

Découvrez les publications récentes de l'Ifremer dans le [catalogue en ligne](#) du service des éditions.  
Découvrez également un ensemble de documents accessibles gratuitement dans [Archimer](#)

# La conchyliculture française

3° Partie

## L'ostreiculture et la mytiliculture

### Louis Marteil

Mars 1979



## SOMMAIRE

	PAGES
INTRODUCTION .....	10
<b>L'OSTREICULTURE</b>	
CHAPITRE I. — <b>REPRODUCTION ET CAPTAGE</b> .....	13
<b>1. La reproduction des huîtres</b> .....	13
<i>Données biologiques</i> .....	13
<i>Les géniteurs</i> .....	15
Politique des bancs naturels .....	15
Technique du repeuplement .....	16
<i>La prévision</i> .....	18
Méthodes empiriques .....	18
Méthodes biologiques .....	18
Diffusion de l'information .....	22
<b>2. La production de naissain ou captage</b> .....	22
<i>Les collecteurs</i> .....	22
Collecteurs non chaulés .....	22
Collecteurs chaulés .....	28
Les modèles de collecteurs chaulés .....	34
<i>Les écloseries-nourriceries</i> .....	42
CHAPITRE II. — <b>CROISSANCE ET ELEVAGE</b> .....	44
<i>La croissance</i> .....	44
<i>L'élevage</i> .....	45
Choix d'un site ; critères .....	45
Particularités de l'élevage en France .....	46
Procédés et méthodes .....	47
<b>1. L'élevage sur sol</b> .....	47
1 <sup>o</sup> <i>Elevage sur sol émergent</i> .....	47
Choix des sites d'implantation .....	47
Les sols et leur appropriation à la culture .....	49
Pratiques culturales .....	53
2 <sup>o</sup> <i>Elevage sur sol en eau profonde</i> .....	61
Choix des sites .....	61

	PAGES
Appropriation du terrain .....	62
Pratiques culturelles .....	62
<b>2. L'élevage en surélévation</b> .....	<b>65</b>
1 <sup>o</sup> <i>Matériel utilisé et pratiques culturelles</i> .....	65
Croissance du naissain avant détroquage des collecteurs .....	65
Elevage en caisses .....	66
Elevage en poches .....	68
2 <sup>o</sup> <i>Avantages et inconvénients de l'élevage surélevé</i> .....	72
<b>3. L'élevage en suspension</b> .....	<b>73</b>
<i>Matériel</i> .....	73
<i>Pratique culturelle</i> .....	75
<i>Avantages et inconvénients de l'élevage suspendu</i> .....	78
<b>CHAPITRE III. — L’AFFINAGE</b> .....	<b>79</b>
Affinage en eaux libres .....	79
Affinage en claires .....	80
<b>CHAPITRE IV. - LA LUTTE CONTRE LES ENNEMIS DE L’HUITRE ET DE L’OSTREICULTURE</b> .....	<b>86</b>
1 <sup>o</sup> <i>Les méthodes de lutte ; leur efficacité</i> .....	86
Méthodes biologiques .....	86
Méthodes mécaniques ou physiques .....	86
Méthodes chimiques .....	87
2 <sup>o</sup> <i>Contrôle des divers prédateurs ou compétiteurs</i> .....	87
Prédateurs .....	88
Compétiteurs .....	94
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>100</b>

## LA MYTILICULTURE

<b>Introduction</b> .....	<b>105</b>
<b>1. La culture sur bouchots</b> .....	<b>105</b>
<i>Origine de la culture sur bouchots</i> .....	105
<i>Principe de la culture sur bouchots</i> .....	107

	PAGES
<i>Extension de la culture sur bouchots. Situation actuelle</i> .....	107
<i>Mode d'implantation des bouchots</i> .....	107
<i>Avantages et inconvénients de la culture sur bouchots</i> .....	118
<b>2. La culture en suspension</b> .....	119
<i>Principe de la culture en suspension</i> .....	119
<i>Avantages et inconvénients de la culture en suspension</i> .....	122
<b>3. La culture à plat</b> .....	123
<i>Principe de la culture à plat</i> .....	123
<i>Avantages et inconvénients de la culture à plat</i> .....	125
<b>4. La culture en surélevé</b> .....	126
<b>5. Les ennemis de la mytiliculture</b> .....	126
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....	128
CONCLUSION .....	129

## INTRODUCTION

Deux parties du Manuel de la Conchyliculture ont déjà été publiées. La première (1974) définissait les caractéristiques principales des milieux où vivent les huîtres et les moules, les effets que, seuls ou combinés, les divers facteurs peuvent exercer sur la reproduction, la croissance ou l'engraissement de ces mollusques ainsi que les causes d'altération de l'environnement avec les modifications et les conséquences qu'elles entraînent. La deuxième (1976) traitait des grands phénomènes biologiques ou pathologiques concernant huîtres et moules (reproduction, alimentation, croissance, maladies et parasites), tels qu'on les observe dans les secteurs français de production.

Il restait à décrire les techniques utilisées en France pour cultiver ces mollusques ; c'est l'objet du troisième et dernier fascicule du Manuel.

Pour exposer les méthodes appliquées à la culture des huîtres et des moules, nous avons le choix entre plusieurs solutions. On pouvait rédiger des monographies rendant compte, dans le détail, des particularités régionales comme l'ont fait excellemment divers auteurs (DALIDO, 1948 ; LABRID, 1969 ; GRELON, 1973 et 1978, etc.). On pouvait aussi décrire quelques exploitations modèles (KORRINGA, 1976).

Or, quelles que soient les particularités d'une région ou d'une exploitation, les techniques employées se révèlent être fondamentalement les mêmes ; on y a seulement apporté, ici ou là, les modifications imposées par le contexte écologique, la situation économique ou simplement la tradition. Aussi avons-nous choisi de décrire les techniques de base en mentionnant les principales adaptations réalisées dans les diverses régions de production.

## L'OSTREICULTURE <sup>(1)</sup>

L'ostréiculture française a pris officiellement son essor au milieu du siècle dernier, après que le professeur COSTES eût fait procéder à divers essais de captage de l'huître indigène, *Ostrea edulis* LINNÉ. Dans le même temps, l'incident bien connu du "Morlaisien" qui, en 1867, dut rejeter une partie de sa cargaison dans l'estuaire de la Gironde, devait permettre l'implantation de *Crassostrea angulata* LAMARCK sur nos côtes où elle prospéra jusqu'en 1970 environ avant d'être décimée par une épidémie d'origine virale. *C. gigas* THUNBERG, l'huître du Pacifique, a remplacé depuis l'huître portugaise sur les parcs français où son acclimatation a été rapide (MARTEIL, 1974). La culture des huîtres est actuellement pratiquée sur 18 000 hectares environ répartis sur les côtes de la Manche, de l'Atlantique et de la Méditerranée. L'huître plate est principalement cultivée en Bretagne, le Morbihan restant le plus important centre de captage de l'espèce; l'huître creuse, en revanche, trouve les meilleures conditions climatiques favorables à sa reproduction au sud de la Vilaine, particulièrement dans les secteurs de La Rochelle, Marennes, Oléron et le bassin d'Arcachon bien que son élevage soit pratiqué dans tous les centres.

Les phases de la vie de l'huître s'ordonnant autour de sa reproduction, de sa croissance, de son engraissement, nous étudierons successivement, dans des chapitres distincts, les activités qui y correspondent: captage, élevage, affinage, une attention particulière étant apportée aux moyens susceptibles d'être employés pour lutter contre les ennemis de ce mollusque. Le lecteur trouvera dans la deuxième partie du Manuel (*Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, t. XL, fasc. 2), 1976, les développements d'ordre biologique qui ne seront qu'évoqués dans cette publication.

---

(1) Par L. MARTEIL, qui a réalisé la synthèse des informations recueillies par lui et ses collègues des divers laboratoires de l'Institut des Pêches maritimes: MM. LE DANTEC (Nantes), RAIMBAULT et HAMON (Sète), DELTREIL et HIS (Arcachon), GRAS, BERTHOMÉ et RAZET (La Tremblade), Mme DARDIGNAC (La Rochelle), MM. GRIZEL et AUGER (La Trinité-sur-Mer), KOPP (Ouisseham). Il les remercie de leur concours et des illustrations qu'ils ont fournies. Il exprime aussi sa gratitude à MM. CADORET, GOUZER, LEMOINE (Société Nortène), J.-A. MADEC et G. RÉAL pour l'utilisation de quelques photographies leur appartenant.



## CHAPITRE I

### REPRODUCTION ET CAPTAGE

#### I. La reproduction des huîtres.

##### *Données biologiques.*

La reproduction des huîtres a été étudiée en détail dans la deuxième partie de ce Manuel et dans la *Revue des Travaux de l'Institut des Pêches maritimes*, t. XL, fasc. 2, 1976. Il suffira donc de rappeler ici, à grands traits, le processus de formation et d'expulsion des produits sexuels ainsi que le mécanisme de la fixation des larves.

Chez les huîtres des genres *Ostrea* et *Crassostrea*, les gamètes, spermatozoïdes ou ovocytes, se forment dans des organes spéciaux communément appelés gonades ou glandes génitales. Ils se développent dans des culs-de-sac (*acini*) groupés comme des grappes de raisin autour d'un canal ou tubule. Au stade de maturité, la gonade adulte apparaît comme une masse blanchâtre, aux contours indéfinis, épaisse de plusieurs millimètres, enrobant l'appareil digestif, parcourue d'un réseau de fins canaux convergeant dans un canal cilié. Les produits génitaux, en voie d'expulsion, sont drainés par un canal principal de chaque côté du corps et aboutissent dans un cloaque commun avec les organes de Bojanus ou rein, qui lui-même débouche à l'extérieur par un orifice génito-urinaire unique dans la chambre exhalante, au-dessus des branchies.

Dans les deux genres, encore, le sperme parvenu dans la chambre exhalante est aussitôt expulsé dans l'eau par le courant cloacal, mais les œufs devront se forcer un passage à travers les ostias des filaments branchiaux pour atteindre la chambre inhalante. S'il s'agit d'huîtres creuses, ils seront alors rejetés dans le milieu ambiant par des mouvements alternatifs de fermeture et d'ouverture des valves ; chez les huîtres plates, ils y seront fécondés par les éléments mâles amenés par le courant d'eau pompé pour les besoins respiratoires et alimentaires et les larves y seront incubées avant d'être libérées. Chez l'huître creuse, la fécondation a lieu à l'extérieur de l'animal, dans l'eau où ont été rejetés œufs et spermatozoïdes ; il n'y a donc pas d'incubation.

Chez l'huître plate européenne, *Ostrea edulis*, l'incubation dure 8 à 10 jours au cours desquels la coloration de la masse des embryons change à mesure que se développent les coquilles larvaires : blanc-laiteux au moment de la ponte, elle devient progressivement de plus en plus grise pour atteindre le gris ardoise qui précède de peu la libération des larves dans l'eau où elles achèveront leur évolution avant de se fixer dans un délai variant de 8 à 14 jours selon la température. Au total, de la ponte à la fixation, 3 semaines, en moyenne, se seront écoulées, dont un peu moins de la moitié en incubation.

Chez l'huître creuse, toute la vie larvaire se passera dans l'eau et sa durée sera grandement influencée par la température ; comme chez la plate, elle sera d'autant plus courte que la température sera plus élevée. En moyenne, 3 semaines s'écouleront entre la fécondation et la fixation chez l'huître portugaise, *C. angulata*, un peu moins, semble-t-il, chez l'huître japonaise, *C. gigas*.

Stade	<i>O. edulis</i>	Appellation	Stade	<i>C. angulata</i> et <i>C. gigas</i>	Appellation
0-5	Gonade vide ; correspond au repos sexuel ou à la fin de l'expulsion des gamètes.	Très maigre	0-5	<i>Ibid.</i>	Maigre-vide
1	Début de la gamétogénèse ; multiplication des gonies.	Peu grasse	1	<i>Ibid.</i>	Gonades en formation
2	Gonade bien développée, mais la dissociation des gamètes reste difficile.	Grasse	2	<i>Ibid.</i>	
3	Stade dit de réplétion maximale ; gonade hypertrophiée ; une épaisse couche blanc-crème enveloppe la masse viscérale ; les gamètes sont très abondants et obtenus par pression très légère.	Très grasse	3	Ce stade se divise en deux :	
			3 P	état moyen de réplétion de la gonade ; gamètes abondants et facilement dissociables ;	Très grasse à maturité
			3 H	état maximum de réplétion ; gonade hypertrophiée ; couche blanc-crème épaisse entourant la masse viscérale ; gamètes très abondants et obtenus par très légère pression.	Très grasse ou gonades hypertrophiées
4	Stade de ponte et, chez la femelle, d'incubation. On peut le diviser en deux :		4	Stade d'émission des gamètes ; il y a régression du volume de la gonade dont la coloration devient jaunâtre, la partie antérieure de la glande digestive est visible ; les gamètes sont moins abondants.	Partiellement vide
4 a	les œufs viennent d'être émis, ils forment dans la cavité palléale une masse blanche « laiteuse » ;	Laiteuse			
4 b	l'incubation est terminée ; les coquilles larvaires donnent à la masse des embryons une coloration gris-ardoise.	Ardoisée			
5	Gonade entièrement vide ; masse digestive bien visible ; coloration grisâtre de la chair. Stade se confondant avec le stade 0.		5	Déplétion presque complète ; animal maigre ; stade se confondant avec le stade 0.	

TABLE. 1. — Echelle pratique d'évaluation des stades du cycle sexuel et appellations communes correspondantes.

Pendant la vie larvaire, on observe chez les larves des modifications morphologiques, des accroissements de taille, des changements de couleur mais aussi une apparition progressive de différents organes, toutes choses qui permettent d'établir le stade d'évolution auquel sont parvenus les embryons. Le moment de la fixation arrivé, la larve nage grâce à son velum à la recherche d'un support solide, libre de vase limoneuse. Elle y fixe son pied et explore la surface atteinte en rampant. Lorsqu'elle est prête à s'attacher, la charnière surélevée, se balançant d'arrière en avant et d'un côté à l'autre, elle expulse le contenu de la glande byssogène, se tourne aussitôt sur la valve gauche qui s'applique à la goutte de ciment qui va durcir en quelques minutes et la maintiendra fixée par le bord antérieur de la coquille. La métamorphose s'achève, le pied, le velum, les yeux disparaissent, les branchies se développent ; le *naissain* sécrète de la coquille qui s'étale et se soude au collecteur.

Les différentes phases de la reproduction présentent un caractère rythmique, une périodicité, qu'influencent les conditions particulières du site. On peut les mettre en évidence par l'examen des gonades, les émissions de gamètes ou l'apparition des larves dans le plancton. On se rapportera, pour plus de détails, au chapitre consacré à la reproduction dans la seconde partie de ce Manuel ou à la *Revue des Travaux*, t. XL, fasc. 2, 1976. Les étapes du développement gonadal telles qu'elles apparaissent à l'observateur (tabl. 1) correspondent à des stades physiologiquement bien définis. Le cycle sexuel et la vie larvaire dépendent de nombreux facteurs internes et externes ; la température est l'un des plus importants paramètres intervenant dans le processus.

### **Les géniteurs.**

Les huîtres de gisements naturels ou d'élevage sont également aptes à se reproduire et peuvent donc constituer les stocks de géniteurs indispensables au succès d'une industrie de captage. Dans certains pays dépourvus de richesses naturelles, comme les Pays-Bas, les huîtres cultivées ont longtemps assuré la production larvaire ; en France, en Vendée ou en Méditerranée mais aussi à Arcachon et à Marennes-Oléron, les mollusques parqués contribuent à cette même production.

Toutefois, les huîtres d'élevage sont, par nature, destinées à être commercialisées dans les meilleures conditions économiques possibles. Les fluctuations du marché ont ainsi une incidence très importante sur la composition des stocks d'une année sur l'autre. D'autre part, parmi les centres de culture, les uns sont voués préférentiellement au captage, d'autres à l'élevage des juvéniles ou à celui d'huîtres adultes de consommation, en fonction des qualités hydrobiologiques des divers milieux. Cette spécialisation s'accorde mal avec la nécessité de disposer en permanence d'un stock de qualité satisfaisante. Paradoxalement, les parcs des plus importants centres de captage de l'huître plate *O. edulis* n'étaient peuplés que de naissains, de mollusques de 18 mois ou au mieux de 2 ans pesant de 5 à 25 g, l'élevage des huîtres plus âgées n'y étant pas pratiqué. Dans les régions productrices d'huîtres creuses, le stock de mollusques parqués est, de même, souvent composé en grande partie de sujets de même âge, dont le développement est loin d'être achevé. Or, comme on l'a souligné précédemment, la quantité de larves produites est proportionnelle au volume de chair de l'animal ; un mollusque de 5 à 30 g ne peut avoir la même fécondité qu'un coquillage de 50 à 100 g ou plus.

Il a donc paru préférable de maintenir, d'étendre ou même de reconstituer dans les centres de captage français des gisements naturels dont les produits seront les géniteurs indispensables à leur développement. L'expérience acquise dans les quarante dernières années a permis de mettre au point une politique et une méthodologie qui seront exposées brièvement.

### **Politique des bancs naturels.**

Qu'il s'agisse d'huîtres plates (*O. edulis*) ou creuses (*C. angulata*, *C. gigas*), on a d'abord cherché à sauvegarder les formations naturelles existantes et entrepris leur extension et leur entretien. Lorsque les bancs avaient disparu ou qu'ils étaient très fortement appauvris, on les a reconstitués et développés progressivement. Ces opérations ont été réalisées, sous le contrôle des Pouvoirs publics, avec le concours des laboratoires spécialisés de l'Institut scientifique et technique des Pêches maritimes, par les ostréiculteurs auxquels se sont parfois associés les pêcheurs.

Sur le plan administratif, les gisements continuent d'appartenir au Domaine public de l'Etat ; ils sont cependant amodiés par arrêté ministériel, aux organisations professionnelles, Comité inter-professionnel de la Conchyliculture (C.I.C.) en ce qui concerne les ostréiculteurs, Comité central des Pêches pour ce qui est des pêcheurs. Les uns et les autres délèguent leurs pouvoirs aux Sections régionales ou Comités locaux qui, sous leur responsabilité, confient la gestion des bancs à des comités *ad hoc*, à charge de les mettre en état, de les entretenir et de les surveiller.

La vocation première de ces gisements est d'assurer une production suffisante de larves au bénéfice de l'industrie du captage. Aussi, les mollusques qui s'y trouvent ne peuvent être récoltés pour un profit personnel ; une partie peut cependant en être retirée, si l'état du stock le permet, pour des opérations d'intérêt général, notamment en vue d'approvisionner d'autres formations et en permettre ainsi le repeuplement ou l'extension.

### **Technique du repeuplement.**

Les modalités techniques de la restauration des gisements, de leur extension ou de leur entretien ont été exposées à diverses reprises (MARTEIL, 1955, 1959, 1966) ; elles sont les mêmes, qu'il s'agisse d'huîtres plates ou d'huîtres creuses. On se contentera donc d'en rappeler l'échelonnement et la pratique.

#### Choix de l'emplacement.

La disparition ou l'appauvrissement des bancs naturels sont le plus souvent provoqués par des épizooties, l'action des prédateurs ou la surexploitation ; une modification substantielle des sites d'implantation en est plus rarement la cause. C'est donc à l'endroit même où ils étaient précédemment établis qu'il convient d'en tenter la reconstitution ; c'est là, en effet, que se trouvent naturellement réunis les facteurs favorables (courants, température, etc.).

