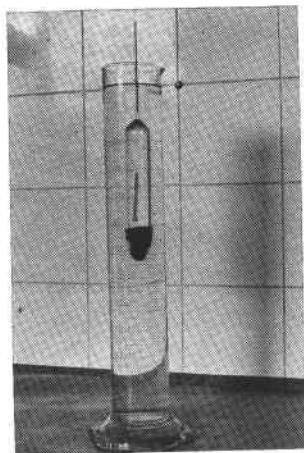


Fig. 2. — Le densimètre stabilisé dans l'éprouvette contenant l'eau de mer dont la salinité est à déterminer (cliché E. His).

#### Salinité.

Elle peut être mesurée par densimétrie. Il faut disposer d'un densimètre étalonné de 1 000 à 1 030 et d'un thermomètre au demi-degré ; la densité de l'eau varie en effet d'une part avec sa concentration en sels dissous, d'autre part avec la température.

Une éprouvette graduée est remplie de l'eau de mer à analyser. On note la température puis on immerge le densimètre. On lit avec les précautions d'usage la graduation à laquelle il se stabilise (fig. 2). Il suffit de se reporter au tableau d'équivalence (tabl. 4) pour connaître la salinité correspondante. Il existe d'ailleurs dans le commerce des « salinomètres » réunissant dans un même étui-thermomètre, densimètre et tableau de correspondance.

#### Oxygène dissous.

##### Techniques de mesure.

Il existe trois techniques de mesure. Depuis quelques années, des appareils, appelés oxymètres, permettent d'obtenir directement la teneur en oxygène ; leur étalonnage fait appel à la méthode de Winckler, méthode de référence qui ne peut être employée qu'en laboratoire. La troisième

technique, dite méthode Hach, utilise un matériel livré par le fabricant dans une mallette : elle dérive de la méthode de Winckler. Les réactifs sont présentés sous forme de poudres conditionnées en gélules prédosées. La lecture s'effectue par comptage de gouttes et non par lecture à la burette ; il existe deux possibilités de dosage : une rapide, permettant d'apprécier le milligramme d'oxygène dissous, et une plus précise donnant le cinquième de milligramme.

Densité	TEMPERATURE (°C)					
	0	5	10	15	20	25
1 006	7,5	7,5	7,8	8,5	9,4	11,7
1 007	8,7	8,7	9,1	9,8	11,5	13,3
1 008	9,9	10,0	10,3	11,4	12,7	14,3
1 009	11,2	11,3	11,8	12,7	14,2	15,5
1 010	12,4	12,6	13,0	14,3	15,5	17,1
1 011	13,7	13,9	14,4	15,5	16,8	18,9
1 012	14,9	15,1	15,7	16,8	18,3	20,1
1 013	16,1	16,5	17,1	18,0	19,6	21,3
1 014	17,4	17,6	18,3	19,3	20,8	22,5
1 015	18,6	19,9	19,6	20,6	21,9	24,2
1 016	19,9	20,4	20,9	21,7	23,4	25,5
1 017	21,1	21,6	22,2	23,2	24,9	26,8
1 018	22,4	22,9	23,5	24,8	26,3	28,2
1 019	23,6	24,0	24,9	26,1	27,9	29,3
1 020	24,9	25,5	26,1	27,5	29,1	30,8
1 021	26,1	26,6	27,5	28,7	30,2	32,1
1 022	27,4	28,0	28,7	30,2	31,4	33,4
1 023	28,6	29,2	30,0	31,5	32,9	34,7
1 024	29,8	30,6	31,2	32,7	34,1	35,9
1 025	31,1	31,8	32,5	34,1	35,3	37,1
1 026	32,4	32,9	34,0	35,2	36,7	38,4
1 027	33,6	34,2	35,1	36,3	38,0	39,7
1 028	34,8	35,5	36,3	37,8	39,2	41,1
1 029	36,1	36,5	37,5	39,0	40,5	
1 030	37,3	37,8	38,7	40,1		