#### Nettoyage préalable.

Les vieilles coquilles accumulées à la suite des mortalités successives ne sont pas totalement impropres à la fixation des larves d'huîtres mais il convient de les débarrasser, par des hersages répétés, des dépôts limoneux qui les recouvrent, peu de temps avant la période normale de reproduction. Dans certains cas, lorsqu'elles abritent des germes de maladies parasitaires (maladie de la coquille, par exemple), il peut être utile d'en détruire le plus grand nombre possible.

#### Nécessité d'un semis d'huîtres.

Un banc ruiné ou fortement appauvri ne se reconstitue pas spontanément après avoir été nettoyé, même s'il est situé au cœur d'une zone où les fixations de larves ont lieu sur les collecteurs artificiels placés au voisinage par les ostréiculteurs. Le fait a été plusieurs fois constaté. En revanche, un apport d'huîtres a toujours provoqué, dans les stations françaises, une reprise des fixations, à l'endroit même du semis, et au voisinage immédiat. Observé sur *O. edulis*, dès les années 1940-1950 dans les rivières morbihannaises, le phénomène a été confirmé ailleurs et très récemment dans les bassins d'Arcachon, de Marennes-Oléron ou de Vendée, à l'occasion des ensemençements de *C. gigas*.

Comme il faut, dans toute opération, tenir compte des possibilités financières, les quantités d'huîtres immergées sur chaque emplacement ont été fréquemment limitées à quelques tonnes, de 2 à 10 en général. Le nombre d'individus varie avec leur poids moyen mais aussi avec leur capacité reproductrice, proportionnelle ainsi qu'on l'a souligné à maintes reprises, au volume de leur chair. Il vaut mieux concentrer les semis sur des surfaces restreintes pour obtenir une densité de 3 à 5 t par ha plutôt que de les disperser. On forme ainsi un noyau de peuplement qui, par le jeu des fixations annuelles, tend à s'accroître à l'endroit même du dépôt d'abord, puis à la périphérie.

#### Apports de collecteurs.

Là où ils font défaut, un apport de collecteurs peut être utile. Les larves se fixant bien sur tout objet propre et solide, la nature des supports sera surtout fonction des disponibilités en matériel ou des facilités qu'on en attend pour une exploitation adaptée aux buts poursuivis. Cette règle explique la diversité des supports utilisés dans les différentes régions ou les différents pays.

Localement, les coquilles d'huîtres sont habituellement disponibles en grandes quantités, qu'elles soient déjà présentes sur les gisements ou proviennent des établissements d'élevage. Les larves s'y fixent bien au point de garnir abondamment parfois les deux faces des valves, mais la croissance et la forme des jeunes huîtres sont souvent perturbées du fait de la compétition spatiale qui s'établit.

On peut pallier cet inconvénient en broyant les coquilles à test résistant (huîtres, palourdes, Saint-Jacques...) et en les réduisant à des morceaux de petite taille. On peut aussi utiliser des coquilles à test fragile comme celles de pétoncles ou de moules, particulièrement celles qui, traitées en conserveries, ont subi l'action de la vapeur qui a détruit la matière organique des valves.

Importées des Pays-Bas par camions ou bateaux, les coquilles de moules sont largement utilisées en Bretagne et répandues tant sur les gisements naturels que sur les parcs en eau profonde. Stockées (fig. 1) sur les terre-pleins dès le début du printemps, elles sont semées quelques jours avant la date probable des fixations d'huîtres. L'expérience acquise permet de préciser quelques règles qu'il serait bon de suivre afin d'obtenir les meilleurs résultats (MARTEIL, 1966) :



FIG. 1. — Coquilles de moules importées de Hollande et stockées en attendant d'être répandues sur les bancs naturels et les parcs du Morbihan pour y servir de collecteurs de l'huître plate.

les coquilles doivent être répandues aussi uniformément que possible, réparties parmi les huîtres et non à l'écart. Les semis doivent être limités aux zones abritées ; dans les zones exposées au ressac ou aux tempêtes, elles s'ensablent, sont déplacées et parfois emportées hors des limites des bancs ou des parcs.

Le volume de coquilles susceptibles d'être immergées sur un hectare peut varier de 10 à 250 m<sup>3</sup>, selon les utilisateurs. Un mètre cube comprend de 40 à 50 000 coquilles de moules et l'on peut en disposer environ 500 sur un mètre carré sans qu'elles se recouvrent. Les valves encore assemblées par le ligament de la charnière captent plus de larves que les valves isolées. On le constate aussi pour les autres mollusques (huîtres, palourdes, etc.) ; la fixation est vraisemblablement favorisée par l'abri qu'offrent les coquilles réunies.

La coquille de moule pouvant se désagréger au cours de son immersion, les huîtres qui y sont fixées se développent mieux. Cet avantage, s'il est évident lorsqu'il s'agit de produits destinés à être commercialisés, subsiste pour les huîtres de gisement, la production larvaire qu'elles doivent assurer étant fonction du volume de leur chair, donc de leur plus ou moins grand développement.

Pour des raisons encore inexpliquées, les fixations d'huîtres sur coquilles de moules présentent, d'une année à l'autre, une certaine irrégularité.

#### Entretien et surveillance.

Il serait faux de croire que, la reconstitution des gisements une fois obtenue, on puisse en négliger l'entretien ou la surveillance. La lutte contre les prédateurs s'impose, les astéries et

parfois les perceurs représentant un grave danger pour les populations d'huîtres. Ces moyens de lutte sont définis par ailleurs. L'envasement, l'ensablement peuvent en outre mettre en péril la vie des mollusques ou diminuer la capacité de fixation des collecteurs. Des hersages régulièrement pratiqués limitent ces inconvénients.

Les produits existant sur les réserves de géniteurs constituées au profit de l'ensemble des ostréiculteurs ne peuvent bien évidemment pas être utilisés à des fins personnelles. Lorsque l'état du gisement le permet, des prélèvements peuvent cependant y être faits au bénéfice des bancs appauvris ou ruinés que l'on veut enrichir ou reconstituer ou encore afin de procurer aux comités de gestion les ressources nécessaires à la réalisation des travaux de mise en état et d'entretien.

#### Gestion des bancs.

Les diverses opérations précédemment mentionnées, s'appliquant à de nombreuses formations disséminées dans plusieurs estuaires ou bassins, exigent une programmation et une organisation des travaux ainsi que l'existence de moyens matériels appropriés. C'est à ces exigences que répondent les comités de gestion ou comités de bancs ; ils sont l'émanation et la cheville ouvrière des organismes professionnels auxquels les Pouvoirs publics confient, sous leur contrôle, la responsabilité des réserves. L'action des divers comités est plus ou moins intense. Elle est particulièrement efficace lorsqu'ils disposent, comme en Morbihan, de moyens propres (bateau dragueur et son équipage) susceptibles d'assurer en temps voulu l'exécution des dispositions programmées.

Signalons en terminant que les principes et les modalités applicables à la mise en valeur des stocks de géniteurs le sont aussi à celle des autres formations naturelles ou des parcelles d'élevage détenues par des personnes privées ou des sociétés. C'est ce qui a été réalisé déjà avec succès dans divers secteurs de production de l'huître plate (MARTEIL, 1966).

#### **La prévision.**

Les ostréiculteurs ont intérêt à connaître suffisamment tôt la période probable des fixations de larves autant pour immerger les collecteurs au moment le plus opportun que pour programmer les opérations préparatoires, assemblage et chaulage des supports. Parmi les méthodes utilisées, les unes peuvent être dites empiriques, les autres biologiques.

#### **Méthodes empiriques.**

Elles sont nées dès la fin du XIX<sup>e</sup> siècle alors que les recherches appliquées à l'ostréiculture étaient encore peu développées. Elles sont basées sur l'observation de phénomènes extérieurs au milieu marin, se produisant dans l'environnement immédiat des lieux de captage au moment de la reproduction des huîtres. Elles se réfèrent notamment à l'état d'évolution de diverses plantes sauvages ou cultivées sur les rives des estuaires ou des baies littorales. C'est ainsi que le blé, le seigle, les fleurs de lys, de ronces, de châtaigniers ou de genêts servent de critères en Morbihan, les fleurs de vigne à Arcachon, les lys de Saint-Joseph à Marennes, etc. Ces phénomènes manifestent l'action de la température au lieu considéré, facteur dont on a souligné le rôle dans le déroulement du cycle sexuel. C'est du même facteur que procède la tradition d'immerger les collecteurs à une époque déterminée, la marée de la Saint-Jean par exemple en Morbihan. Dans la deuxième quinzaine de juin survient chaque année, à une date variable, une marée de vive-eau propice à la pose des collecteurs ; or, l'étude statistique de l'évolution des températures de l'eau montre que les valeurs de 18 à 20° favorables à l'évolution des larves sont atteintes, en moyenne, vers le 20 juin. Toutefois, selon les fluctuations climatiques annuelles, ces températures peuvent être relevées avant ou après cette date, avec des écarts souvent importants pour deux années consécutives (MARTEIL, 1960).

#### **Méthodes biologiques.**

Les méthodes biologiques mises au point par les laboratoires spécialisés de l'Institut scientifique et technique des Pêches maritimes en France ou par leurs homologues à l'étranger reposent sur les relations entre les températures et le cycle sexuel, sur la séquence des phases du déve-

loppement des gonades et la présence, le nombre et l'évolution des larves planctoniques. Elles permettent d'établir des prévisions échelonnées dans le temps, de deux mois à deux jours environ avant la fixation.

#### Prévisions à long terme.

Le réchauffement plus ou moins rapide des eaux à la fin de la phase hivernale de repos influence directement la multiplication des cellules sexuelles, leur maturation et le moment auquel débiteront soit la ponte, soit la fixation des larves. Comme dans les baies littorales et les estuaires, les températures de l'air et de l'eau évoluent presque parallèlement, on peut utiliser les unes ou les autres comme terme de référence.

Si l'on dispose d'une série suffisante de données sur l'évolution des températures pour les premiers mois de l'année et sur les dates auxquelles ont eu lieu, pour les années considérées, soit les premières émissions de larves, soit leur fixation, il est possible, par un traitement statistique approprié, d'établir la relation existant entre ces deux variables. TARTAR (1951) a utilisé cette possibilité pour déterminer dès le 1<sup>er</sup> mai la date probable des fixations d'*Ostrea lurida* survenant deux mois plus tard environ. TROCHON (1955) a adapté cette méthode pour la rendre applicable aux huîtres cultivées en France, *O. edulis* et *C. angulata*. Le coefficient de corrélation linéaire voisin de  $-0,90$ , traduisant l'existence d'une corrélation négative, indique que les deux grandeurs étudiées varient en sens inverse. On peut, dès lors, construire la droite de régression de  $S$  en  $t$  qui a pour équation :  $S = \bar{S} + k(t - \bar{t})$  où  $\bar{S}$  = la somme algébrique des écarts des températures moyennes de l'air (ou de l'eau) des quatre premiers mois de l'année avec la température normale du mois considéré ;

$t - \bar{t}$  = le nombre de jours séparant la date ( $t$ ) de la première émission de larves de la date moyenne ( $\bar{t}$ ) calculée sur l'ensemble des années de la série statistique ;

$k$  = le coefficient de régression calculé à la suite du coefficient de corrélation.

La méthode permet de prévoir le 1<sup>er</sup> mai la date de la première émission, les résultats pouvant être précisés le 1<sup>er</sup> juin en prenant en compte, cette fois, les données des mois de mars à mai (MARTEIL, 1956). Toutefois, comme l'a souligné LE DANTEC (1962), les écarts de salinité avec les valeurs moyennes peuvent, du moins chez les espèces du genre *Crassostrea*, perturber les résultats : si la salinité moyenne est comprise entre 26 et 31 ‰, l'état physiologique des huîtres est normal et la précision des prévisions faites le 1<sup>er</sup> mai est égale à plus ou moins quatre jours ; si la salinité est inférieure à 26 ‰, la date réelle risque d'être retardée par rapport à la date prédite.

La méthode ne renseigne pas sur l'intensité qu'atteindront l'émission de larves ni la fixation qui, elle, dépend, en grande partie, des températures atteintes au cours de la vie pélagique. Elle permet cependant d'informer l'ostréiculteur assez longtemps à l'avance pour qu'il puisse établir à bon escient le programme de préparation des collecteurs.

#### Prévisions à moyen terme.

En examinant à intervalles réguliers, chaque semaine, par exemple, un nombre suffisant de géniteurs (une centaine), il est possible de suivre l'évolution du cycle sexuel d'une population d'huîtres et de déterminer le moment où le plus grand nombre d'individus (exprimé en pourcentage du nombre total) parvient simultanément au stade de maturité sexuelle tel qu'il a été défini dans la deuxième partie de ce Manuel ainsi que dans la *Revue des Travaux*, t. XL, fasc. 2, 1976.

On sait que le stade de maturité précède de peu l'émission des gamètes, mais les huîtres peuvent rester quelques jours dans cet état jusqu'à ce que la ponte soit déclenchée par des stimuli, chocs thermiques, variations de salinité, etc. On connaît par ailleurs la durée moyenne de la vie larvaire des diverses espèces sous des conditions variées de température. On peut, dès lors, déterminer la durée moyenne du temps qui s'écoulera entre le moment où le pourcentage d'huîtres matures est maximum et celui où, toutes les autres conditions réunies, les fixations des larves issues des pontes de ces huîtres surviendront. On peut aussi en évaluer l'intensité probable si rien ne vient contrarier l'évolution des embryons.

L'expérience acquise montre que ces deux moments seront séparés d'environ un mois, le délai étant raccourci si les larves évoluent rapidement grâce à une température favorable mais allongé

s'il en est autrement ; la phase larvaire dure environ 3 semaines dont une partie en incubation chez *O. edulis*, à quoi s'ajoutent les quelques jours séparant le moment où la maturité est observée de celui de la ponte. Dans le cas d'huîtres plates, la présence d'huîtres *laiteuses* ou *ardoisées* permet d'affiner les prévisions, la durée moyenne de l'incubation (du stade laiteuses à ardoisées) étant d'environ 8 jours et celle de la vie pélagique, après libération des larves par les huîtres ardoisées, de 10 à 12 jours.

Cette méthode de prévision, basée sur l'état physiologique des géniteurs, renseigne non seulement sur les dates probables de la ponte, de la libération des larves et de leur fixation, mais encore sur l'importance que peuvent présenter les prochaines fixations si les conditions normales de la vie larvaire sont réunies. Elle permet à l'ostréiculteur de programmer au mieux non plus seulement la préparation des collecteurs, comme la précédente, mais leur immersion.

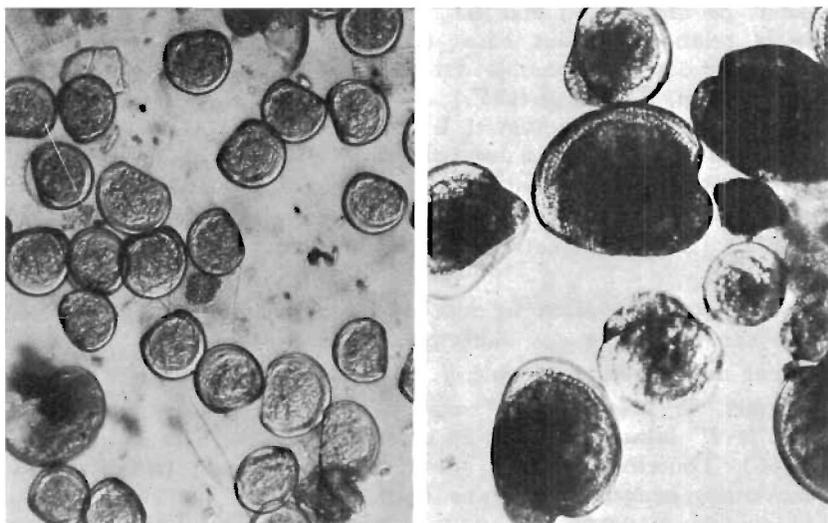


FIG. 2. — Larves véligères de *C. angulata* âgées de 2 à 3 jours (à gauche) et de 12 à 13 jours (à droite).

#### Prévisions à court terme.

Elles sont établies sur la présence des larves dans le plancton, leur abondance, leur degré d'évolution. Elles renseignent sur l'importance des émissions, la distribution des embryons dans le temps et l'espace, le taux de survie jusqu'à l'instant de la fixation. L'identification des stades pélagiques des organismes compétiteurs et prédateurs du naissain complète l'information obtenue.

La récolte des larves d'huîtres, comme celle des autres organismes planctoniques, s'effectue par filtration de l'eau sur des tamis à mailles convenables, en l'occurrence une gaze de soie à bluter dont le vide de mailles est de 131 microns pour retenir les larves d'*O. edulis*, de 72  $\mu$  pour celles de *Crassostrea* qui, n'étant pas incubées, sont plus petites à leur apparition dans l'eau. L'eau peut être prélevée par pompage aux profondeurs désirées ou directement filtrée par un filet remorqué par une embarcation et maintenu en surface ou un peu au-dessous par des techniques appropriées. En cas de pompage, on filtre 100 litres habituellement. Si l'on utilise le filet, la durée de la pêche est de 5, 10 ou 15 mn selon l'abondance du matériel en suspension. Le plancton recueilli est fixé au formol neutre, son volume mesuré après sédimentation puis examiné à la loupe binoculaire ou au microscope.

Le dénombrement, ou numération, des larves et autres organismes étudiés est pratiqué sur un volume connu de l'échantillon bien homogénéisé, réparti soit sur une lame quadrillée, soit dans une cellule de type hématimétrique. Plusieurs comptages (3 à 6) sont effectués sur le même échantillon ; le nombre moyen de larves obtenu est multiplié par la dilution choisie et rapporté soit au volume prélevé, soit à une durée de pêche conventionnelle de 15 mn. On trouvera dans les études de BOURY (1928) et LADOUCE (1938) les principes des techniques employées dans les

laboratoires français. Sans vouloir discuter ici les avantages et inconvénients des diverses méthodes utilisées dans le monde, ou plus exactement des diverses variantes, car les principes sont identiques partout, il convient de souligner que les moyens retenus en France informent aussi bien que d'autres sur l'apparition et la disparition des larves, sur leur évolution, les variations enregistrées permettant de suivre correctement le phénomène. Comme l'indiquait LEFÈVRE (1950), l'analyse quantitative du plancton ne doit être considérée que « comme un indicateur dont les variations montrent qu'il s'est passé quelque chose ».

Le dénombrement porte sur la totalité des larves de l'échantillon, quel que soit le stade auquel elles sont parvenues. L'on sait qu'elles ne peuvent se fixer qu'une fois leur métamorphose achevée, ce qui se manifeste par une augmentation de taille, des modifications morphologiques, des changements de coloration, l'apparition d'organes tels que pied, yeux, branchies, etc.; en pratique, les indicateurs de l'évolution retenus sont la taille, la coloration, l'apparition des yeux (fig. 2).

Date et lieu de prélèvement	légale Heure	S ‰	T°	Moules		Huîtres	
				Nombre	Stade	Nombre	Stade
Le 5-9-77 :							
Les Doux ..	10 h 40	32,3	18° 5	très rares	petites	rare	petites
Mérignac ..	9 h 50	32,1	18° 8	200	moyennes	très rares	petites
				300	grosses	rare	petites évoluées
						70	moyennes
						rare	grosses
Estrée .....	10 h 15	29,6	18° 8	260	petites	500	petites
				340	petites évoluées	rare	petites évoluées
				200	grosses		
Le 6-9-77 :							
Les Faulx ..	10 h 15	30,6	19° 4	rare	grosses	175	petites évoluées
						très rares	moyennes
						rare	grosses
Coux .....	10 h 40	29,2	19° 7			2 300	petites
						rare	petites évoluées
Les Roches ..	10 h 55	28,0	19° 6			1 000	petites
						rare	petites évoluées

TABLE. 2. — Modèle de bulletin de diffusion des informations sur la reproduction des huîtres (pêches des 5 et 6 septembre 1977).