TABL. 4. — *Equivalence entre salinité et densité de l'eau de mer en fonction de la température. Tableau établi par MAZIERES (1962).*

La méthode Hach est déjà utilisée en pisciculture. Après l'avoir testée, elle nous semble suffisante pour que les ostréiculteurs puissent apprécier la teneur en oxygène dissous et le pourcentage de saturation. L'utilisation de thiodène comme indicateur coloré améliore la précision de la lecture ; nous recommandons l'usage de ce produit qui n'est pas livré dans la mallette.



### Technique de prélèvement.

La valeur des résultats des mesures d'oxygène dissous dépend en grande partie des soins apportés au prélèvement de l'eau que l'on veut analyser. Il convient de l'effectuer à l'endroit où, à priori, la teneur en oxygène est la plus faible. Dans les eaux calmes et stagnantes, comme c'est souvent le cas en bassin, la couche superficielle est plus riche en oxygène ; l'appauvrissement atteint fréquemment 2 mg/l pour une tranche d'eau de un mètre, dans un bassin chargé d'huîtres. C'est donc au niveau où sont déposés les mollusques qu'il convient de prélever l'eau.

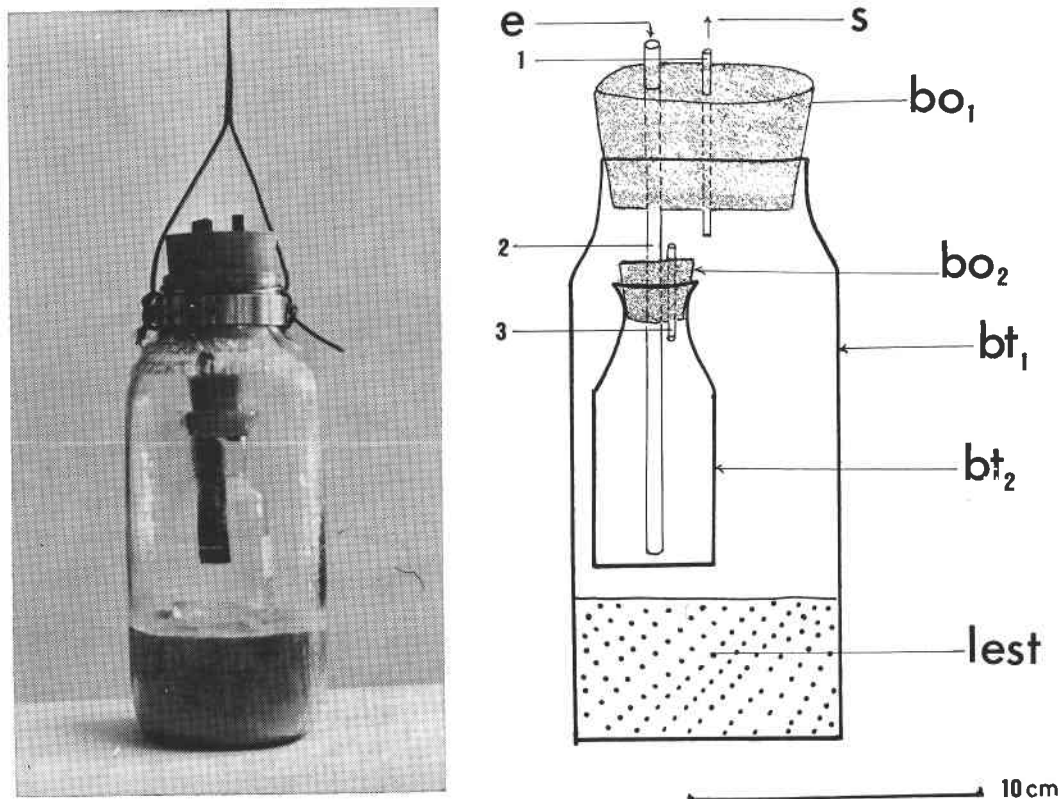


FIG. 3. — Photographie et schéma explicatif du dispositif de prélèvement en profondeur.  $bt_1$  : bouteille du commerce d'un litre à col large, lestée par un culot de ciment ;  $bt_2$  : bouteille à prélèvement de la trousse de Hach ;  $bo_1$  et  $bo_2$  : bouchons en caoutchouc (ou en liège paraffiné), percés de deux orifices. La bouteille, suspendue à une corde, est descendue rapidement au fond du bassin ; l'eau pénètre par le tube de verre de gros diamètre et remplit la bouteille  $bt_2$  ; l'air de cette dernière s'échappe par le tube 3, puis l'eau de mer se renouvelle plusieurs fois, sans contact avec l'oxygène atmosphérique, jusqu'à ce que la bouteille  $bt_1$  se trouve remplie à son tour. L'air s'échappe par le tube 1. L'eau de mer qui persiste en fin d'opération dans  $bt_2$  est bien celle du fond du bassin : elle n'a pas été en contact avec l'air de la bouteille. On remonte le dispositif, on débouche  $bt_1$  et on récupère  $bt_2$  dans laquelle on effectue le dosage à l'aide des produits de la trou-se.

Le dispositif le plus simple consiste à immerger une bouteille lestée et bouchée ; une ficelle fixée sur le bouchon permet de retirer celui-ci à la profondeur désirée ; cependant, les bulles qui s'échappent à l'ouverture perturbent les mesures. Nous recommandons un dispositif facile à réaliser (fig. 3) et donnant de bons résultats. Il est conçu de telle sorte que l'eau à analyser n'a pas été en contact avec l'oxygène atmosphérique.