Chez les huîtres creuses, la taille, mesurée dans la plus grande dimension, varie de 70-75  $\mu$  au début du stade véligère à 275-300  $\mu$  au moment de la fixation; chez l'huître plate européenne, elle varie entre 160-200  $\mu$ , lors de la libération après incubation, et 260-290  $\mu$ . Dans les deux cas, vers 240-250  $\mu$ , apparaît une paire d'yeux au milieu des valves, aisément visibles au travers des coquilles transparentes. Simultanément, la coloration des larves change; elles prennent une teinte rouille. Ces deux caractères, taches oculaires et teinte rouille, annoncent la fin prochaine de la vie pélagique; la fixation arrive généralement dans les deux jours suivants, selon le processus précédemment décrit.

### **Diffusion de l'information.**

Les résultats des prévisions établies par les laboratoires sont portés à la connaissance des intéressés, notamment par voie de bulletins publiés par la presse régionale, les stations de radio et affichés dans les lieux publics (mairies, sièges de syndicats, de coopératives maritimes, etc.). C'est particulièrement le cas pour les prévisions à moyen terme (cycle sexuel) et à court terme, c'est-à-dire numérations d'huîtres et éventuellement de compétiteurs. Ces communiqués renseignent aussi sur le stade auquel sont parvenus les organismes étudiés; s'il s'agit d'huîtres plates, on note la proportion de larves approchant du stade de fixation, c'est-à-dire mesurant  $240\ \mu$  et plus; s'il s'agit d'huîtres creuses, on indique leur état, les larves étant classées comme *petites* au-dessous de  $160\ \mu$ , *moyennes* entre  $160$  et  $235\ \mu$ , *grosses* à partir de  $235\ \mu$ . En outre, les conditions de salinité et de température relevées pendant la pêche ou la température moyenne d'une ou plusieurs stations de référence sont portées sur les bulletins (tabl. 2).

## **2. La production de naissain ou captage.**

L'approvisionnement en huîtres des parcs d'élevage peut être assuré soit par des prélèvements sur les bancs naturels, soit par la récolte des larves émises par les géniteurs, soit par le moyen d'écloseries. L'importance relative de ces diverses sources varie selon les espèces, les pays et, dans un même pays, selon les régions. On connaît les fluctuations de la production des gisements d'huîtres plates au cours des temps; leur appauvrissement fut l'une des causes qui entraînèrent la naissance, au siècle dernier, de l'ostréiculture moderne que caractérise essentiellement la mise en œuvre de la collecte des larves, *le captage*. Aussi, en dépit de l'augmentation de productivité obtenue sur les bancs naturels par les travaux de remise en état ou d'extension signalés précédemment, c'est encore au captage que l'on fait appel, en France, pour assurer la plus grande partie de l'approvisionnement des élevages d'huîtres. Ce captage est réalisé au moyen de *collecteurs*.

### **Les collecteurs.**

On distingue sous le nom de collecteurs les divers supports sur lesquels se fixent les larves d'huîtres (ou d'autres coquillages) quelles que soient la nature du matériau, la forme qui lui est donnée, la préparation qu'il subit ou les modalités de son immersion. Ces supports peuvent être répartis en deux grandes catégories qui seront étudiées séparément: ceux qui, utilisés à l'état brut, constituent les *collecteurs non chaulés* et ceux qui reçoivent un enduit de chaux, plus rarement de ciment, qu'on appelle *collecteurs chaulés*.

Pour chacun d'entre eux, du moins ceux qui sont communément employés, on donnera une description sommaire, le mode de préparation, d'assemblage et de pose, les soins apportés pendant leur immersion, l'époque ou l'âge des produits au moment du détachement, la destination des huîtres. Précisons que la séparation de l'huître de son support est généralement appelée *détachement*, le terme *désatouage*, utilisé dans certains secteurs s'appliquant plus spécialement à la séparation des mollusques restant fixés les uns aux autres après leur enlèvement du collecteur. Les deux opérations sont le plus souvent effectuées à des âges différents.

### **Collecteurs non chaulés.**

Dans la plupart des pays pratiquant l'ostréiculture, ce sont les seuls supports utilisés pour la récolte du naissain. En France, c'est entre Loire et Gironde qu'on y a surtout recours, parfois même exclusivement, pour le captage des huîtres creuses (*Crassostrea sp.*); Arcachon et la Bretagne préfèrent utiliser la tuile et autres supports chaulés pour la collecte des huîtres plates et creuses.

Parmi les collecteurs de ce genre, les plus employés sont les pierres (moellons et ardoise), le bois, le fer, les matières plastiques et les coquilles de mollusques.

#### **Les pierres.**

*Les moellons.* Ce sont des pierres généralement calcaires, à forme parallélépipédique, de

0,15 à 0,40 m de côté, disposées en quinconce à 0,40 m les unes des autres, à raison de 150, 200 ou 300 à l'are. Ils sont utilisés sur les rivages de la Charente-Maritime, sur des terrains exposés à la houle et aux vagues où d'autres collecteurs seraient difficilement maintenus. On les emploie depuis fort longtemps, ce type de pierre abondant dans l'arrière-pays. Reposant à même le sol, ils resteront en place plusieurs mois ou seront rassemblés en tas hauts de 0,80 m, espacés de 1,50 m, dès que le naissain capté aura atteint 15 mm, c'est-à-dire habituellement six mois environ après la fixation.

Le détroquage aura lieu à l'âge de 18 mois à 2 ans sur le parc même ; il faut attendre en effet que la coquille de l'huître soit suffisamment dure pour supporter sans trop de dommage cette opération. En dépit de la nature calcaire du support et de la présence de tests de balanes à sa surface ou de pholades qui l'ont perforé et le rendent plus friable, les pertes peuvent atteindre 20 %. Les huîtres récoltées seront mises en élevage à l'exception de celles qui, ayant atteint la qualité marchande, seront immédiatement commercialisées.

Si l'exploitant ne dispose pas de surfaces propices au reparcage ou ne trouve pas les débouchés indispensables, les huîtres ne sont pas détroquées ; elles seront récoltées progressivement, selon les possibilités. Il est toutefois nécessaire d'*éclaircir* périodiquement en enlevant une partie des sujets qui, trop serrés, risquent de se déformer en grandissant.

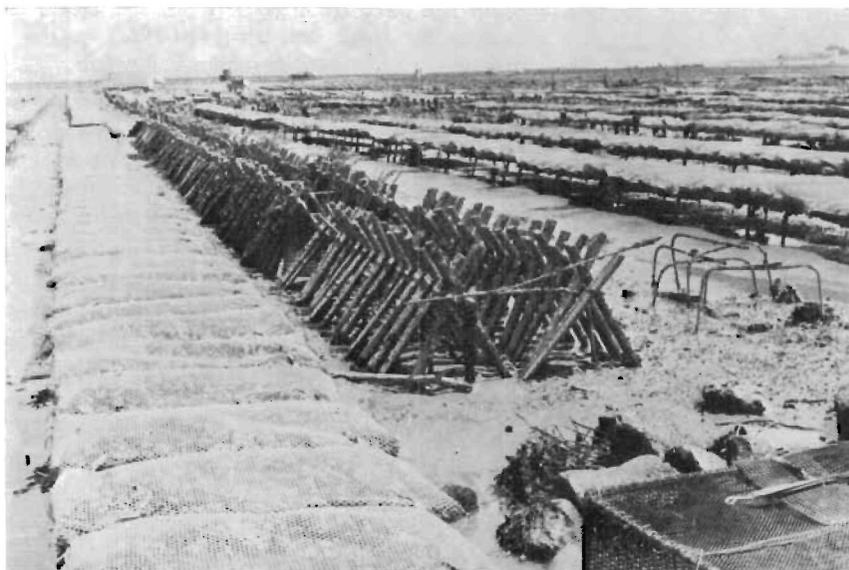


FIG. 3. — *Pieux d'ardoise collecteurs disposés en chevalets (La Rochelle).*

*Les pieux ou barres d'ardoise.* Ce modèle de collecteurs est employé, comme les moellons, sur les rivages de la Charente-Maritime. On utilise des plaques débitées ou des barres sciées à des dimensions standard : 60 à 70 cm de longueur sur 8 à 15 de largeur et de 1,5 à 2 cm d'épaisseur pour les barres sciées et de 0,5 à 3 cm pour les autres. Barres et pieux sont transportés jusqu'aux parcs à l'époque de la reproduction. Un chaland du type marennais peut en porter 1 000 à 1 500 par voyage, une pinasse 150 à 300.

Les barres sont déposées directement sur le sol ou sur des installations surélevées (fig. 3). Dans le premier cas, on les assemble en trépieds hauts de 0,50 m, placés en quinconce à 0,40 m les uns des autres ; on les dispose aussi en rangées de chevalets espacées de 1 m, deux rangées consécutives étant séparées de 2 m de la paire suivante, à raison de 900 à 1 000 pieux à l'are. En captage surélevé, les barres sont mises transversalement sur des berceaux larges de 0,50 m, hauts de 0,30 m à 1 m. Chaque pieu (ou barre), posé sur la tranche et incliné à 45°, est séparé du suivant par un intercalaire constitué par deux coquilles d'huîtres ou deux cales de

bois de 2 à 2,5 cm d'épaisseur. Il en est déposé 25 par mètre linéaire ou 750 environ par are. Pendant le séjour des collecteurs sur les parcs, on élimine les prédateurs ou les algues envahissant les installations surélevées.

Le détroquage a lieu, là aussi, dans la deuxième année suivant la fixation. Il commence en février, se poursuit habituellement jusqu'en juin mais peut être prolongé selon les besoins. L'opération est pratiquée à terre où les collecteurs sont transportés, à l'aide d'une *gratte* actionnée à la main ou d'une machine pneumatique. On évalue à 15 % la mortalité provoquée par le détroquage. Les huîtres récoltées sont placées en élevage le lendemain ou le surlendemain du jour où elles ont été décollées (fig. 4).



FIG. 4. — Détroquage à la gratte (Marennes).

captage n'est d'ailleurs pratiqué que dans le centre-ouest (région de La Rochelle) où coexistent huîtres et moules. Les huîtres fixées sur ces pieux clayonnés sont détroquées 12 à 18 mois après la fixation.

#### **Le fer ; tiges rondes ou lames d'acier.**

Le fer est largement employé dans les parcs de captage de l'huître creuse, sur le littoral de la Charente-Maritime et dans l'estuaire de la Gironde. On immergeait naguère les objets les plus divers et souvent les plus inattendus : châlits, roues de bicyclettes, etc. On l'utilisait aussi comme le bois sous forme de piquetage (fig. 5). On fait appel désormais à des tiges rondes (fer à béton) ou à des lames plates en acier.

Les fers ronds ont un diamètre compris entre 10 et 20 mm et une longueur variant de 0,60 à 1,20 m ; les lames ont la même longueur, sont larges de 2,5 à 5 cm, épaisses de 4 à 5 mm. Tiges et lames peuvent être utilisées isolément ou, comme à La Rochelle, soudées entre elles pour former un cadre réunissant 3 à 6 tiges espacées de 20 à 25 cm.

Les collecteurs en fer peuvent être disposés à même le sol ou en surélévation. En dépôt sur le sol, les tiges sont réunies en faisceaux, forment des trépieds ou des arceaux ou encore des chevalets. En surélévation, plusieurs épaisseurs de tiges ou de lames reposent, à plat, sur des tables ou berceaux. On peut ainsi disposer 6 000 fers ronds à l'are.

Le détroquage a lieu, comme pour tous les collecteurs non chaulés, 18 mois à 2 ans après la fixation. On le pratique à terre où sont ramenés les collecteurs à l'aide de la *gratte* (lame métallique montée sur un manche) ou plus simplement en frappant sèchement la tige sur un corps dur, ce qui entraîne le décolllement du mollusque du support. Le taux de mortalité ne dépasserait pas 5 % au cours de cette opération.

Les huîtres détachées sont encore souvent réunies en paquets, fixées les unes aux autres. Elles ne seront séparées, désattachées, que quelques mois plus tard.

### Les coquilles de mollusques.

Les coquilles d'huîtres, de moules, de Saint-Jacques et autres mollusques, sont universellement employées comme collecteurs. Dans les secteurs de la Gironde, de Marennes-Oléron, de La Rochelle ou de Vendée, on utilise surtout les coquilles d'huîtres et accessoirement celles de Saint-Jacques pour capter les larves de *Crassostrea sp.* En Bretagne, on y a recours pour accroître les possibilités de fixation sur les bancs naturels d'*O. edulis*, concurremment avec les coquilles de moules que

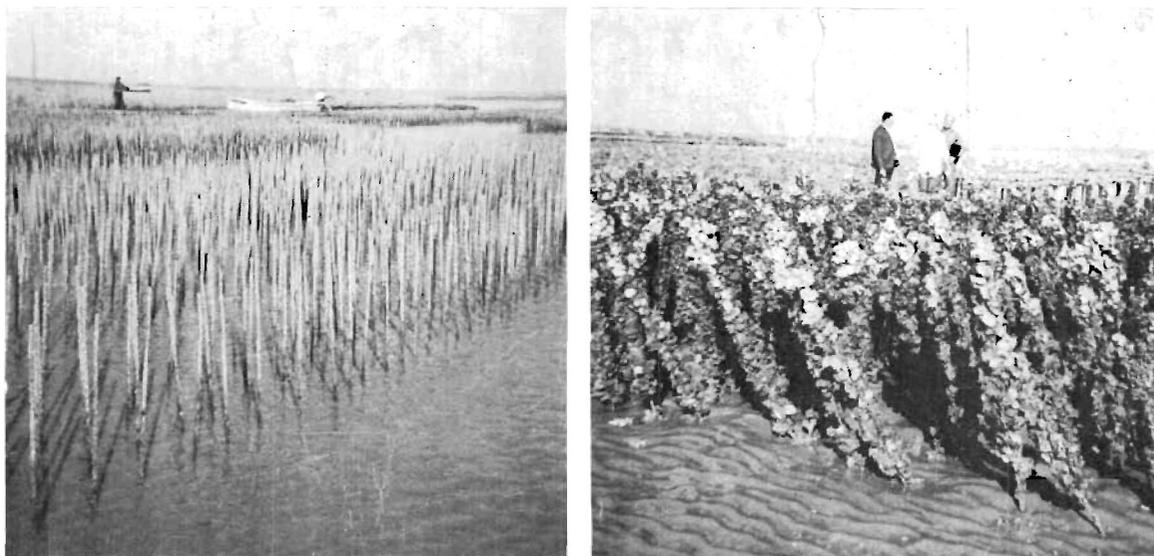


FIG. 5. — Piquetage de barres de fer utilisées comme collecteurs ; à gauche : au moment de la pose ; à droite : 1 an après fixation.

répandent aussi divers ostréiculteurs sur leurs parcs. Les coques (*Cardium sp.*), les palourdes, pétoncles, vanneaux, etc., bien qu'étant de bons collecteurs, ne sont pas employés.

Les coquilles sont très rarement chaulées avant leur immersion. Elles sont, dans leur quasi-totalité, déposées à l'état brut soit directement sur le sol, soit enfilées en chapelets, soit entassées dans des pochons, les uns et les autres reposant sur des tables surélevées.

Coquilles d'huîtres plates ou creuses et de moules sont, préalablement à l'emploi, stockées sur les terre-pleins bordant les rivières ou les bassins ostréicoles. Les premières proviennent des élevages locaux ; elles sont recueillies au cours des triages pratiqués tout au long de l'année pour séparer les huîtres vivantes des déchets où prédominent les valves des mollusques morts. Longuement exposées à l'air et aux pluies, elles se débarrassent des débris organiques ou de la vase qui pourraient les souiller. Les coquilles de moules sont en quasi-totalité achetées aux Pays-Bas dont les usines de transformation disposent de grandes quantités d'un matériel propre.

### Captage sur sol.

On se contentera d'en rappeler ici l'intérêt, le lecteur pouvant se reporter à ce qui a été dit précédemment à propos des techniques de remise en état des gisements naturels ; on y trouvera, en détail, les modalités de ce mode de captage.

*Captage en surélévation.*

Les chapelets ou broches.

Chapelets, broches, cordées, brasses, colliers, brins sont autant de synonymes employés pour désigner ici et là un même mode d'assemblage que l'on retrouve en France et à l'étranger (fig. 6).



FIG. 6. — *Chapelets ou broches de coquilles collecteurs (Marennes).*

60 à 70 coquilles d'huîtres, percées au centre, sont enfilées sur un fil de fer galvanisé (n° 12 en général) long de 1 m à 1,50 m. On les sépare ou non par des intercalaires en insérant entre chaque coquille soit un morceau d'ardoise, soit un bout de tube plastique. Even-

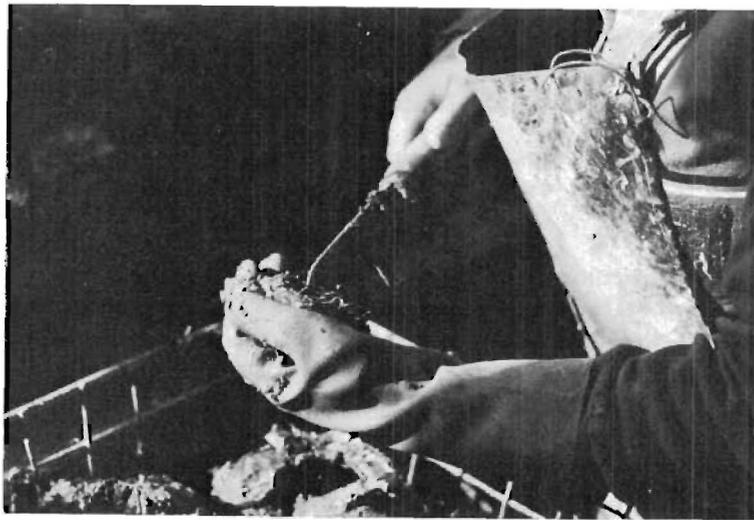


FIG. 7. — *Désatrouage à l'aide du démanchoir (Marennes).*

tuellement, coquilles Saint-Jacques et ardoises sont l'élément dominant ; la coquille d'huître constitue alors le séparateur. S'il n'y a pas d'intercalaire entre les coquilles d'huîtres, on prend soin de placer les parties concaves les unes en face des autres.

Au moment propice, les broches sont transportées sur le parc de captage où sont déjà disposés les tables ou berceaux, à raison de 3 à 4 000 broches à chaque voyage dans la région marennaise.

5 à 6 chapelets sont réunis en un paquet ou fagot que l'on fait reposer horizontalement sur le bâti. Plusieurs fagots peuvent être superposés sur une épaisseur atteignant parfois un mètre. L'ensemble est maintenu en place par des tiges de fer ( $\varnothing$  15 à 18 mm) attachées elles-mêmes à la table par du fil de fer. 300 à 400 cordées peuvent être ainsi empilées sur un berceau de 8 à 10 m de longueur s'il s'agit de chapelets mixtes (ardoises, Saint-Jacques, huîtres), le double si on n'utilise que des valves d'huîtres.

Les chapelets restent en place pendant 6 à 12 mois après la fixation des larves. Si la broche a été munie de séparateurs avant la pose, on se contente alors de la transporter vers des secteurs où la croissance est meilleure. S'il n'en a pas été ainsi, la cordée est ramenée à terre, les coquilles enlevées du fil puis réenfilées sur un nouveau brin où l'on intercale alors des morceaux de tube plastique de 8 à 10 cm de long, avant de la remettre sur parc, en évitant l'entassement qui gênerait la croissance. Eventuellement, les coquilles garnies de naissains, retirées du fil qui les tenait assemblées, peuvent être semées directement sur le sol ou mises en poches d'élevage.