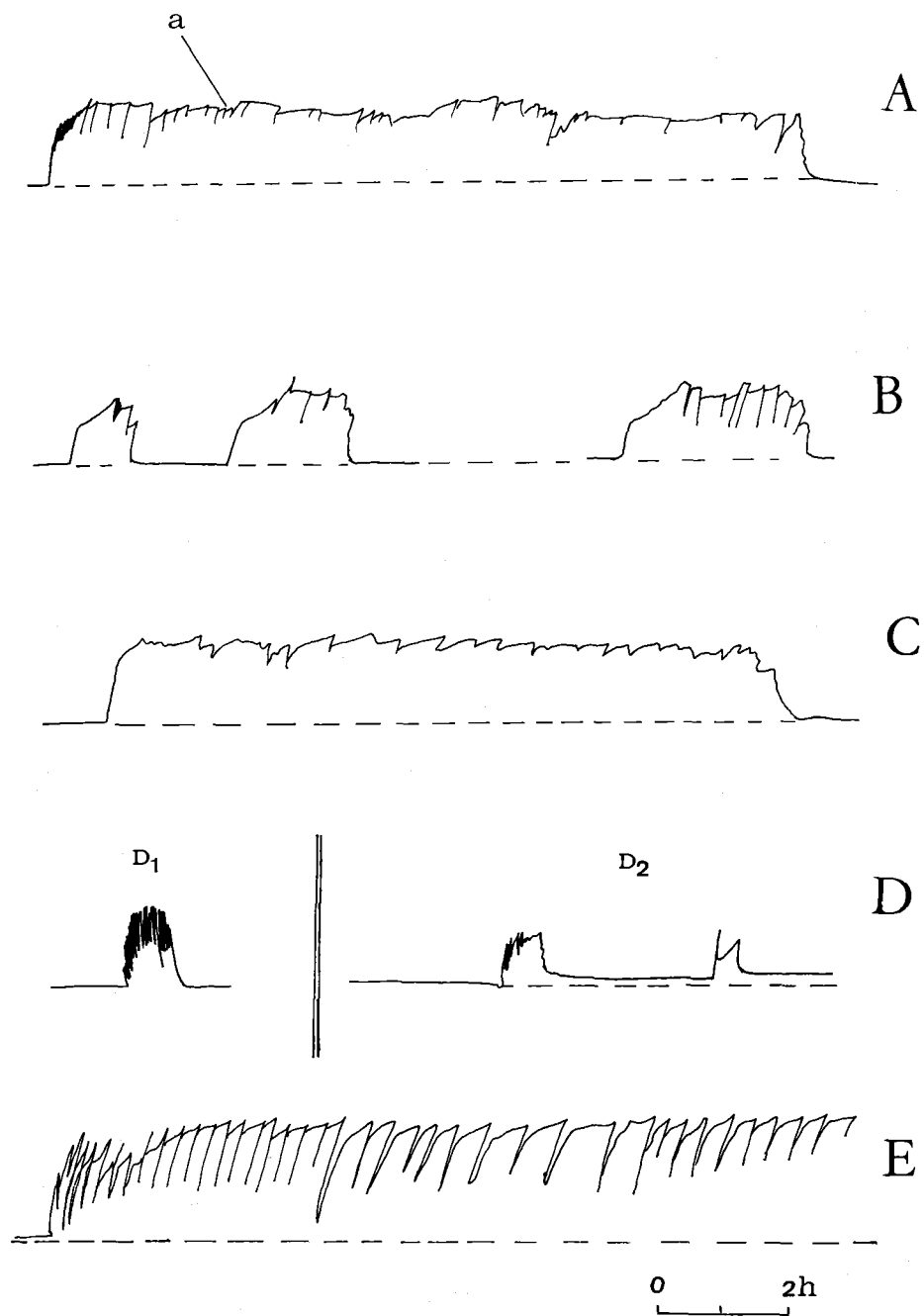


FIG. 4. — Modifications de l'activité valvaire d'une huître placée en milieu confiné (surcharge d'un bassin en eau non renouvelée). A: activité valvaire normale (noter en a l'émission de pseudofèces, particules non ingérées par l'huître). B: réactions traduisant des conditions défavorables de milieu; l'huître s'ouvre quelques heures, puis se ferme plus ou moins longtemps. C: activité valvaire traduisant la fatigue du muscle adducteur; cette réaction peut être fugace; il y a passage rapide à D. D: réactions traduisant un milieu franchement dangereux pour l'huître (D1); D2, huître « cloquante », c'est-à-dire ayant perdu son pouvoir de fermeture; l'huître est condamnée. E: agonie de l'huître; le mollusque est condamné, il « tient mal » au transport.

### Le contrôle biologique de la qualité de l'eau dans les bassins par enregistrement de l'activité valvaire des huîtres.

Il est difficile de différencier l'action réelle de chacun des facteurs qui agissent sur la qualité biologique de l'eau de mer. Aux variations de la salinité, de la température de l'oxygène dissous, peut d'ailleurs s'ajouter l'influence d'apports d'éléments plus ou moins toxiques, tels par exemple qu'une accumulation des déchets du métabolisme des huîtres. Les mollusques, quant à eux, réagissent à leur environnement total.

Or il est possible de reconnaître par enregistrement de leur activité valvaire un comportement anormal suscité par des conditions défavorables de milieu : la surveillance, par cette technique des réactions de sujets-témoins, permet de déceler l'apparition d'un danger pour les individus stockés.

Nous avons déjà expliqué l'intérêt des études de l'activité valvaire (His, 1970 *b* et 1972). L'appareil que nous proposons permet de contrôler le comportement de plusieurs témoins : huîtres plates ou creuses, coques, palourdes, moules, selon l'utilisation qui est faite du dégorgeoir. Le comportement anormal d'un sujet peut traduire un mauvais état physiologique de celui-ci ; la similitude de comportement des quatre mollusques traduit au contraire les réactions réelles aux conditions de milieu (fig. 4 et 5).