Le détroquage a lieu à l'âge de 18 mois ou plus. On le pratique à l'aide du démanchoir ; les huîtres récoltées sont alors mises en élevage (fig. 7).

#### Les pochons.

Au lieu d'être enfilées en chapelet, les coquilles peuvent être mises dans un sac en treillis plastique, semi-rigide, ayant un diamètre de 0,15 m et une longueur de 0,90 m dont les mailles laissent circuler l'eau librement (fig. 8). On utilise de préférence des coquilles de taille moyenne ou celles qui, cassées, ne peuvent être enfilées.

Les pochons reposeront aussi sur les tables surélevées à raison de 6 à 7 par mètre linéaire (200 à l'are à Arcachon, moins à Marennes-Oléron). Dès le mois d'octobre suivant la fixation, une partie des coquilles sera placée en poches d'élevage, en plus faible quantité ; on favorise ainsi la croissance et on limite les mortalités. Le reste demeure en place et n'est mis en élevage qu'au printemps. Le détroquage a lieu 18 à 24 mois après la fixation à l'aide du couteau à détroquer.

Utilisé couramment dans l'estuaire de la Gironde, le pochon de coquilles l'est beaucoup moins ailleurs. On le considère comme un moyen complémentaire du captage sur tuiles à Arcachon ou en Bretagne et sur chapelets ailleurs.

#### Les matières plastiques.

Les progrès réalisés par l'industrie des plastiques ont conduit à les utiliser de plus en plus fréquemment en ostréiculture, tant dans le domaine du captage que dans celui de l'élevage. Différents modèles de collecteurs ont ainsi été réalisés, les uns employés à l'état brut, les autres après chaulage.

Des tubes de 2 à 2,5 cm de diamètre, longs de 1,20 m et offrant une superficie de captage de 9 dm<sup>2</sup> environ, sont assemblés en paquets de 10 à 15 ici, de 40 ou plus ailleurs, pour former des fagots aisément manipulables. Leur surface est plus ou moins rugueuse ou pourvue de cannelures susceptibles de favoriser l'attachement des larves. Dans le fagot, les tubes sont séparés les uns des autres au moyen de rondelles enfilées à leurs extrémités ou groupés autour de l'un d'eux muni de rondelles portant 6 encoches. Sur les côtes atlantiques, les paquets sont transportés



FIG. 8. — Coquilles d'huîtres mises en pochons pour servir de collecteurs (Arcachon).

jusqu'aux parcs par des chalands à raison de 5 à 7 000 tubes à chaque voyage. Ils sont alors déposés transversalement sur des bâtis surélevés, tables, chantiers et autres installations qui les isolent du sol. Ils y sont attachés par du fil de fer ou des bracelets de caoutchouc (fig. 9). En Méditerranée, ils sont réunis en containers métalliques et immergés aux profondeurs appropriées.

Au cours du printemps qui suit la fixation, les tubes garnis de naissains sont placés sur d'autres tables, les uns à la suite des autres et non plus en paquets, espacés de 12 à 15 cm. Le naissain y poursuivra sa croissance soit dans la région où il a été capté, soit ailleurs, là où les tubes auront été transportés. Le détroquage n'interviendra que 18 à 20 mois après la fixation lorsque l'huître aura atteint une taille suffisante pour être séparée du collecteur sans trop de dommages. On le pratique à la main, par gauchissement du support, à l'aide d'un couteau ou d'une *gratte* ou encore en frappant sèchement le tube sur le sol. La perte au décollage n'excéderait pas 15 %.



FIG. 9. — Tubes-collecteurs en matière plastique, non chaulés (Arcachon).

#### **Autres collecteurs.**

Bien qu'elle soit le plus souvent enduite d'un lait de chaux avant son immersion, la tuile peut éventuellement être utilisée sans chaulage (bassin de Marennes-Oléron). Elle est alors traitée comme les pieux d'ardoises, le détroquage ne survenant que 18 à 20 mois après la fixation.

#### **Collecteurs chaulés.**

Cette appellation recouvre les divers supports qu'on a enduits d'un lait de chaux ou plus rarement de ciment avant de les immerger sur les terrains de captage. La plupart des collecteurs utilisés à l'état brut pourraient recevoir cet enduit ; toutefois, les supports les plus couramment soumis à ce traitement, appelé *chaulage*, sont les tuiles de terre cuite, des plaques de fibrociment, de cellulose moulée ou de bois et les différents modèles d'engins en matière plastique.

L'intérêt du chaulage réside dans la possibilité qu'on a de séparer la jeune huître de son collecteur dans un délai moindre de celui qu'exigent les collecteurs non chaulés. Le détroquage y est pratiqué dans les 6 à 10 mois suivant la fixation, parfois moins, au lieu de 18 mois à 2 ans pour les supports bruts, grâce à la pellicule calcaire sur laquelle s'est fixée et développée la larve, pellicule qu'il est facile de décoller. On limite ainsi l'importance des pertes ou des blessures et l'on permet aux jeunes huîtres de se développer harmonieusement, ce qu'elles ne peuvent pas toujours faire lorsque, serrées les unes contre les autres, elles ne disposent pas de la place nécessaire. Ce développement harmonieux se traduira à l'âge adulte par une forme régulière

dont l'aspect est pris en compte par l'acheteur, les huîtres plates et creuses lui étant présentées sur les marchés français et européens, vivantes, dans leur coquille. Ainsi s'explique en grande partie, qu'en dépit des dépenses plus élevées qu'occasionne ce mode de captage, il est encore largement pratiqué en France tant pour la collecte des huîtres plates en Bretagne que pour celles des huîtres creuses, à Arcachon notamment, chacune de ces deux régions ayant immergé annuellement plus de 40 millions de supports chaulés.

On décrira successivement les différentes composantes et les diverses phases du chaulage avant de préciser les particularités des collecteurs subissant ce traitement et les modalités de leur préparation, de leur pose et de leur détachement.

### La chaux.

On distingue plusieurs qualités de chaux dont on rappellera brièvement les caractéristiques avant de préciser leur emploi dans la préparation des collecteurs.

Telle qu'elle sort des fours de calcination, la chaux porte le nom de *chaux vive* qui est alors livrée en blocs ; une fois hydratée, elle se transforme en *chaux éteinte*, livrée sous forme pulvérisée. Si les calcaires mis en cuisson contiennent du calcium pratiquement pur, la chaux obtenue sera dite *grasse* ; elle forme avec l'eau une pâte liante, douce au toucher. Si les pierres à chaux contiennent des quantités sensibles de matières sableuses et de petites quantités de magnésie, on dit que la chaux est *maigre* ; la pâte est peu liante, rude au toucher. Préparée à partir de dolomie, ou carbonate double de calcium et de magnésium, la chaux contient de fortes quantités de magnésie ; elle est dite alors *magnésienne*.

Lorsque la chaux contient une proportion appréciable d'argile (10 à 30 %), elle est *hydraulique* car elle se solidifie progressivement sous l'eau. Cette variété de chaux peut être obtenue à partir de calcaires contenant naturellement les éléments de l'argile (alumine, silice, sesquioxyde de fer) ou être préparée, artificiellement, en mélangeant des matières argileuses cuites à des chaux grasses. On exprime comme *indice d'hydraulicité* le quotient du rapport de l'argile à la chaux ( $\times 100$ ). Lorsque cet indice est faible, inférieur à 10, on a affaire à une chaux grasse ; s'il est compris entre 10 et 40, il s'agit d'une chaux faiblement, moyennement ou éminemment hydraulique. Au-delà de 40, on parle de ciments.

	1	2	3	4	5	6	7
Chaux (CaO) .....	97,8	73,9	71,30	70,80	51,04	51,6	37,25
Magnésie (MgO) .....	0,45	0,45	0,45	0,60	2,17	2,20	14,25
Alumine (Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> ) .....	0,66	0,51	1,90	1,95	2,87	4,84	5,87
Sesquioxyde de fer (Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> ) ..	0,22	0,15	0,70	0,80	2,11	1,05	0,41
Silice (SiO <sup>2</sup> ) .....	0,40	0,27	3,30	3,40	11,0	11,57	2,35
Eléments de l'argile .....	1,28	0,93	5,90	6,15	15,98	17,46	8,63
Indice d'hydraulicité ( $\times 100$ )	1,3	1,2	8,2	8,7	31,0	33,8	23,2
	Grasse		Hydraulique				Magnésienne

TABLE. 3. — Composition chimique de quelques chaux utilisées pour le chaulage des collecteurs. 1 : chaux vive du Périgord ; 2 : chaux éteinte du Périgord ; 3 : chaux éteinte de Vendée (Benet, Faco) ; 4 : chaux éteinte de Vendée (Saint-Vincent-Sterlanges, Faco) ; 5 : chaux éteinte de Mayenne (Saint-Pierre-Lacour) ; 6 : chaux lourde ; 7 : chaux magnésienne.

### Chaux utilisées en ostréiculture.

Les ostréiculteurs préparent l'enduit qui recouvrira les collecteurs à partir de l'une ou l'autre des diverses chaux énumérées ci-dessous, choisies en fonction d'usages locaux mais aussi des données de l'expérience acquise. A Arcachon, on utilise surtout des chaux grasses livrées sous forme de chaux vive alors qu'en Bretagne on emploie presque exclusivement des chaux hydrauliques

éteintes, livrées sous forme pulvérulente. Le tableau 3 permet de comparer la composition chimique d'un certain nombre de produits utilisés ici et là dans les vingt dernières années pour le chaulage des collecteurs-tuiles ; on y a ajouté les résultats de l'analyse d'une chaux dite magnésienne convenant particulièrement bien au traitement des matières plastiques. On voit combien différent les indices d'hydraulicité des chaux grasses et hydrauliques, que celles-ci soient faiblement ( $I = 10$ ) ou fortement ( $I = 31-32$ ) hydrauliques. La chaux magnésienne a de son côté une teneur en magnésie beaucoup plus forte que les autres.

Dans la terminologie professionnelle, les chaux à faible indice seront dites *douces* ; celles qui ont un indice élevé, chaux *dures*. Les premières seront plus facilement décollées du support ; les secondes, plus résistantes, conviendront mieux si les collecteurs sont exposés au mauvais temps ou doivent rester longtemps immergés, leur *dureté*, en revanche, rendant moins aisé le détroquage du naissain dont un plus grand nombre risque alors d'être blessé.

Pendant très longtemps, les chantiers ostréicoles se sont approvisionnés auprès de petites ou moyennes exploitations de fours à chaux implantés dans les Pays de Loire, en Poitou-Charente ou dans le bassin aquitain dont la production relativement restreinte pour des raisons diverses n'assurait pas une qualité constante du produit fourni. Aussi, d'une année à l'autre, parfois même d'un lot à un autre, la composition chimique d'une chaux de même origine variait-elle sensiblement, montrant ici une augmentation de la teneur en magnésie, là une insuffisance de calcination, etc., ce qui se traduisait, à l'usage, par des résultats différents (tabl. 3).

L'intérêt montré par des sociétés plus importantes à ce marché spécialisé leur permet de fournir des chaux dont la composition est adaptée à la demande et la qualité plus constante.

#### **Composition de l'enduit.**

La préparation de l'enduit requiert un apport de chaux et éventuellement de divers agrégats pour constituer un mortier. C'est peut-être dans ce domaine que s'exprime le plus l'individualisme de l'ostréiculteur français, chacun ou presque possédant sa recette ! On tentera de dégager ici les principales tendances.

Les chaux du commerce sont utilisées seules ou mélangées entre elles, les mélanges ayant pour résultat d'augmenter ou de diminuer la résistance de l'enduit. On mêlera donc des chaux *douces* et *dures* ou des chaux grasses et des chaux maigres. Ces pratiques répondent au souci du praticien d'obtenir le meilleur comportement de ses collecteurs en fonction de l'endroit où ils seront placés. L'addition de ciment à la chaux est rarement effectuée ; on y a recours pour faciliter l'adhérence du revêtement sur des matières plastiques ou rendre imperméables à l'eau et résistants à l'abrasement des supports à base de cellulose moulée (collecteurs-cartons).

Les agrégats ajoutés à la chaux sont nombreux. Les plus utilisés sont la vase, le sable, le maerl, la sciure de bois.

La vase est surtout utilisée par les capteurs du Morbihan qui la recueillent dans la couche superficielle du sol où elle est la plus fluide. Elle est le plus souvent constituée d'un limon argileux et d'une vase sableuse fine. On l'emploie à raison de 20 à 50 % du volume total. L'enduit obtenu est légèrement gris.

Le sable est ajouté couramment à la chaux par les ostréiculteurs d'Arcachon. Il est prélevé sur la plage près des chantiers ou dans les dunes qui bordent le bassin. De 30 à 60 % (en volume) de sable sont mélangés à la chaux, ce pourcentage variant selon qu'on utilise de la chaux éteinte en poudre, selon aussi la résistance que l'on veut donner à l'enduit : plus la proportion de sable serait grande, plus résistant serait le revêtement qui conviendrait donc mieux aux collecteurs exposés au gel en hiver ou qui doivent rester tardivement en place.

Le sable est un élément normal des mortiers ; il ne joue qu'un rôle mécanique ; seules importent la forme et la dureté des grains, non leur nature chimique, ce qui explique que des sables calcaires ou des concrétions du maerl (squelettes d'algues rouges de *Lithothamnion sp.*) ou la phase sableuse de la vase puissent jouer un rôle identique à celui des sables siliceux dans la cohésion des mortiers. De ce point de vue, il serait logique de choisir un sable à gros grains pour le mélanger aux chaux grasses et du sable fin pour le mêler à des chaux hydrauliques. C'est ce que recommandait déjà LE ROUX en 1881.

Le maerl broyé joue un rôle voisin de celui du sable ; on l'emploie surtout en rade de Brest.

Ses grains tendent à augmenter les surfaces de contact avec l'air, donc les possibilités d'échanges, ce qui peut favoriser la prise et le durcissement du revêtement et limiter les risques de *caillage* dont on parlera plus loin.

C'est un rôle très semblable que peut jouer la *sciure de bois* mélangée à la chaux et parfois à la vase, à raison ici de 25 l de sciure pour 30 kg de chaux éteinte, là de 1 sac de sciure pour 7 sacs de chaux et un volume égal de vase. C'est en Morbihan que la sciure a d'abord été utilisée pour le chaulage de collecteurs en fibrociment dont la solidité était un sérieux avantage, mais dont l'absence de porosité suffisante rendait difficile l'adhérence du lait de chaux ordinaire. Depuis, la sciure est parfois employée pour les tuiles de terre cuite, dont le détachement est ainsi facilité.

On signalera enfin l'emploi de *colles* diverses, sous forme d'alginate ou de résines synthétiques utilisées pour faciliter l'accrochage de l'enduit sur les matières plastiques.

#### *Addition de produits chimiques.*

Les agrégats incorporés au mortier, s'ils en modifient la tenue, n'ont pas d'effets sur l'intensité des fixations d'huîtres. L'addition de produits chimiques tend au contraire, soit à favoriser le captage ou la croissance, soit à éliminer certains compétiteurs ou prédateurs du naissain. Sulfate de fer dans la proportion de 10‰ en poids du mortier ou sulfate de cuivre à 5‰ retardent l'apparition et le développement des chlorophycées et maintiennent ainsi un état de propreté qui permet la fixation de larves issues d'émissions tardives ; ils n'ont aucun effet sur les fixations des compétiteurs ou prédateurs tels qu'ascidies ou bryozoaires cependant sensibles à un traitement extemporané (MARTEIL, 1960 ; LE DANTEC, 1968). Récemment, l'acide citrique, utilisé à des concentrations de 2 et 4‰, s'est révélé efficace sur des populations de balanes composées essentiellement d'*Elminius modestus* ; les pourcentages de surfaces occupées par ce cirripède sont significativement inférieurs sur les tuiles traitées sans qu'il y ait d'action défavorable sur le naissain (GRIZEL, Comm. pers., 1978).

#### **Le chaulage.**

L'opération proprement dite de chaulage comprend successivement la préparation du lait de chaux, le trempage des collecteurs et leur séchage à l'air.

#### *Le lait de chaux.*

Chaux et éventuellement agrégats sont mélangés et délayés dans des cuves en bois ou en métal appelées couramment des *bailles*. Le délayage de la chaux est réalisé manuellement par agitation à l'aide de pelles, de râteaux ou d'avirons ou mécaniquement (c'est le cas le plus fréquent aujourd'hui) à l'aide d'un malaxeur. L'appareil est formé d'une hélice montée sur un axe long de 1 m environ entraîné par un moteur électrique ou à explosion. On utilise aussi des moteurs de hors-bords légèrement modifiés. Dans les installations très importantes, on dispose d'une bétonnière qui alimente une cuve à chaux.

Naguère, le lait de chaux était préparé la veille du jour d'utilisation ou le matin pour être employé l'après-midi. Ce délai permettait une bonne hydrolyse des molécules de chaux. A l'heure actuelle, le délayage mécanique, réalisé en 15 à 20 mn pour 500 kg de chaux est immédiatement suivi parfois du trempage des collecteurs ; quelques chantiers préparent une cuve pendant qu'on immerge les collecteurs dans l'autre.

#### *Densité du lait de chaux.*

Les proportions d'eau, de chaux et, éventuellement d'agrégats, ne peuvent être fixés de façon rigoureuse. Comme le signalait BOURY (1928), « la pratique est le meilleur conseiller ». Trop clair, le lait de chaux ne laissera qu'un mince dépôt sur le collecteur, ce qui rendra difficile le décollage des naissains et augmentera les risques de blessure ; trop épais, l'enduit peut craquer sous l'effet du retrait si du sable ou d'autres agrégats n'ont pas été ajustés. On doit aussi tenir compte des possibilités d'adhérence du lait sur les matériaux plus ou moins poreux constituant le collecteur, du mode de détachement du naissain, le décollage exigeant que le revêtement calcaire soit épais, etc. On constate que, dans la plupart des cas, l'épaisseur de la couche calcaire

atteint 1,5 à 3 mm, parfois plus si l'on a mélangé des agrégats à la chaux. L'ostréiculteur détermine par tâtonnement la densité du lait de chaux qui lui donnera le résultat désiré ; il plonge périodiquement des morceaux de collecteurs dans le bain et procède par addition d'eau ou de chaux aux ajustements nécessaires.

Eau : à titre indicatif, on estime à 100-120 l le volume d'eau nécessaire pour délayer la chaux vive convenant au traitement de 1 000 tuiles à Arcachon et à 200-250 l celui du même nombre de collecteurs en Morbihan où le lait de chaux éteinte est plus fluide. L'eau de mer est habituellement employée.

Chaux et agrégats : la diversité des mélanges et des modes de préparation fait qu'il existe de nombreuses formules dont nous rapporterons seulement les plus couramment utilisées dans les principales régions de captage ou pour les différents modèles de collecteurs.

#### *Collecteurs-tuiles.*

Arcachon. Pour préparer 1 000 tuiles, on mélange 250 kg de chaux et 130 kg de sable, ou 6 mesures de chaux et 6 mesures de sable, ou 1 volume de chaux et 2 volumes de sable, ou 100 kg de chaux et 120-150 l de sable.

Morbihan. La préparation de 1 000 tuiles requiert habituellement 90 à 100 kg de chaux hydraulique éteinte de la même qualité ou de qualités différentes (2/3 de chaux Benet et 1/3 de chaux Faco par exemple),

ou 1 volume de chaux et un demi-volume de vase ou de maerl broyé,  
ou 7 sacs de chaux, le même volume de vase noire et 1 sac de sciure de bois.