L'appareil fonctionne immergé dans le bassin ; il suffit de le lever pour contrôler le comportement des sujets (fenêtre transparente du couvercle).

Lorsque les conditions de milieu conviennent parfaitement, l'activité valvaire est normale (A, fig. 4), 24 heures sur 24. Si le milieu se dégrade, les périodes de fermeture apparaissent ; elles deviennent de plus en plus nombreuses : il y a perturbation du « dégorgement » (B, fig. 4). Si les mollusques sont en danger (C et surtout D, fig. 2), l'ostréiculteur doit renouveler immédiatement l'eau de son bassin sous peine de se voir manifester ultérieurement des mortalités plus importantes ; il faut noter que celles-ci pourront n'être constatées que plusieurs jours après l'instauration de ces conditions anormales de milieu : l'agonie de l'huître peut se prolonger plusieurs jours, alors que l'animal est condamné ; la tenue des mollusques, lors du transport, par exemple, sera mauvaise.

Enfin soulignons que le maintien des huîtres en assec est moins préjudiciable que le séjour en eau de « mauvaise qualité biologique ».

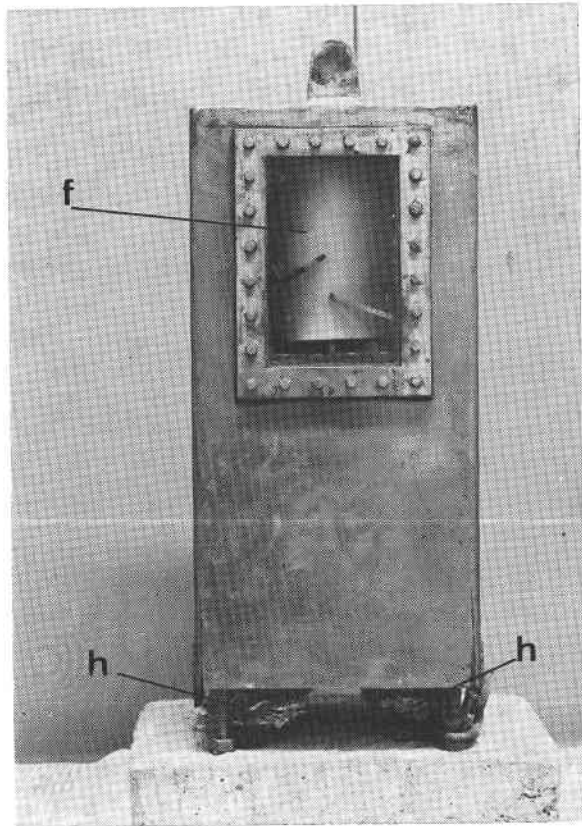


FIG. 5. — *L'ostreographe* (appareil placé sous licence A.N.V.A.R. / I.S.T.P.M. concédée aux Ets Néréide à Orsay) permet de surveiller le comportement des lamellibranches dans le milieu naturel ou en bassin et de déceler des conditions anormales de milieu (cf. fig. 2). Noter (f) la fenêtre transparente qui permet d'observer directement l'activité valvaire ; h : huîtres-témoins. L'appareil fonctionne immergé (cliché E. His).

### Conseils pour remédier à l'instauration de conditions défavorables dans les bassins.

Quels sont les moyens de remédier à l'instauration de conditions défavorables en bassin de stockage ou de dégorgeur ?

L'ostréiculteur ne doit pas perdre de vue le fait que le dégorgeur ne doit pas servir à stocker les mollusques trop longtemps : un séjour de deux à trois jours est souhaitable. Par ailleurs, il faut faire acquérir ou conserver aux huîtres la faculté de rester fermées à l'assec ; le « trompage » doit être effectué.

Afin d'éviter la dégradation des conditions de milieu, l'eau de mer des bassins dégorgeurs doit être renouvelée toutes les 24 heures ; toutefois, en période de charge importante, la teneur en oxygène dissous tombe à des valeurs très basses (proches de 0 mg/l) en moins de douze heures. Par ailleurs, dans les bassins de stockage, il n'est pas toujours facile de renouveler l'eau tous les jours (périodes de mortes-eaux, risque de « douçain »). L'ostréiculteur doit alors procéder à l'oxygénation artificielle de son bassin afin que les mollusques puissent exercer normalement leur fonction de respiration qui favorisera éventuellement l'oxydation des matières organiques accumulées.

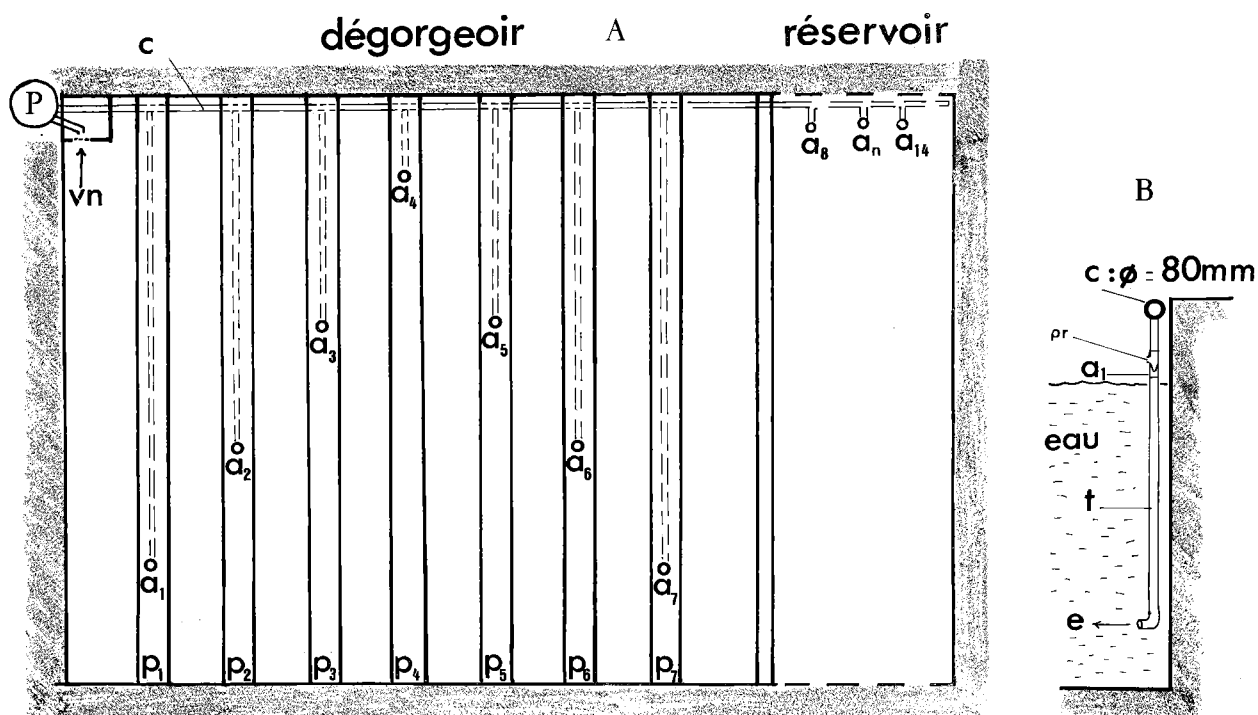


FIG. 6. — Schéma de l'installation utilisée par un expéditeur du bassin d'Arcachon, à La Teste-de-Buch. Ne sont figurés que le bassin dégorgeur et le « réservoir ». A : plan d'ensemble du dégorgeur et du bassin de stockage (échelle 1/66°) ; P : pompe de 7 cv débitant 100 m<sup>3</sup>/h ; c : canalisation principale du système d'aération ; a<sub>1</sub> à a<sub>7</sub> : les sept aérateurs disposés sur l'ensemble du dégorgeur ; ils sont reliés à la canalisation principale par des tuyaux horizontaux, fixés sous les passerelles (p<sub>1</sub> à p<sub>7</sub>) ; a<sub>8</sub> à a<sub>14</sub> : les aérateurs du bassin de stockage ; les chantiers métalliques qui permettent de recevoir les poches ostréophiles ne sont pas mentionnés. B : schéma d'un élément d'aération (échelle 1/20°) ; c : canalisation principale du système d'aération ; a<sub>1</sub> : 1 aérateur situé environ à 10 cm de la surface de l'eau, il comporte une prise d'air (pr.) ; t : tube vertical qui conduit l'eau mélangée à l'air sous forme de très nombreuses fines bulles, vers le fond de la tranche d'eau ; e : extrémité coudée qui évite la remise en suspension éventuelle des déjections des huîtres.

Différents dispositifs d'aération sont proposés : création d'une agitation mécanique, qui n'est souvent efficace qu'en surface ; pompes immergées ; compresseurs.

Nous décrivons une installation mise au point par un expéditeur à La Teste de Buch, bassin d'Arcachon. Elle est rationnelle et peu coûteuse ; nous avons pu en vérifier plusieurs fois l'efficacité. Elle est basée sur l'utilisation du dispositif décrit par GALTSOFF (*in* LUTZ et coll., 1959) : écoulement d'un courant d'eau canalisé à grande vitesse dans un tube cylindrique vertical, avec prise d'air ; de nombreuses bulles très fines sont entraînées vers le fond du réservoir ; elles s'échappent ensuite vers la surface en traversant toute la tranche d'eau. Ce dispositif est disponible actuellement dans le commerce sous le nom de « microbulleur ».