#### *Collecteurs en fibrociment.*

25 l de sciure de bois par sac de 30 kg de chaux (Marennes).

#### *Collecteurs en matières plastiques.*

##### *Forme tuiles-Netlon.*

Chaux + vase + 1 sac de ciment pour 6 sacs de chaux, chaux + sable ;  
chaux magnésienne + chaux hydraulique (2/3 + 1/3 ou 1/2 + 1/2).

##### *Autres modèles.*

Chaux magnésienne,  
chaux ordinaire avec ou sans additif. Sur les collecteurs pleins (type cadres), un enduit assez dur et peu épais s'écaille plus facilement au détroquage.

#### *Collecteurs-cartons.*

2 volumes de ciment, 1 volume de chaux et 1 volume de sable assez fin ou volumes égaux de ciment, chaux et sable.

Le trempage des collecteurs dans le lait de chaux qu'il convient d'agiter périodiquement pour remettre chaux et agrégats en suspension dure peu : 3 à 6 s. en moyenne. On l'effectue manuellement dans les petites exploitations soit à l'aide de crochets à Arcachon (fig. 10) où les tuiles sont plongées une par une, soit en saisissant l'anse formée par la réunion des brins de fil de fer qui les assemblent en *bouquets* en Morbihan. Les chantiers les plus importants utilisent une véritable chaîne de trempage avec l'aide de portiques.

#### *Séchage.*

La prise est déterminée par la dessiccation de l'enduit et le durcissement par l'absorption subséquente du gaz carbonique de l'air. Lorsqu'on utilise des chaux hydrauliques, la solidification du revêtement se poursuit par formation d'un silicate double d'aluminium hydraté résistant et insoluble.

Après un égouttage rapide sur le bord de la cuve à chaux, les collecteurs sont exposés à l'air pour sécher. Les capteurs disposent à cet effet de terre-pleins dont la superficie ne correspond pas toujours au nombre de supports qu'ils traitent. En Bretagne, les bouquets de tuiles sont

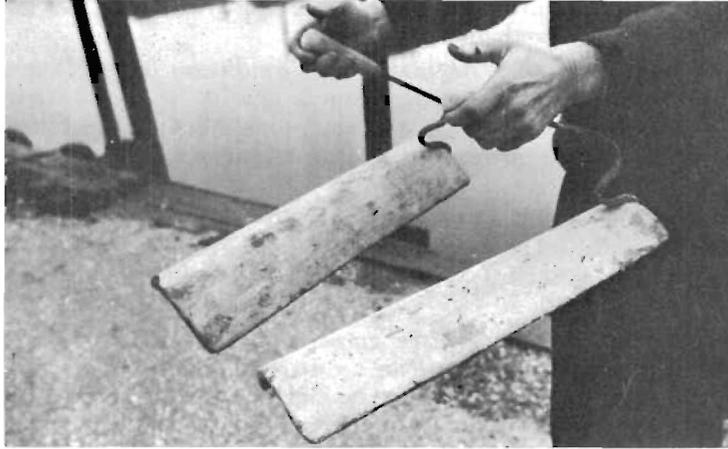


FIG. 10. — *Chaulage des tuiles à l'aide de crochets (Arcachon).*

empilés en rangées parallèles espacées de 0,50 à 0,80 m, le rang inférieur reposant sur deux longerons qui l'isolent du sol. A Arcachon les tuiles sont empilées par paires en rangées contrariées par tas de 50, hauts de 1,50 m environ ; l'écartement entre 2 tas est faible (fig. 11).



FIG. 11. — *Séchage des tuiles après chaulage.*

Par temps sec et ensoleillé, la prise est obtenue en 24 h et le durcissement assuré en 5 à 6 jours avec les chaux ordinaires, mais 15 à 20 jours avec les chaux magnésiennes.

#### *Incidents de chaulage.*

Malgré sa simplicité apparente, l'opération connaît parfois certains insuccès qui peuvent être dus au collecteur lui-même, à la chaux ou, le plus souvent, aux conditions de séchage.

Le revêtement calcaire adhère généralement mal à une tuile neuve ; il suffit alors de procéder à deux bains successifs, le premier dans un lait de chaux léger, puis, après séchage, le second dans un enduit de composition normale. Une tuile déjà utilisée « prend » bien la chaux. Sur une tuile humide il y a peu d'adhérence ; on dit qu'elle *pleure*.

Une chaux dont la calcination a été insuffisante ou trop riche en magnésie peut donner un enduit ne répondant pas aux souhaits du capteur.

La plupart des incidents résultent de mauvaises conditions de séchage, c'est-à-dire de la prise et du durcissement. Une dessiccation trop rapide due à un soleil trop ardent entraîne la chute du revêtement. Cependant, on a plus à craindre un excès d'humidité qui retarde la prise en masse de l'enduit et risque de provoquer le phénomène appelé par les ostréiculteurs bretons *caillage*.

Boury (1928) en a donné l'explication suivante : « Tout l'excès d'eau du revêtement ne peut s'évaporer et seule la chaux de la zone superficielle est durcie. Entre celle-là et la tuile, s'étend une couche de chaux pâteuse qui absorbe un peu d'eau lorsque le collecteur est immergé qui donne cette apparence de lait caillé ».

L'enduit peut alors se désagréger et être emporté par les courants ; dans d'autres cas, il durcit après immersion, mais aucun organisme ne s'y fixe dans les jours ou les premières semaines qui suivent son dépôt en mer. On repère ainsi très bien les lots de tuiles *caillées* qui apparaissent blanches au milieu des autres collecteurs déjà colonisés par des algues vertes et divers animaux. Les fixations de naissains d'huîtres sont rares sur ces supports.

Quelles que soient les causes du phénomène, il est possible d'en éviter l'apparition. L'addition d'agréments à la chaux semble bien limiter les risques du *caillage*. Les capteurs arcachonais qui emploient un mortier de sable et chaux ne le connaissent pas. Sciure et maerl broyé ajoutés au lait de chaux paraissent aussi donner de bons résultats. Dans tous ces cas, les agrégats facilitent peut-être une évaporation régulière dans la masse et la pénétration du gaz carbonique qui assure le durcissement. Par ailleurs, une bonne ventilation du lieu de stockage s'impose et l'on recommande de se soucier de l'hygrométrie de l'air : le temps peut être ensoleillé et le taux d'humidité cependant très élevé, soit au niveau du sol, soit partout. La consultation d'un *hygromètre* apportera d'utiles informations : lorsqu'il indiquera 75 à 80 % et plus d'humidité, il vaudra mieux s'abstenir de chauler et, si on l'a fait les jours précédents, alterner rangs supérieurs et inférieurs des piles de bouquets.

## Les modèles de collecteurs chaulés.

### Les tuiles.

Collecteur-type européen depuis la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, la tuile est toujours utilisée en France, en Bretagne et à Arcachon, mais les modèles employés diffèrent légèrement. S'ils ont, ici et là, une forme demi-cylindrique, ils sont plus évasés à un bout qu'à l'autre à Arcachon où ils mesurent 0,50 m de longueur environ, tandis qu'ils ne dépassent pas 0,33 en Bretagne. Ces différences découlent de l'origine des tuiles et des modes d'assemblage de ces collecteurs. Dans le sud-ouest on a fait appel aux tuiles qui constituent, habituellement, les toits des maisons ; en Bretagne, où les couvertures sont réalisées en ardoise, il s'agit seulement de tuiles faïtières légèrement modifiées pour les besoins ostréicoles, par le percement de 2 trous à 7 cm des extrémités.

Faites d'argile comprimée et cuite, les tuiles sont plus ou moins poreuses ; l'augmentation de la porosité facilite l'adhérence de l'enduit calcaire mais rend le collecteur plus fragile. La composition du matériau relève donc d'un compromis. Les nombreuses manipulations que subissent les tuiles entraînent des pertes évaluées à 10 % du stock chaque année (Morbihan). Il n'y a pas à Arcachon d'opérations préalables au chaulage pratiqué tuile par tuile, le collecteur étant débarrassé au moment du détachement du revêtement de l'année précédente et des organismes qui s'y sont fixés.

En Bretagne, il y a éventuellement *grattage*, puis dans tous les cas *assemblage en bouquets* avant chaulage. Le détachement à la main y laisse en place l'enduit calcaire, seuls les naissains étant enlevés avec la pellicule de chaux qui les supporte. On procède donc, le décollage des collecteurs une fois terminé, au *grattage* ou nettoyage des supports. Tuiles neuves et grattées

sont alors réunies par 10, 12 ou exceptionnellement 14 en *bouquets*, appelés autrefois aussi *champignons*. L'*enfilage* est réalisé de la façon suivante (fig. 12) : 2 morceaux de fil de fer galvanisé de 1,5 mm de diamètre (n° 12 ou 14), coupés à la longueur voulue, 1,10 m ou 1,20 m selon le nombre de tuiles à réunir, sont formés en U. On y enfle 2 tuiles placées parallèlement ; 2 autres sont placées perpendiculairement au-dessus des 2 premières, les fils de fer passant dans les trous ménagés à cet effet. On continue, en alternant chaque rangée. L'enfilage



FIG. 12. — Préparation d'un bouquet de tuiles (Morbihan ; photo P. TATARD).

terminé, on tord ensemble 2 à 2 les extrémités libres d'un même fil, ce qui assure la solidité du paquet, puis ensuite les deux bouts obtenus en formant une anse qui facilitera les manipulations et permettra de suspendre le bouquet au sommet d'un piquet passant dans l'espace carré formé par l'écartement des rangées de tuiles. Chaque bouquet est chaulé le moment venu puis mis à sécher.



FIG. 13. — Dépôt des tuiles en cages ou ruches installées sur les parcs (Arcachon).

La pose des collecteurs sur le rivage est effectuée de façons différentes dans les deux régions. Dans le bassin d'Arcachon, lorsqu'arrive la période de reproduction des huîtres, on met en place sur les *crassats* (bancs de sable vasard), en bordure des chenaux, des cages en bois de

pin coaltarées, à claire-voie (fig. 13), longues de 2 m, larges de 0,50 m, hautes de 0,50 ou 0,60 m selon les modèles, supportées par 4 piquets de 0,80 m à 1 m enfoncés verticalement dans le sol, le plancher se trouvant habituellement à 0,40 m du sol, parfois plus aux niveaux des plus basses mers. 4 autres piquets de 1,40 à 1,70 m sont placés en oblique, une extrémité fichée dans le sol, l'autre venant s'appuyer sous le cadre supérieur, maintenant ainsi la stabilité de l'ensemble. Les cages sont disposées en rangées parallèlement ou perpendiculairement à la direction du courant principal; un passage de 4 m sépare deux rangées et un écartement de 1 m deux cages d'une même rangée. Les tuiles chaulées à terre sont transportées par bateau (2 000 environ à

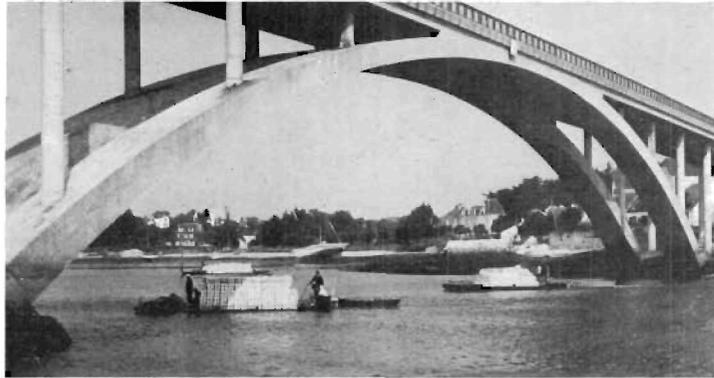


FIG. 14. — Les bouquets de tuiles chargés sur des pontons sont transportés vers les parcs de captage (Morbihan).

chaque voyage) et déposées dans la cage sur 9 à 11 rangées contrariées, superposées, de 8 à 11 collecteurs; chaque cage contient donc de 90 à 110 tuiles. La circulation de l'eau se fait plus facilement s'il y a moins de collecteurs, les dépôts limoneux sont entraînés plus aisément; la croissance du naissain fixé est généralement améliorée. On maintient les tuiles en place par un système de bandes élastiques attachées au sommet de la cage ou par des rameaux flexibles



FIG. 15. — Pose des bouquets sur piquets; formation des trincats (Morbihan).



FIG. 16. — Trincats de tuiles dans la zone de captage du Pô-Plouharnel (Morbihan).

passés sous les traverses. Le tout était recouvert naguère d'une sorte de bruyère, la *brande*, que l'on a remplacé progressivement par 4 pochons de grillage emplies de coquilles.

Tout autre est le mode de pose des *bouquets* en Morbihan. Du terre-plein où ils séchaient après leur chaulage, les bouquets sont transportés sur des pontons dont certains peuvent porter entre 1 200 et 1 500 éléments, soit 15 000 tuiles environ (fig. 14). Ces pontons sont automoteurs ou sont remorqués; certains sont munis d'une grue hydraulique. Dès que la mer s'est suffisamment

retirée, la pose commence selon des modalités diverses : sur les berges vaseuses et très meubles, on travaille depuis le ponton que l'on déplace de la partie haute vers le bas du parc en même temps que la mer baisse ; les piquets de châtaignier ou d'azobé, longs de 1,20 m ou plus, introduits dans l'évidement du bouquet, sont enfoncés dans la vase jusqu'à une profondeur telle que les tuiles inférieures soient à 0,40 m environ du sol. Sur les sols plus fermes, le ponton est échoué et l'on pose les bouquets sur des piquets plus courts, sur des gabarits ou tables métalliques exhaussés par des pieds de 0,40 m ou simplement, sur les terrains durs, sur 2 longerons. Sur longerons, ou gabarits, on superpose 2 rangées, rarement plus. Si l'on utilise des piquets, on commence souvent par monter une traverse horizontale clouée sur des pieux verticaux enfoncés dans le sol ; on y appuie de part et d'autre une première rangée de bouquets et ainsi de suite pour former un tas appelé *trincat*. Afin d'assurer une plus grande stabilité de l'ensemble, les piquets sont plantés légèrement en oblique (fig. 15) de l'extérieur vers l'intérieur ; les bouquets s'épaulant, l'ensemble résiste mieux au ressac et à la houle, un fil de fer déroulé tout autour ou passant dans les anses des bouquets augmentant encore la tenue de ces amoncellements.

La largeur des trincats est souvent fonction de l'emplacement, 3 bouquets (1 m environ) au minimum, 5 à 10 souvent. La longueur varie avec la profondeur disponible sur la rive, le front du trincat étant parallèle au chenal. Une faible largeur favorise la circulation de l'eau et la croissance dans les zones amont des rivières, un certain entassement se révélant propice, en aval, à la fixation des larves (fig. 16).

**Déplacement des collecteurs.** Les collecteurs peuvent rester en place jusqu'au moment du détroquage ; c'est la règle à Arcachon. En Bretagne, les transports sont fréquents du lieu de captage au site de croissance, les déplacements étant faits dans la quinzaine ou le mois qui suit la fixation. Les parties supérieures des rivières sont souvent plus propices à la collecte des larves, mais la croissance du naissain y est plus lente qu'en aval ; on déplacera donc les tuiles collectrices de l'amont vers les embouchures ou les baies plus ouvertes. En d'autres cas, on profite du beau temps de l'été ou de l'automne pour transférer les collecteurs dans des zones abritées à proximité immédiate des chantiers où sera pratiqué le détroquage. Ces déplacements sont aussi parfois provoqués par le désir de soustraire les tuiles aux dommages occasionnés par des organismes parasites, les bryozaires ou « crêpes », par exemple, qui peuvent être traités en vue de leur destruction (voir Chap. IV).



FIG. 17. — *Détroquage manuel des tuiles (Arcachon ; photo G. RÉAL).*

**Le détroquage.** On a précédemment souligné la possibilité offerte par le chaulage de détroquer la jeune huitre de son support dans les 6 à 10 mois qui suivent sa fixation. En Morbihan, cette opération commence dès le mois de décembre en baie de Plouharnel où la croissance est rapide, mais plus tardivement, en février-mars, dans les rivières ; elle est normalement achevée fin avril. A Arcachon, elle s'étale d'avril à juin inclus.

Les collecteurs sont ramenés progressivement à terre, à l'occasion de chaque marée favorable. Ils sont éventuellement stockés en bassins ou sur la grève. Le moment venu, ils sont énergiquement lavés au jet ou sous des rampes qui les débarrassent de la vase qui les recouvre.

Le détroquage est effectué à la main ou à l'aide d'une machine. En Bretagne où l'on ne capte que l'huître plate, *O. edulis*, le décollage manuel n'enlève que le naissain : la pellicule de chaux

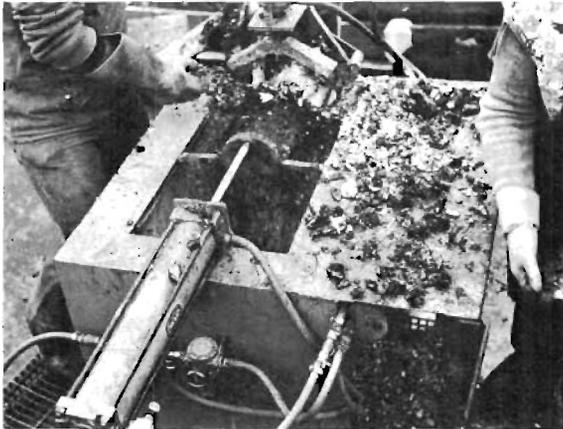


FIG. 18. — Détroquage mécanique des tuiles.

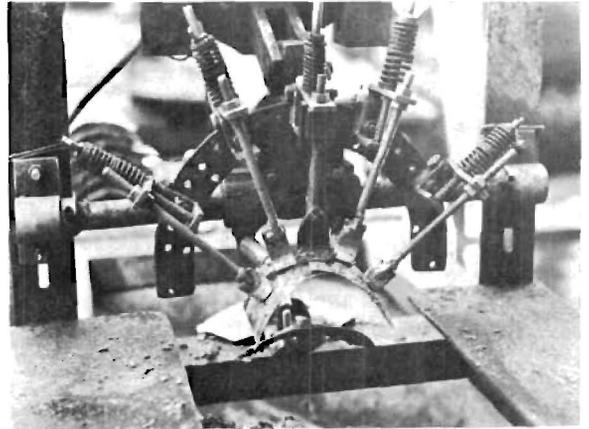


FIG. 19. — Détail du mécanisme des couteaux qui décollent le revêtement calcaire sur les deux faces de la tuile.

est découpée tout autour du mollusque à l'aide d'un couteau spécial puis soulevée et décollée du support ; l'enduit résiduel ne sera gratté que plus tard. A Arcachon où l'on capte essentiellement l'huître creuse, *Crassostrea sp.*, l'ostréiculteur enlève simultanément le mortier et les organismes qui y sont fixés (fig. 17). Dans les deux centres, on utilise de plus en plus de machines à

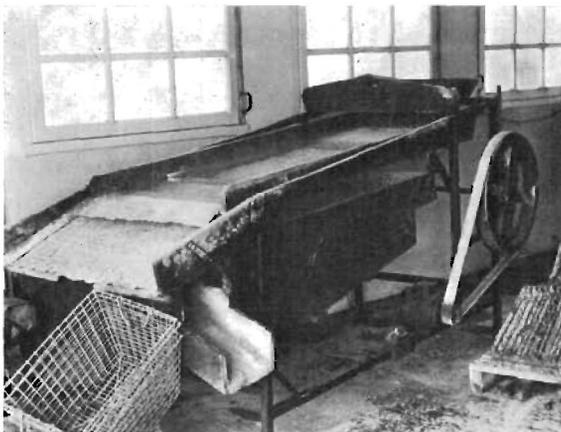


FIG. 20. — Table à cribler le naissain détroqué.