L'établissement d'expédition comporte deux bassins à parois cimentées, de mêmes dimensions : 15 m sur 13 m, profondeur utile 1 m ; la capacité de l'ensemble est de deux fois 195 m<sup>3</sup> (fig. 6).

Le premier est le bassin dégorgeoir ; il est longé d'un côté par une canalisation qui sert à l'alimentation à partir d'un bassin de décantation ou « maline » et comporte dans un angle un compartiment de 1 m sur 1 m, ancien lavoir désaffecté, l'expéditeur utilisant maintenant une machine à laver les huîtres. Dans le sens de la largeur, sept passerelles permettent de disposer les casiers à huîtres sur l'ensemble de la surface, à quelques dizaines de centimètres du fond.

Le bassin de stockage peut recevoir des poches ostréophiles ; des chantiers métalliques amovibles, surélevés de 30 cm, y sont disposés par rangées ; il communique éventuellement avec le précédent par une vanne.

Une pompe à moteur électrique de sept chevaux, débitant 100 m<sup>3</sup>/heure, puise l'eau de mer dans le lavoir désaffecté, qui communique par une vanne avec le dégorgeoir, et la rejette à l'autre extrémité par une canalisation en PCV de 80 mm de diamètre (fig. 6) ; celle-ci est fixée sur toute une longueur du bassin à 30 cm du niveau de l'eau.

La canalisation principale est reliée à 14 tuyaux de 40 mm de diamètre qui aboutissent chacun à un dispositif d'aération ; sept sont disposés régulièrement sur une longueur du bassin de stockage ; sept autres sont disposés en chicane sur la surface du dégorgeoir (un sous chaque passerelle). Ainsi, l'aération se fait de façon homogène sur toute la surface d'utilisation.

Chaque aérateur se trouve à 10 cm environ au-dessus de l'eau (fig. 6 A). L'eau de mer, après s'être enrichie en oxygène atmosphérique au niveau de la prise d'air, est chassée par un tube vertical vers le fond des bassins ; une extrémité coudée évite cependant que le courant violent ainsi projeté ne se brise sur le fond et ne remette en suspension les déjections des huîtres. Les nombreuses bulles d'air s'échappent en traversant la tranche d'eau et se répartissent sur toute la surface.