FIG. 21. — Crible à tambour rotatif.

*détroquer* : l'extrémité de la tuile est insérée entre deux rangées de couteaux qui en épousent la forme ; le collecteur, poussé par un bras mécanique, passe entièrement entre les couteaux qui soulèvent et décollent le revêtement calcaire (fig. 18 et 19). Dans certaines exploitations, on continue à décoller le naissain à la main et on gratte ultérieurement l'enduit à la machine.

Quels que soient les soins apportés, le détroquage *blesse* un certain nombre de naissains en raison de la fragilité de la coquille d'un aussi jeune mollusque. On estime à 10 % en

Bretagne, à 5 % à Arcachon le pourcentage de naissains d'huîtres creuses ici, d'huîtres plates là, brisées ou abîmées lorsqu'on opère à la main. Ces taux sont plus élevés dans le détroquage à la machine, dont le principal avantage est de réduire les frais de main-d'œuvre.

Le naissain récolté est lavé (surtout s'il doit être conservé en bassin), puis criblé pour le débarrasser des particules calcaires et le classer en catégories de taille. Les cribles (fig. 20 et 21) sont des séries de tamis à mailles décroissantes pour l'huître creuse (40-25-10 mm), à mailles de 10 mm en général (8 à 12 selon les secteurs) pour l'huître plate. Les mollusques de taille inférieure à 10 mm sont classés dans la catégorie *criblure* qui n'a pas la même valeur marchande et sera élevée à part. À Arcachon, le naissain est généralement semé dès le lendemain ou au plus tard 48 h après le détroquage s'il est placé en poche d'élevage. En Bretagne, il est stocké plus ou moins longtemps en bassin, réparti dans des casiers à fond grillagé, appelés encore *civières* et que l'on recouvre d'un grillage soigneusement ajusté et maintenu pour éviter l'entrée des crabes (*C. maenas*) (fig. 22). Le séjour en bassin dure 15 jours à un mois en moyenne, mais



FIG. 22. — En attendant d'être semé, le naissain d'huîtres plates est stocké en bassin ; les grosses pierres maintiennent soigneusement en place les couvercles recouvrant les caisses.

il peut atteindre 3 mois pour les huîtres détroquées en décembre, les semis sur les terrains d'élevage commençant rarement dans la deuxième quinzaine de février et se déroulant habituellement en mars et avril. Ce naissain réclame alors des soins attentifs ; des risques de fermentation existent dans les 25 à 30 kg contenus dans chaque caisse. On lave périodiquement les mollusques, au moins à chaque marée de vive-eau. Aussi bien, un trop long séjour en bassin, un entassement excessif du naissain, un renouvellement insuffisant de l'eau qui le baigne, etc., favorisent le développement de l'*hexamitiase* ainsi qu'il a été indiqué dans la deuxième partie de ce Manuel (1976, p. 273) et dans la *Revue des Travaux*, t. XL, fasc. 2, p. 299, entraînant des mortalités soit immédiatement, soit après semis.

#### Le fibrociment.

La fragilité des poteries d'argile a conduit à expérimenter des collecteurs en fibrociment soit sous forme de demi-gaines que l'on traitait comme les tuiles, soit, comme à Marennes, sous forme de plaques de 0,60 × 0,10 m, séparées par une entretoise de 0,03 m et assemblées par paquets de 5. Transportées par chalands sur les lieux de captage, les plaques y sont disposées sur des tables métalliques ; après fixation des larves, les collecteurs peuvent être transférés sur d'autres parcs pour améliorer la croissance.

Le fibrociment est revêtu d'un enduit calcaire fait d'un mélange de chaux hydraulique et de sciure de bois. Le détroquage est pratiqué comme sur les tuiles-poteries. Le matériel peut être réutilisé.

#### Les matières plastiques.

Excellent outil de travail, très largement utilisé encore, la tuile présente quelques inconvénients dont les plus sérieux sont le poids (0,900 g à 1 kg) et l'importance de la main-d'œuvre nécessaire aux différents traitements qu'elle doit subir. Or, cette main-d'œuvre est onéreuse et son recrutement de plus en plus difficile. On a donc cherché, depuis longtemps, à lui substituer d'autres matériaux ayant une capacité de fixation des larves au moins équivalente mais pouvant amener une diminution sensible des frais. On a expérimenté dans ce but en Morbihan des cadres de

« toiles métalliques » (DALIDO, 1948), des collecteurs-carton en cellulose moulée, dits boîtes à œufs (THIEBLEMONT, 1955; TROCHON et BARON, 1956), des ficelles enroulées sur cadres de bois (MAHEO, 1958). La facilité et la rapidité du détachage devaient, selon les expérimentateurs, compenser les frais d'achat plus élevés de ces nouveaux matériaux.



FIG. 23. — Collecteur en matière plastique déformable et chaulable (modèle NORTÈNE); le détachage se fait par gauchissement du support.

Comme on l'a déjà indiqué, les progrès obtenus dans l'industrie des matières plastiques ont conduit à les utiliser de plus en plus fréquemment en ostréiculture. Dès les années 1950, des essais de plaques-collectrices étaient réalisés en Morbihan; la chaux n'y demeurant pas adhérente, pas plus que sur le caoutchouc, les expérimentations cessèrent mais furent reprises

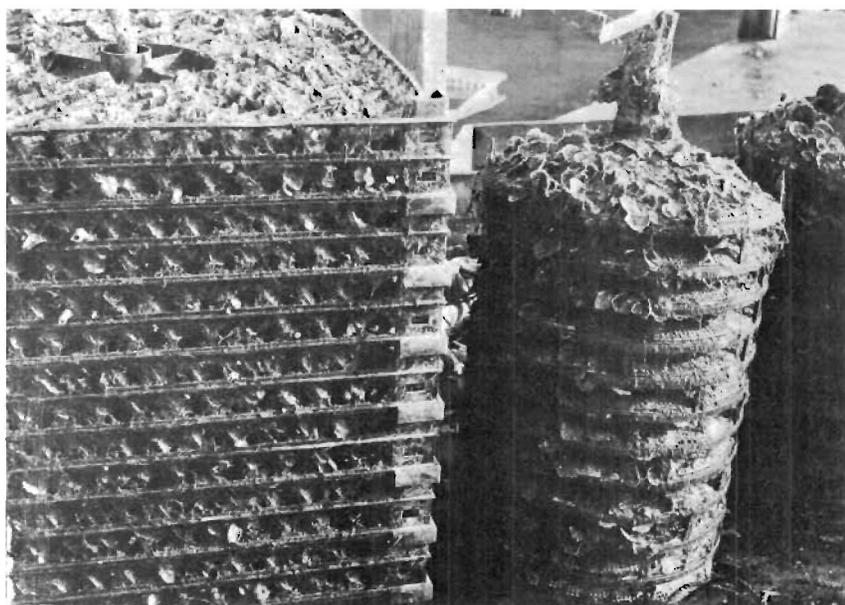


FIG. 24. — Collecteurs en matière plastique; à gauche, modèle Pleno (Sète); à droite, modèle Arnep dit aussi « chapeau chinois ».

dans les années 1960, facilitées par la mise sur le marché français d'une grande diversité de matériaux sous des formes variées. Les collecteurs ayant fait ou faisant actuellement l'objet d'une utilisation courante par les capteurs peuvent être classés en deux groupes :

les premiers se présentent sous forme d'un *treillis* dont les mailles ou alvéoles permettent un accrochage efficace de l'enduit calcaire et pallient l'absence ou l'insuffisance de porosité de la matière plastique. Tous ces supports sont plus ou moins souples et déformables, ce qui

permet par des actions diverses (gauchissement, pression, chocs, etc.) de décoller et de fragmenter le revêtement calcaire sur lequel sont fixés les naissains. À ce groupe appartiennent notamment les gaines et tubes Nortène (fig. 23), les disques Arnep mieux connus sous le nom de *chapeaux chinois* (fig. 24) ou les boucliers et multituiles Pleno (fig. 24), commercialisés entre 1962 et 1973.

Les seconds ont une surface pleine, parfois rugueuse ou pourvue de canelures pour faciliter l'adhérence de l'enduit calcaire. Ils sont présentés sous forme de plaques, de tubes creux ou de barreaux assemblés en grilles. Les tubes creux (fig. 9) réunis en fagots sont le plus souvent employés à l'état brut, comme on l'a indiqué précédemment. Les plaques rigides et planes, rectangulaires ou rondes, expérimentées ici et là, n'ont pas trouvé jusqu'ici de débouchés commerciaux.



FIG. 25. — Collecteurs en matière plastique ; grille modèle Cap Hui Gm assemblée en fardeau de 12 éléments.

En revanche, deux autres modèles sont largement exploités. Le plus ancien, Cap Hui Gm, a l'aspect d'une grille carrée de 0,60 m de côté, à barreaux parallèles convenablement espacés obtenus par moulage. Ces grilles peuvent être assemblées en paquets de 12 éléments grâce à 4 tubes enfilés dans les anneaux prévus aux coins de chaque élément (fig. 25), des entretoises de 4 cm séparant les uns des autres. Deux barres de béton lestent le paquet à sa partie inférieure. Un autre modèle est réalisé par l'assemblage de 15 éléments superposés de 0,60 cm de côté, constitués par une plaque de faible épaisseur moulée en forme de dôme, enfilés sur 4 tubes et déformables. Deux barres servent de lests à la partie inférieure.

Fabriqués en polyéthylène, éventuellement en P.V.C., les collecteurs en matière plastique sont plus légers que les tuiles ordinaires. La plupart des modèles, du fait de leurs possibilités d'assemblage en fardeaux, offrent sous des volumes et des poids réduits de grandes surfaces de captage : un ensemble de 12 chapeaux chinois couvre la même surface que 24 tuiles bretonnes, un groupe de 12 grilles Cap Hui la même surface que 90 tuiles, etc. Leur chaulage, leur embarquement à bord des pontons, leur pose ou leur relevage peuvent être faits mécaniquement avec un personnel réduit. En revanche, leur prix d'achat est encore plus élevé que celui des tuiles traditionnelles et leur chaulage est un peu plus délicat, bien que la chaux magnésienne, couramment employée dans ce but, forme un liant moins fluide que les autres chaux et convienne mieux aux matières plastiques. Ces collecteurs se prêtent bien, enfin, à l'immersion en eau profonde, comme l'ont montré les opérations menées avec les différents modèles, en Bretagne ou en Méditerranée.

Utilisés presque exclusivement jusqu'ici pour le captage de l'huître plate, les collecteurs en matière plastique chaulés fournissent un naissain qui peut, comme sur les tuiles, être détroqué

précocement et subir après cette opération les mêmes traitements : lavage, criblage, stockage en bassins avant semis (His, 1978).

### **Les écloséries-nourriceries.**

On ne saurait clore ce chapitre sur la reproduction et le captage des huîtres sans parler des écloséries où le naissain est produit en milieu contrôlé. On le fera, mais succinctement, car le sujet a déjà été traité largement dans de nombreux ouvrages ; les travaux, maintenant classiques de LOOSANOFF et DAVIS (1963), de WALNE (1966, 1974) en fournissent les éléments fondamentaux que viennent compléter chaque année de nouvelles publications. Au surplus, la technologie de base des écloséries d'huîtres ne diffère pas sensiblement de celle des établissements de production similaire traitant d'autres mollusques (ormeaux, palourdes, clams ou coquilles Saint-Jacques) et même des crustacés (crevettes, homards). Enfin, la production d'huîtres venant des écloséries reste encore marginale en France, une seule société y subsistant en 1978 et, faute d'un marché suffisant sur le plan ostréicole, orientant principalement son activité vers la production de jeunes palourdes (*V. semidecussata*) (LE BORGNE, 1977). Le développement de ce type de production ne dépend pas essentiellement de données techniques mais de considérations économiques et sociales. L'expérience montre qu'à l'exception d'une très brève période où la disparition totale du stock de *C. angulata* a provoqué une réduction massive de la production de cette espèce, les récoltes annuelles, en dépit des variations observées, ont suffi à maintenir l'activité des établissements d'élevage qui, à de rares exceptions près, n'ont pas eu besoin de s'approvisionner auprès des écloséries.

Il reste que l'éclosérie peut être comme l'indiquait LE BORGNE (1977) un auxiliaire indispensable de la profession conchylicole et un outil de travail pour la connaissance des phénomènes de biologie marine. En dehors des facilités de programmation des activités qu'offre l'obtention de naissains de qualité déterminée à des dates échelonnées dans le temps, l'éclosérie peut aussi contribuer à l'implantation et à la diffusion d'une espèce nouvelle sans les risques d'introduction d'organismes étrangers éventuellement nuisibles. Encore doit-on noter que les capacités de production de ces établissements sont relativement faibles et ne permettraient pas, en cas de nécessité urgente, de rétablir l'activité et donc d'assurer le maintien des ostréiculteurs en aussi peu de temps que l'ont permis l'entrée et la reproduction en nature de *C. gigas* après la disparition en France de l'huître portugaise.

### *Schéma-type d'une éclosérie.*

L'éclosérie comprend généralement plusieurs départements auxquels peut être adjointe une *nurserie* :

une première partie est affectée à la production en masse des éléments nutritifs représentés par quelques espèces phytoplanctoniques retenues pour leur valeur alimentaire (*Monochrysis lutheri*, *Isochrysis galbana*, *Cyclotella nana*, etc.). On les obtient par ensemencement de souches axéniques sur des milieux convenablement enrichis, soumis à une illumination et à une température appropriées.

Une seconde partie est consacrée au conditionnement des géniteurs maintenus à une température donnée permettant le développement et la maturation des gonades à toute époque de l'année et recevant une alimentation adéquate.

Une salle de production larvaire où les embryons issus des géniteurs se développent jusqu'à leur fixation à une température élevée grâce à l'apport quotidien des éléments nutritifs cultivés ; la qualité de l'eau doit être surveillée pour éviter ou tenter de limiter l'importance des mortalités qui sévissent fréquemment dans ces populations. La fixation est obtenue sur divers types de collecteurs, coquilles, feuilles de matière plastique ou débris minuscules de coquilles. Le naissain fixé est souvent décollé dans les heures qui suivent par brossage, choc ou vibration du collecteur ; on obtient ainsi ce qu'on appelle naissain *libre* ou « un à un » issu d'un détachement précoce.

Une salle de grossissement où le naissain est tenu jusqu'à ce qu'il mesure 2 à 3 mm ou plus, selon les critères de commercialisation retenus ; à ce stade, les quantités d'eau et de nourriture nécessaires augmentent dans des proportions énormes (LE BORGNE, 1977). Or, la mise en élevage

dans le milieu naturel de si petits individus se heurte à d'indéniables difficultés ; la taille minimale souhaitable s'établit aux environs de 8-10 mm.

C'est pourquoi pour les huîtres comme pour les autres mollusques, il a paru utile d'établir des *nurseries* ou nourriceries à côté des écloséries ; il s'agit soit de bassins insubmersibles dont l'eau est enrichie en algues monocellulaires cultivées (LUCAS, 1977), soit de lagunes en communication avec la mer. Ces établissements, encore peu nombreux, permettront peut-être de résoudre quelques-unes des difficultés pratiques que soulève l'utilisation du naissain d'écloserie.

## CHAPITRE II

### CROISSANCE ET ELEVAGE

#### ***La croissance.***

Reproduction et captage une fois achevés, commence la phase la plus longue de la vie de l'huître, celle de sa croissance et, corrélativement, de son élevage proprement dit qui s'étendra sur 2, 3, 4 ou 5 ans selon l'espèce et les conditions particulières du milieu. C'est à ces âges, en effet que le mollusque acquiert la *qualité marchande* et pas seulement la taille ou le poids — notions administratives — qui en permettent la livraison à la consommation.

La croissance se traduit par une augmentation de la taille (*croissance linéaire*) et un gain de poids (*croissance pondérale*) sans qu'il y ait corrélation constante entre les deux. Les distorsions souvent constatées peuvent être la conséquence de certains procédés culturels mais peuvent être corrigées, comme on le montrera, par la mise en œuvre d'autres moyens techniques.

Coquille et corps de l'huître sont également concernés par le phénomène de la croissance. Sur la coquille, l'apparition d'une nouvelle bordure marginale appelée *dentelle* ou *pousse* manifeste visiblement l'augmentation de taille ; celle de l'épaisseur des valves est moins apparente alors qu'elle contribue à l'augmentation du poids. Dans les deux cas, le manteau, ce tégument qui recouvre le corps mou, joue un rôle essentiel, comme on l'a souligné dans la deuxième partie (Ch. I) de ce Manuel et dans la *Revue des Travaux*, t. XL, fasc. 2, 1976 : le bourrelet externe produit la périostracum ou conchyoline qui sert de matrice à la couche prismatique, formant ensemble ces lamelles fragiles qui permettent l'accroissement du coquillage en longueur et largeur, tandis que la surface du manteau totalement en contact avec la coquille secrète la couche subnacrée, entraînant l'épaississement des valves.

Parmi les facteurs influençant la croissance, la nourriture et la température sont les plus importants. Comme l'a souligné RAIMBAULT (1976) dans le chapitre consacré à l'alimentation de l'huître, il faut que « les aliments soient suffisamment abondants non seulement pour éviter l'amaigrissement ou pour maintenir le poids initial, mais pour permettre un développement et un accroissement ». C'est à cette insuffisance de nourriture qu'on attribue habituellement le fait qu'une huître en « pousse » n'engraisse pas et que la croissance s'arrête lorsque se développent les produits génitaux et ne reprend qu'après la ponte. Dans les secteurs à potentialités nutritives élevées, ces distorsions n'existent généralement pas : pousse et engraissement ou maturation des gonades peuvent aller de pair. ♣

Parmi les facteurs de l'environnement, la température joue un rôle prépondérant, en déterminant l'activité physiologique de l'animal. Le débit palléal augmentant lorsqu'elle s'élève ou diminuant lorsqu'elle s'abaisse, le taux de filtration qui conditionne la collecte des particules

alimentaires en est affectée. La production phytoplanctonique, base essentielle de l'alimentation des mollusques filtreurs, est elle-même, en grande partie, sous la dépendance de la température. Ainsi s'expliquent les variations spatiales et temporelles constatées. Sous nos latitudes, la croissance est un phénomène cyclique, saisonnier, irrégulier. On a indiqué dans la première partie (Ch. I) du Manuel et dans la *Revue des Travaux*, t. XXXVIII, 1974, les valeurs de la température au-dessous desquelles la croissance des espèces se ralentit ou s'arrête (8 à 10°) pour *C. angulata* et *O. edulis*, moins pour *C. gigas*.

Les autres paramètres physico-chimiques peuvent éventuellement ralentir ou perturber la croissance. C'est ce que provoquent une émergence prolongée, une dessalure importante ou une turbidité élevée.

## **L'élevage.**

### **Choix d'un site ; critères.**

La concentration des élevages de mollusques dans des zones bien délimitées témoigne de la réunion, en ces lieux, de conditions favorables à la croissance mais aussi à l'implantation de parcs. De nombreux auteurs ont cherché à les répertorier : MEDCOF (1964), QUAYLE (1969), FUJIIYA (1970), MILNE (1972), KORRINGA (1976). Nos propres observations confirment généralement leurs constatations mais s'en écartent parfois, la diversité des élevages français et des procédés culturels étendant le champ de nos investigations.

On observe, en premier lieu, l'implantation des cultures dans les sites les mieux abrités de la houle, du déferlement des vagues, du ressac, provoqués par un renforcement des vents dominants. Ceux-ci, sur les côtes françaises de l'Atlantique et de la Manche, soufflent du secteur ouest. Toutefois, pour être un peu moins fréquents, les vents des secteurs E et N n'en sont pas moins dangereux, car, en l'absence d'obstacles naturels, ils s'engouffrent dans les baies largement ouvertes (baies de Quiberon, de Saint-Brieuc, du Mont-Saint-Michel). Jusqu'aux années 1950, on a donc préféré généralement le calme des estuaires ou des bassins, mieux abrités, aux risques d'exploitation que présentent les grandes baies précitées ; localement, la mise en place d'épis, de haies de fascines ou de pieux peuvent réduire les inconvénients des déferlements des vagues.

La profondeur des eaux, les modalités de la marée, la dimension du site, le pourcentage de dénivellation de l'estran, la nature du sol ne sont pas, comme l'affirment certains, des facteurs dirimants. Il existe assez de procédés qui permettent de pallier les difficultés nées de l'exploitation en eau profonde, sur sol ou en suspension, si le site est suffisamment abrité et suffisamment vaste pour faciliter l'évolution des bateaux dragueurs ou le mouillage des engins flottants. Dans la zone de balancement des marées, la pente plus ou moins prononcée de l'estran favorise certes l'implantation d'un plus ou moins grand nombre de parcs de plus ou moins grande superficie mais n'empêche pas leur création ni leur exploitation. D'un autre côté, la diversité des procédés culturels permet de mettre en valeur et d'utiliser des sols peu propices, à première vue, aux semis d'huîtres. On évite cependant les secteurs où la vitesse des courants risquerait, constamment ou temporairement, à certains moments du cycle de marée, par exemple, d'éroder les sols, de les bouleverser, de provoquer l'ensablement des mollusques lorsqu'elle est trop grande, de favoriser la sédimentation et l'ensablement lorsqu'elle est trop faible ou de nuire à la bonne tenue des installations d'élevage.

Les courants doivent cependant être assez forts pour permettre un renouvellement complet et fréquent des eaux, véhicules de la nourriture des huîtres et de l'oxygène dont elles ont besoin. Ce sont eux, encore, qui assurent l'évacuation en mer des eaux douces, souvent turbides, s'accumulant en période de crues dans les parties supérieures des estuaires et des bassins. La dessalure et l'ensablement qui résultent de cet apport massif d'eaux douces sont des obstacles à l'implantation de parcs d'élevage mais non de parcs de captage, les collecteurs étant mis en place l'été et pouvant éventuellement être déplacés vers des zones moins exposées.

Bien entendu, la présence de sources *permanentes* d'insalubrité ou de pollution interdira la création de parcs. En revanche, l'apparition périodique de prédateurs ou compétiteurs n'est pas un obstacle absolu à la mise en culture d'une zone réunissant par ailleurs les qualités nécessaires.

Des actions méthodiques, répétées, concertées, permettent d'en contrôler l'extension et d'en limiter les dommages.

On aura certainement remarqué, au terme de cette énumération, que l'accent a été plus souvent mis sur l'aspect négatif que sur l'aspect positif des critères retenus. RAIMBAULT (1976) avait déjà noté cette tendance dans son étude sur l'alimentation des mollusques parue dans la deuxième partie de ce Manuel. Il soulignait avec raison que l'expérimentation dans le milieu même reste nécessaire si l'on veut acquérir des certitudes sur la possibilité de faire de l'élevage et sur l'extension que pourrait prendre cet élevage.

C'est qu'en effet, entre la possibilité de faire un élevage dans un site donné et la qualité de cet élevage ou la rentabilité de l'entreprise, il existe une grande différence. C'est encore un fait d'expérience : il y a de *bons parcs* et donc de *moins bons* ; les premiers se manifestent par un taux plus élevé de croissance linéaire ou pondérale, une simultanéité de la croissance et de l'engraissement du mollusque, un aspect plus agréable de la coquille, à l'intérieur comme à l'extérieur, un moindre taux de parasitisme ou de prédation, etc. S'il est difficile, d'une région à l'autre, de comparer leurs constantes physico-chimiques et biologiques, on constate, du moins qu'ils se trouvent généralement situés dans les baies ouvertes, à l'embouchure des estuaires, à proximité des *passes* ou des *graus*, etc., c'est-à-dire en des lieux où les courants permettent un renouvellement plus fréquent et plus complet des eaux, où les variations des paramètres de l'environnement ont le moins d'amplitude et surviennent lentement. Une pratique culturale rationnelle tend, dès lors, à utiliser au mieux les caractéristiques des divers biotopes au cours de la vie des huîtres. C'est ce qui explique le succès de la spécialisation des zones pour telle ou telle forme de culture et les transferts opérés dans ce but d'une région à l'autre. Une croissance ralentie, une absence d'engraissement des mollusques élevés dans un secteur donné ne procèdent pas obligatoirement d'une dégénérescence de l'animal ; la preuve est faite chaque jour : leur reparcage en d'autres secteurs permet une reprise de la *pousse* ou une amélioration de la condition. Ainsi s'expliquent et sont parfaitement justifiés les mouvements opérés d'Arcachon vers la Bretagne ou de la rive sud vers la rive nord de cette province, etc., chaque année ou presque, de catégories d'huîtres dont on souhaite une meilleure qualité, du naissain aux produits de consommation immédiate.

### **Particularités de l'élevage en France.**

L'une des particularités de l'ostréiculture en France et dans plusieurs pays européens consiste en la séparation opérée entre les différentes classes d'âge, dont chacune ou presque occupe un emplacement distinct dans l'exploitation. Alors qu'il est difficile de reconnaître l'âge exact des mollusques rassemblés sur les gisements naturels, il est plus aisé de le savoir lorsqu'ils proviennent de collecteurs mis en place et détrouqués à certaines périodes. C'est particulièrement vrai pour l'huître plate. Les appellations employées par les professionnels traduisent cette classification : huîtres de 18 mois, de 2 ans, de 3 ans, etc., alors qu'il serait plus exact de dire, 2 ans et demi, 3 ans et demi, l'âge étant évalué à la fin de l'année et ne changeant pratiquement pas, dans le langage usuel, avant la fin de l'année suivante. Ainsi, le 18 mois concerne des sujets dont l'âge variera entre 18 et 28 à 30 mois, le 2 ans des mollusques âgés de 30 à 40 mois, etc.

La croissance étant inégale chez des individus du même âge élevés dans le même biotope, et plus encore, s'ils sont cultivés dans des sites différents, on ajoute à la notion d'âge des critères de poids : poids moyen pour l'ensemble de la population élevée en même temps dans le même site, poids moyen pour les groupes d'huîtres de cette population, présentant, après triage, des caractéristiques communes, les poids étant exprimés par référence au millier d'individus (poids au mille). On parlera ainsi d'un lot de 18 mois de 8 kg, ou de 2 ans de 20 kg, ou de 3 ans de 40 kg, etc. En d'autres cas, on qualifiera le lot ou la partie du lot de *petit* 2 ans, de *beau* ou *gros* 18 mois, selon que le poids est inférieur ou supérieur au poids moyen habituellement atteint à cet âge. Plus spécifiquement liés aux huîtres creuses, les termes de *petites*, *moyennes* ou *grosses* désignent alors des catégories de poids indépendamment parfois de l'âge. Signalons, enfin, pour compléter ces notations de terminologie, les appellations de *sous-triage*, *rebut* ou *boudeuses*, utilisées ici ou là pour désigner des huîtres dont le poids et parfois la taille sont inférieurs aux critères retenus par la profession pour évaluer si les produits sont marchands ou non, qu'ils soient ou non destinés à la consommation immédiate.

## Procédés et méthodes.

Bien que très variés, les procédés utilisés pour l'élevage des huîtres peuvent être regroupés sous trois rubriques :

*L'élevage sur sol* ou culture à plat : les mollusques sont déposés à même le sol soit en terrains émergents, dans la zone de balancement des marées, soit au-delà de la laisse des plus basses mers, en eaux profondes, sur les fonds compris entre le 0 hydrographique et les sondes de 7 à 10 m ou plus.

*L'élevage en surélévation* : il n'est pratiqué que sur des terrains émergeant au moment des basses mers. Les huîtres sont déposées dans des casiers à fond grillagé, des « poches », etc., le tout reposant sur des supports ou *tables* qui les maintiennent exhausés de quelques décimètres.

*L'élevage en suspension* : les huîtres sont constamment immergées comme dans la culture en eau profonde, mais elles ne reposent pas sur le sol ; elles sont réunies dans des casiers ou des poches, collées à des barres ou à des cordes, etc., elles-mêmes suspendues entre la surface de l'eau et des profondeurs variables par des engins flottants ou des installations fixes dominant la mer.

### 1. L'élevage sur sol.

On désigne, sous les termes d'élevage sur sol ou de culture à plat, le procédé dans lequel les huîtres ou les moules reposent directement sur le substrat. Il est pratiqué dans l'espace intertidal mais aussi au-delà des limites des plus basses mers ; on parle alors de culture en eaux profondes. On étudiera séparément ces deux types d'élevage.

#### 1° *Elevage sur sol émergent.*

##### Choix des sites d'implantation.

Dans un estuaire, un bassin ou en baie, la distribution spatiale des parcelles d'élevage, appelées parcs, concessions ou viviers, est déterminée par les critères généraux précédemment définis mais aussi par des considérations de divers ordres.

Critères biologiques.

Consciemment ou non, l'ostréiculteur choisit un site en fonction des résultats qu'il espère obtenir sur le plan de la croissance, de l'engraissement, de la qualité du mollusque et des risques que la présence de prédateurs ou de compétiteurs pourrait faire courir à son élevage. Là où la culture est depuis longtemps pratiquée, il peut bénéficier de nombreuses observations. Dans les zones encore inexploitées, sa perspicacité, son expérience joueront un grand rôle, mais seuls des essais en vraie grandeur permettront de confirmer l'aptitude du terrain.

Critères bathymétriques.

L'élevage sur sol émergent est effectué dans la partie inférieure de l'étage médio-littoral et la partie supérieure de l'étage infra-littoral ; en d'autres termes, les parcs sont implantés approximativement entre les laisses des basses mers de vives-eaux de coefficient 100 et celles des basses mers de mortes-eaux de coefficient 50. Au-delà des basses mers de 100-105, les terrains assèchent plus rarement, au-dessus des basses mers de 50-60, l'exondation est plus fréquente et plus longue. Les espaces supérieurs peuvent être utilisés pour des opérations à durée limitée, telles que stockage d'huîtres en cours de transfert, de triage ou en attente de livraison à la consommation ; il s'agit alors de dépôts réalisés soit dans des bassins submersibles, soit à même le sol, soit en casiers surélevés mais non, à proprement parler, d'élevage. Dans l'intervalle retenu pour la culture, l'exondation variera de 1 à 3 heures environ selon le niveau choisi et l'amplitude de la marée. La bande de terrain occupé s'étend approximativement entre le voisinage du 0 des cartes hydrographiques et les lignes de sonde + 1,50 à + 2, exceptionnellement + 3, sur ce qu'on appelle les *crassats* à Arcachon, les *platins* à Marennes ou les *vasières* en Morbihan (fig. 26, 27 et 28).

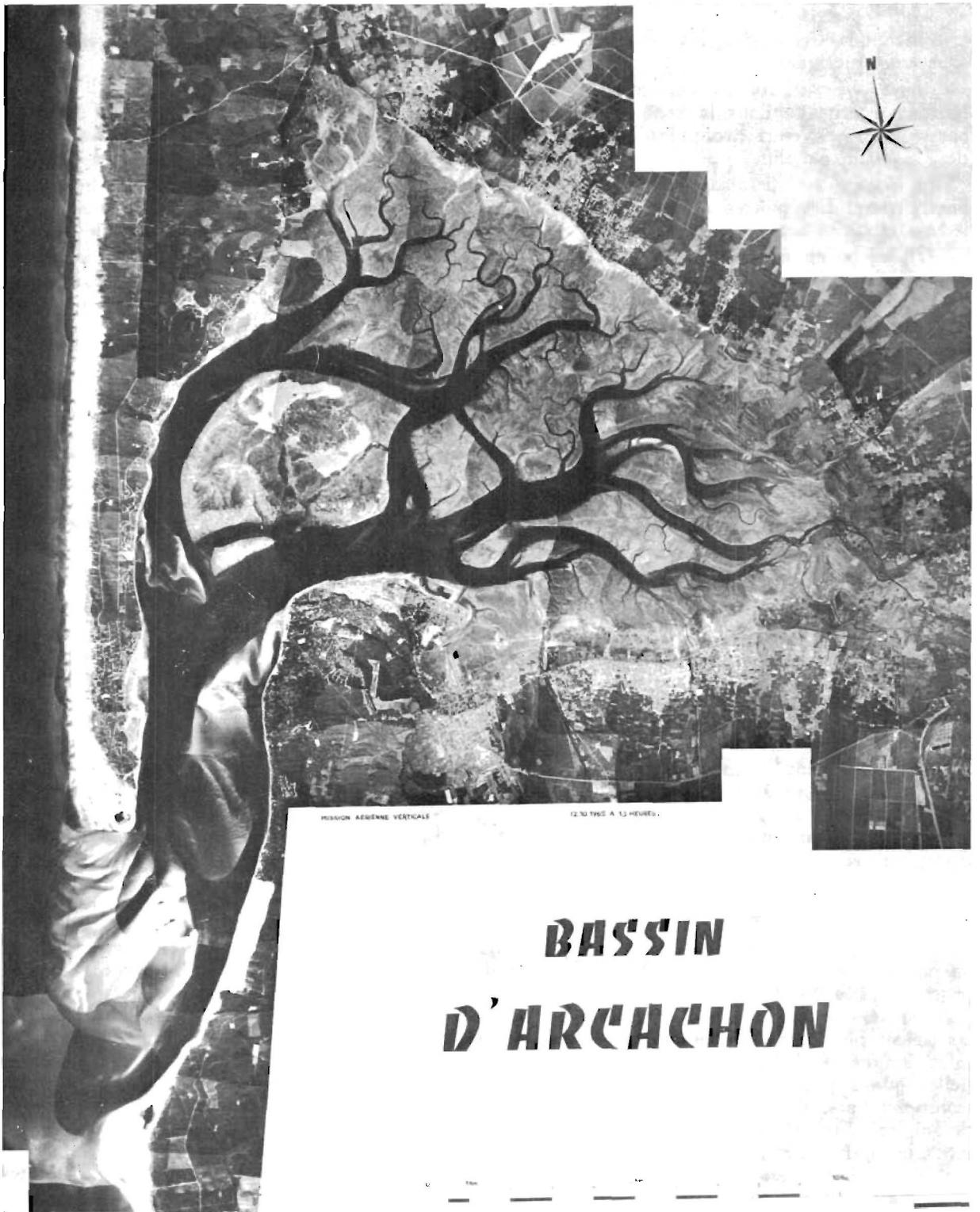


FIG. 26. -- Bassin d'Arcachon ; les parcs sont établis sur les crassats délimités par les chenaux (photo NEVEU).

Dans la terminologie professionnelle, on donnera le nom de *parc bas* ou de *première ligne* à ceux qui bordent le chenal, et de *parcs hauts* à ceux qui sont situés aux niveaux les plus élevés. Lorsque, dans une exploitation, on doit répartir des huîtres plates de diverses classes d'âge, les plus âgées occupent les concessions de première ligne, les plus jeunes celles des



FIG. 27. — Marennes-Oléron ; les parcs sont implantés sur les bancs émergents et les rives (photo R. MET).

niveaux plus élevés, le naissain étant toujours semé dans les parties les plus hautes où les soins qu'il requiert peuvent lui être plus facilement apportés, quels que soient les coefficients de la marée, sauf les plus faibles.



FIG. 28. — Morbihan ; les concessions bordent le chenal et sont souvent accessibles, à pied, du rivage.

#### Critères physico-chimiques.

On a rappelé antérieurement le rôle des facteurs physico-chimiques sur la croissance, notamment de la température, de la salinité, de la turbidité, de la composition des sols (1<sup>re</sup> partie, 1974). On a souligné que dans un estuaire, la dessalure et la turbidité augmentent de l'aval vers l'amont et les variations de température sont plus grandes ici que là. De même, les risques d'invasion sont moindres près des embouchures ou dans les baies. Ces constatations expliquent en grande partie, avec ce qui a été dit de la fréquence et de la durée de l'exondation, l'intérêt prioritaire accordé aux terrains proches des embouchures. Encore faut-il que, là comme ailleurs, les sols aient une composition se prêtant à l'implantation des parcs ou susceptibles de recevoir les corrections les rendant propres à cet usage.

#### Les sols et leur appropriation à la culture.

##### L'état naturel.

A l'état brut, les compositions minéralogiques ou granulométriques des terrains reflètent les caractéristiques géologiques de l'arrière-pays, modifiées éventuellement par les conditions hydro-

dynamiques locales comme le montrent des indications sommaires sur les propriétés des sols des principales régions ostréicoles du littoral français.

A Arcachon, les sols sont, dans l'ensemble, du type sablo-vaseux, à prédominance de sable fin (fraction inférieure à  $200\mu$ ), mais ils sont franchement vaseux dans les parties hautes de la baie ; des herbiers à *Zostera marina* et *Z. nana* forment une couverture végétale naturelle aux niveaux les plus bas.

A Marennes-Oléron, comme sur les côtes de La Rochelle, l'argile constitue en grande partie le fond, avec une forte proportion d'éléments de dimensions inférieures à  $40\mu$ . On y trouve des zones de vase plus ou moins molle dont l'épaisseur peut varier entre 0,50 et 10 m.

En Bretagne, les sables fins et les limons ( $< 40\mu$ ) prédominent sur la côte sud et la côte nord. Localement, les fonds peuvent être recouverts de *maerl*, squelettes de l'algue calcaire *Lithothamnion*, comme en rade de Brest, ou de coquilles finement brisées comme à Paimpol. Les sables moyens et grossiers y sont en proportion assez faible.

D'une région à l'autre, on constate des disparités évidentes dans les teneurs en carbonate de calcium avec des variations locales dans un même estuaire. On se reportera, pour en juger, à la première partie de ce Manuel consacré à l'étude du milieu naturel (*Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, t. XL, fasc. 2, 1974). Il en est de même pour les teneurs en matière organique étroitement liées à la richesse en limons, le calme relatif existant dans les zones cultivées favorisant son accumulation et son incorporation au sol. La dégradation de cette matière a très souvent lieu dans des conditions anaérobies si les sols sont imperméables ou peu perméables et s'ils ont une forte porosité capillaire, ce qui entraîne la formation de sulfures et d'hydrogène sulfuré. On l'observe aisément par la coloration de la couche superficielle, les teintes jaunâtres ou verdâtres témoignant d'une bonne oxydation, les teintes noirâtres d'une réduction (MARIN, 1974).



FIG. 29. — Sol naturel à ripple-marks (Morbihan).

#### Appropriation des sols à la culture des huîtres.

Les terrains trop meubles, sablonneux ou vaseux, où les coquillages risquent d'être enfouis, et souvent peu ou pas perméables, n'ont pas la texture, la stabilité, la *dureté*, c'est-à-dire la résistance à la compression, convenant à la culture. Il en est de même des zones où se forment des rides de sable qui, en se déplaçant sous l'effet de la houle, peuvent recouvrir les semis d'huîtres (fig. 29), des terrains recouverts de zostères ou envahis par les arénicoles. Toutefois, par des opérations bien conduites, il est possible de rendre la plupart des sols aptes à l'élevage, en corrigeant les défauts qu'ils présentent. Ces opérations peuvent être divisées en travaux de première mise en état et en travaux périodiques d'entretien.