Ce dispositif a été installé à peu de frais par l'expéditeur lui-même ; nous avons pu vérifier plusieurs fois son efficacité : il permet de remonter la teneur en oxygène dissous de 2 mg/l en une demi-heure, sur toute l'épaisseur de la tranche d'eau ; le pompage dans l'ancien lavoir et le rejet à l'autre extrémité créent un véritable recyclage de l'eau.

Une telle installation pourrait être montée en cas de nécessité dans les modules de plus faible taille (100 m<sup>3</sup>) des complexes ostréicoles récents.

## Conclusions.

Une des caractéristiques de l'ostréiculture française est le faible étalement des ventes d'huîtres pendant toute l'année ; une proportion très importante des produits est commercialisée pour les fêtes de fin d'année, en l'espace de trois semaines.

Les expéditeurs stockent et conditionnent en peu de temps d'importantes quantités de mollusques dans leurs installations. Ils devront donc être très vigilants pour assurer aux lamelli-branches les meilleures conditions de milieu possibles et leur permettre ainsi de nettoyer leur cavité palléale en conservant toute leur vitalité. Si stockage et dégorgeement s'effectuent dans de mauvaises conditions, les huîtres supportent mal le transport vers les lieux de consommation.

Nous avons essayé de présenter trois modes de surveillance qui permettent à l'expéditeur de mieux contrôler son travail ; nous lui recommandons, tout au long de la saison d'expédition, de surveiller température, salinité, teneur en oxygène dissous et qualité biologique de l'eau ; c'est ainsi qu'il pourra tirer parti au mieux de son équipement.

#### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANONYME, 1976. — Bases de la gestion de l'eau en salmoniculture intensive. — Centre Technique du Génie Rural des Eaux et des Forêts, groupements de Bordeaux, Division Aménagements Littoraux et Aquaculture, étude n° 4, 81 p.
- 1973. — International Oceanographic Tables. — Nat. Institute of Oceanography of Great Britain and U.N.E.S.C.O., 141 p.
- FURFARI (S.A.), 1966. — Depuration plant design. U.S. Department of Health, Education and Welfare, Public Health Service Publication n° 999 F.P., 119 p.
- HIS (E.), 1970 a. — Comportement de *Crassostrea angulata* LMK sous des conditions d'asphyxie. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **34** (2) : 65-70.
- 1970 b. — Un dispositif simple permettant d'étudier le comportement des huîtres sous des conditions expérimentales ou des conditions naturelles de milieu. — *Science et Pêche, Bull. Inf. Inst. Pêches marit.*, n° 196 : 1-6.
- 1972 a. — Comportement de *Crassostrea angulata* LMK sous des conditions expérimentales de milieu. Résistance aux basses salinités. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **36** (3) : 293-299.
- 1972 b. — Premiers éléments de comparaison entre l'huître portugaise et l'huître japonaise. — *Science et Pêche, Bull. Inf. Inst. Pêches marit.*, n° 219, 8 p.
- LADOUCE (R.) et LE DANTEC (J.), 1954. — Importance de l'oxygène dissous dans les bassins ostréicoles. — *Science et Pêche, Bull. Inform. Inst. Pêches marit.*, n° 14, 9 p.
- LUTZ (F.E.), WELCH (P.L.), GALTISOFF (P.S.) et NEEDHAM (J.G.), 1959. — Culture methods in Invertebrate animals. — DOVER Publication Inc., New York, 590 p.
- MARTEIL (L.), 1974. — La conchyliculture française. 1<sup>re</sup> partie : le milieu naturel et ses variations. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **38** (3) : 217-337.
- MAZIÈRES (J.), 1962. — Mortalités des huîtres en bassin. — *Science et Pêche, Bull. Inf. Inst. Pêches marit.*, n° 108 : 1-5.