#### Première mise en état.

Les travaux de première mise en état comportent une succession d'opérations d'autant plus importantes et onéreuses que les corrections à apporter sont nombreuses :

*Ablation de la couche superficielle du terrain sur une épaisseur variable. A Arcachon, on enlève à la pelle les 5 à 10 premiers centimètres que l'on déverse ensuite dans des chenaux profonds désignés à cet effet (fig. 30). Ailleurs, comme en Morbihan, on délite la couche vaseuse*

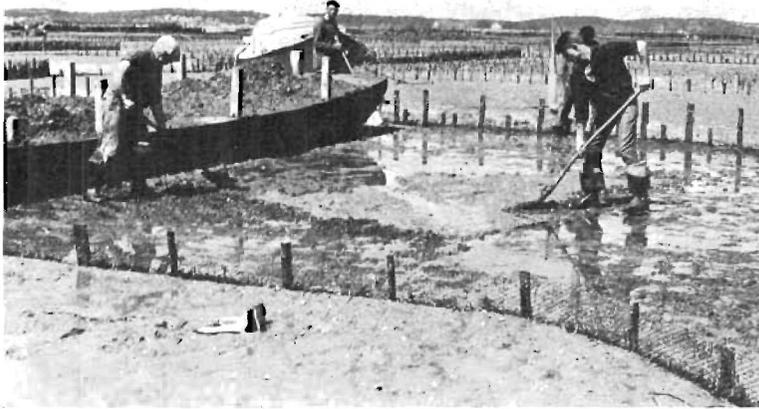


FIG. 30. — *Préparation du terrain pour culture sur sol; ablation de la couche superficielle (Arcachon).*

plus ou moins épaisse à l'aide d'engins assez lourds, rails, herses (fig. 31), fers de dragues, trainés par un bateau à mi-marée de fort coefficient. Ce procédé efficace a malheureusement

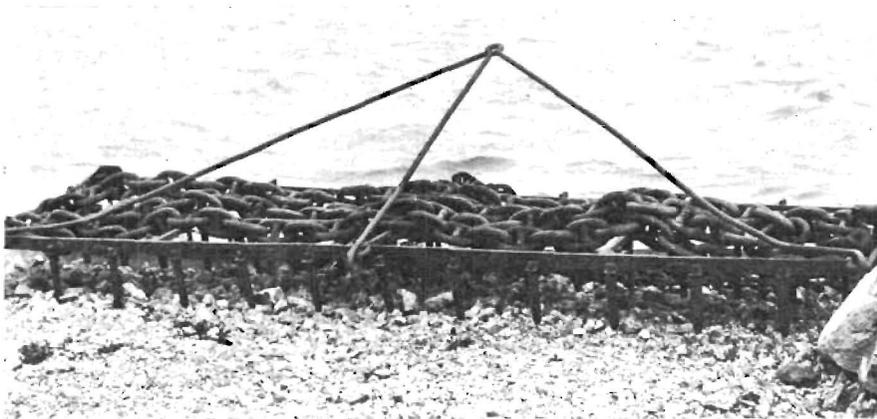


FIG. 31. — *Hèse lourde utilisée en Morbihan pour déliter la couche superficielle du sol.*

pour conséquence, parfois, d'envaser les secteurs voisins; aussi en a-t-on réglementé l'emploi (période, fréquence, durée). On a abandonné les pratiques anciennes où l'on enlevait la vase à la pelle, sur une épaisseur de 0,80 à 1 m. Dans le secteur de La Rochelle, ou certaines parties du bassin de Marennes-Oléron, le durcissement des vases molles nécessite l'apport de grandes quantités de matériaux divers. On dispose d'abord une couche de branchages ou de sarments de vignes sur 0,20 m que l'on recouvre d'une autre couche de 0,20 m de cailloux, de coquilles et de graviers. Bois et cailloux s'enfonçant progressivement dans la vase, les travaux doivent être recommencés tous les 3 à 5 ans. On y utilise aussi la *chafraïlle*, mélange de tuiles cassées, de coquilles d'huîtres, de cailloux et de sable, parfois répandue sur un lit de fagots ou étalée sur du grillage qui donne à l'ensemble plus de rigidité.

En bien des cas cependant, un épandage de sable ou de gravier peut suffire pour durcir suffisamment des sols un peu meubles. On répand une couche de 10 à 30 cm et l'on attend

que le sable se soit incorporé à la vase avant d'y répandre les huîtres. Lorsque le sol est naturellement assez ferme, on se contente d'ôter les pierres, les algues et autres déchets.

*Comblement des dépressions naturelles ou provoquées par l'enlèvement de la couche superficielle.* Si la cavité est profonde, on y jette d'abord de grosses pierres et l'on entasse des éléments de plus en plus fins en terminant par du sable ou du gravier ; si l'épaisseur enlevée est faible, on se contente de rétablir le niveau initial par des apports de sable ou de gravillons.

*Nivellement et aplanissement du terrain.* On assure ainsi un bon écoulement des eaux au moment où la mer se retire du parc et des terrains avoisinants ; en stagnant, à basse mer, dans des cuvettes mal comblées ou sur tout ou partie du parc, l'eau risquerait de s'échauffer et de provoquer l'asphyxie des huîtres. Selon les surfaces à traiter, nivellement et aplanissement sont exécutés manuellement ou à l'aide de rails trainés par un bateau.

L'importance des travaux à réaliser et les investissements qu'ils nécessitent expliquent que les ostréiculteurs recherchent de plus en plus des terrains naturellement aptes ou presque au dépôt des huîtres ou reviennent à des techniques plus ou moins délaissées, comme celles de l'élevage en surélévation.

#### *Entretien périodique.*

L'assise assurée, qu'il faut consolider ou renouveler à intervalles plus ou moins longs, il est encore nécessaire de procéder périodiquement à des travaux d'entretien. En effet, une partie de la couche sableuse répandue avant les semis émigre progressivement vers le sous-sol, puis est déplacée ou enlevée au cours des opérations de récolte, surtout si l'on utilise des dragues ; d'autre part, la présence même des huîtres augmente la teneur des sols en matières organiques et, souvent, en sulfures. Aussi, entre le ramassage et les nouveaux semis, procède-t-on à des travaux d'entretien. Ces opérations peuvent être annuelles ou à plus long intervalle selon les particularités de l'exploitation.

L'élevage du naissain d'huîtres plates jusqu'à l'âge de 18 mois s'étend sur une seule année ; tous les printemps, les terrains d'élevage sont donc remis en état après la récolte et avant les nouveaux ensemencements ; si l'huître reste en place pendant deux saisons de pousse, l'entretien sera bisannuel.

L'importance des travaux varie selon les centres mais aussi l'espèce cultivée, l'âge ou la catégorie d'huîtres élevées ; l'huître creuse ne reçoit pas ou n'exige pas autant de soins que la plate. Cependant, la liste des opérations d'entretien est à peu près identique d'une région à l'autre. On commence par le *glanage* ou *rapage* des mollusques échappés au ramassage ou enfouis dans le sol. On élimine le dépôt vaseux qui a recouvert les parcs à l'aide d'engins adaptés à la taille des exploitations : simples rateaux ou, mieux, herses de toutes dimensions, rigides ou articulées, cercles de fer de 2 m de diamètre comme à Marennes ou *riboules* en Bretagne constitués par des rails, des tapis de chaînes. Si nécessaire, comme à Arcachon, on procède au *pelage*, c'est-à-dire à l'enlèvement de la couche superficielle qui, au fil des années, tend à s'exhausser. On expérimente, depuis peu, dans le centre-ouest, le dévasage par épandage de carbonate de calcium en poudre (FEUILLET et GOULEAU, 1977) ; les résultats semblent prometteurs, là où les courants sont assez forts pour éroder et évacuer les vases traitées. Partout, on aplanit ; rateaux, riboules, rouables ou *rabales* (planche de 0,60 × 0,15 m fixée à un long manche) entrant à nouveau en jeu.

À ces opérations, s'ajoute en Bretagne un nouvel apport de sable, gravier ou maerl que l'on répand à la pelle (fig. 32), surtout sur les parcs destinés à recevoir le naissain. La nature des amendements dépend des ressources locales ; on utilise du sable coquillier, des galets, du maerl, du gravillon livré par les carrières pour le revêtement des routes, dont la granulométrie peut être adaptée à la catégorie d'huîtres mises en élevage. Pour le naissain, on utilisera du gravillon de 3 à 8 mm, pour le 2 ans du 5 à 15 mm, pour le 3 ans du 15 à 25 mm. Les quantités répandues dépendent de la texture du sol ; elles vont de 100 à 500 m<sup>3</sup> par hectare et par an.

#### *Aménagements spéciaux.*

Pour empêcher ou limiter la prolifération des arénicoles, on recouvre le sol d'un écran sur lequel on répand une couche de sable ou de gravier. Les écrans ont été formés de planchers

de voliges de pin, de papier ; ils le sont aujourd'hui de feuilles de matière plastique. On se reportera à ce propos au chapitre suivant, consacré à la lutte contre les ennemis des huîtres.

#### *Effets des amendements mécaniques.*

Les amendements apportés ont pour effet de modifier la texture initiale du sol, de le durcir, de rendre la couche superficielle hétérogène en augmentant la proportion des éléments moyens ou grossiers au détriment des sables fins et des limons. Ils accroissent ainsi la perméabilité et la porosité non capillaire, favorisant l'oxygénation de la partie supérieure du sol et réduisant le taux des sulfures.



FIG. 32. — Culture sur sol : épandage de gravillons et mise en place de la clôture (barrage) avant les semis (Morbihan).

#### **Pratiques culturales.**

##### Moyens fixes de protection.

Les sols une fois préparés ne peuvent être ensemencés avant qu'on ait installé les défenses ou moyens de protection contre les éléments ou organismes nuisibles. Certains de ces moyens peuvent être amovibles et mis en place au moment opportun (pièges à crabes, par exemple) ; d'autres sont fixes et restent à demeure ou presque, comme les grillages et les haies.

##### *Grillages.*

Dans tous les centres d'élevage, on voit bon nombre de parcelles entourées ou divisées par un grillage disposé verticalement. Ces grillages ont un double rôle ; ils sont une clôture délimitant les concessions et les semis, ils protègent les huîtres en évitant qu'elles ne soient entraînées hors des parcs par la houle, les vagues, certaines algues.

Formé naguère de fil de fer galvanisé puis plastifié, le grillage est aujourd'hui de plus en plus constitué exclusivement de matière plastique, livré en rouleaux à la hauteur demandée par l'utilisateur. Les bandes en sont clouées sur des piquets ou des rondins enfoncés dans le sol tous les mètres (fig. 33) ou fixées à des fers à béton fichés en terre. La hauteur au-dessus du sol est en moyenne de 0,30 à 0,40 m mais peut atteindre 0,50 m à Arcachon autour des parcs à naissains pendant la mauvaise saison. Il en est même de plus larges s'il s'agit de protéger les parcs de l'intrusion de poissons prédateurs. Les dimensions des mailles varient avec la nature des produits et le but recherché : 10 mm autour des semis de naissains d'huîtres plates, 20 à 30 mm autour des huîtres plus âgées.

Les grillages disposés autour des semis de naissains, les plus exposés parce que les plus fragiles, prennent le nom de *barrages* en Bretagne, de *blindages* ou simplement de *toiles* à Arcachon. Le terme barrage a fini par désigner non seulement le moyen de protection, mais

la parcelle elle-même où sont déposés les naissains. Comme ailleurs, les grillages y sont fixés à des piquets, mais ils le sont avec plus de soin ; ils peuvent être tendus à l'avance sur des cadres de bois de  $2 \times 0,40$  m qui seront cloués sur les piquets ; le bord inférieur est enfoncé dans le sol pour empêcher le passage des crabes (*C. maenas*) par-dessous le barrage. En outre, à Arcachon comme en Bretagne, on cloue sur la tête des piquets une planche de 15 à 20 cm de largeur, débordant et inclinée vers l'extérieur, dispositif destiné à faire échec aux crabes qui tenteraient de pénétrer en grimpant le long du grillage.

Les grillages restent en place autour des parcs à naissain pendant la première année de son élevage ou, dans les endroits bien abrités, jusqu'à l'automne. Lorsqu'ils jouent surtout un rôle de clôture, ils sont laissés à demeure, n'étant éventuellement enlevés que pour permettre la destruction des algues et des moules qui les recouvrent (Marennes).



Fig. 33. — Moyens de protection autour d'un élevage sur sol ; grillages et haies de pignots.

#### *Haies ; pignots.*

Les grillages sont remplacés ou voient leur rôle complété, dans les secteurs très exposés, par des haies, basses ou hautes, disposées en bordure des chenaux généralement ; elles constituent des remparts efficaces contre l'assaut des vagues, empêchent l'affouillement du sol, l'entraînement des huîtres ou leur entassement, évitent l'ensablement ou forment une barrière s'opposant à la pénétration de certains prédateurs, les tères notamment.

Les haies basses sont représentées par des rangées de piquets ou de rondins de bois enfoncés dans le sol, le dépassant de 0,50 à 1 m selon les régions et espacés les uns des autres de 1 à 2 cm seulement. On les utilise surtout pour éviter la progression du sable sur les parcs.

Les haies hautes sont constituées par des rangées de fascines ou de longues branches plantées dans le sol à l'aide du jet d'eau délivré par une moto-pompe qui affouille le sol. Elles mesurent 3, 4 ou 5 m au-dessus du niveau du parc et sont fichées à quelques centimètres les unes des autres (fig. 33). On les désigne habituellement sous le nom de *pignots* qu'on leur a donné à Arcachon où l'on utilisait surtout de jeunes troncs de pin. Chêne et châtaignier sont également employés. Les bris occasionnés par les tempêtes ou les taretts obligent à en remplacer environ le tiers tous les ans.

Grillages et haies doivent être préférés aux épais murs de pierres entassées qu'on a édifîés aux premiers temps de l'ostréiculture, qui constituent des abris pour certains prédateurs, ou parfois des obstacles au libre écoulement des eaux et contribuent à l'envasement là où les eaux sont turbides.

#### L'ensemencement.

Appelé aussi localement *étendage* ou *éparage*, l'ensemencement est effectué, le plus souvent, depuis une embarcation à mi-marée ou à l'étale de pleine mer ; si c'est nécessaire, on égalise les huîtres à basse mer. On obtient une meilleure répartition des mollusques sur le sol en semant à la volée ; il s'agit là, comme le précise GRELON (1973), « d'un tour de main particulier qui consiste à monter la pelle à hauteur de l'épaule et à lancer les coquillages en tournant le poignet ».

#### Calendrier des opérations.

La température jouant un rôle prépondérant dans les phénomènes de croissance, les semis doivent être réalisés dès que le réchauffement permet la reprise de l'activité physiologique de l'huître, après le ralentissement ou l'arrêt hivernal. Selon les régions et la latitude, cette reprise se manifeste en février, mars ou avril, les variations annuelles des conditions climatiques pouvant provoquer un réchauffement plus précoce ou plus tardif. Il faut en tenir compte, ainsi que des risques encourus du fait des tempêtes ou de la dessalure pour choisir le moment le plus opportun. Bien que la plupart des semis soient effectués de février à mai, il en est qui sont pratiqués à la fin de l'été et en automne ; il s'agit surtout d'huîtres creuses provenant des collecteurs non chaulés que l'on détroque à Marennes-Oléron d'octobre à mai, du désatroquage ou du triage de produits en cours de livraison à la consommation.

#### Quantités semées.

La diversité régnant en ce domaine rend la généralisation difficile. Les quantités varient, en effet, avec l'espèce, l'âge, le site, les surfaces disponibles et l'abondance relative de l'offre, etc. Elles sont exprimées en nombre ou/et en poids ; au sud de la Loire, on parle volontiers de nombre par m<sup>2</sup> ou de poids par are, au nord de tonnage par hectare. Poids et nombre restent toujours liés, la mention de poids unitaire ou mieux de poids du millier d'huîtres (*poids au mille*) figurant auprès du nombre ou du tonnage, ce qui permet toutes les conversions. On parlera ainsi de 200 à 350 huîtres creuses par m<sup>2</sup>, de 18 mois de 15 kg, ou de 5 t d'huîtres plates par ha, de 18 mois de 6 kg. Liaison nécessaire car elle permet d'évaluer la charge réelle du terrain : au même nombre peuvent correspondre des tonnages différents et inversement.

On s'est efforcé de représenter dans le tableau 4 les quantités *moyennes* d'huîtres, de divers âges ou catégories, semées par unité de surface dans le bassin d'Arcachon pour l'huître creuse, en Bretagne pour l'huître plate, à partir de naissains récoltés sur des collecteurs similaires, des tuiles chaulées. Les chiffres indiqués, comme toutes les moyennes, ne prétendent pas refléter toutes les situations ; ils mettent cependant en évidence les disparités existant entre les élevages des deux genres d'huîtres, pour tous les âges ou catégories. On retrouve ces disparités en comparant les quantités d'huîtres creuses de 18 mois semées en Bretagne et à Marennes ; les quantités semées dans ce dernier centre avoisinent celles qui sont déposées à Arcachon. On en trouve, en partie, l'explication dans le fait que le poids moyen unitaire de l'huître creuse est, à âge égal, plus élevé que celui de l'huître plate ; d'autre part, les différences existant dans les surfaces détenues par un même exploitant, en moyenne plus faibles au sud qu'au nord de la Loire, conduisent « à charger » plus lourdement les superficies disponibles pour tenter d'assurer la rentabilité des plus petites entreprises.

Dans une même région et pour une même espèce, existent aussi des disparités tenant au site ou au but poursuivi par les exploitants. Dans le bassin de Marennes-Oléron, on ensemece des quantités d'huîtres creuses différentes selon que le sol est vaseux ou sableux :

sur sol sableux : 200 huîtres petites (18 mois - 2 ans) ou 180 moyennes (3 ans), par m<sup>2</sup> ;

sur sol vaseux : 300 huîtres petites ou 240 moyennes, par m<sup>2</sup>.

Les exploitants peuvent également procéder à une certaine sélection des produits qu'ils

ensemenceront en choisissant des huîtres de poids unitaire élevé ou réduire les quantités semencées dans l'espoir d'obtenir, à terme, des mollusques plus lourds. D'autres, installés dans des zones à forte croissance, rechercheront des huîtres jeunes dont la pousse a été inférieure à la normale qui, transférées dans un autre milieu, y regagneront ce qu'elles avaient primitivement perdu. On doit éviter dans les exploitations élevant la totalité de leur production de naissain d'accumuler les *rebuts*, c'est-à-dire les huîtres dont la taille et le poids sont inférieurs à la moyenne du lot. Leur transfert vers d'autres parcs ou, à la limite, leur destruction, sont recommandés.

#### *Durée de l'élevage.*

On peut considérer ce point sous deux aspects suivant qu'on envisage le temps nécessaire à l'huître pour parvenir au stade de la consommation ou celui qui est consacré à l'une ou l'autre phase de son élevage par les ostréiculteurs.

La plupart des huîtres plates sont livrées à la consommation dans la quatrième année suivant leur naissance ; le faire avant, c'est se priver d'une augmentation du poids, le faire après, c'est courir le risque de voir augmenter le taux de mortalité. On ne le fait donc que pour pallier une pénurie d'huîtres de 4 ans ou satisfaire les demandes de produits de poids très élevés. En revanche, on expédie, dès la fin de leur deuxième année, une partie des huîtres creuses qui, à croissance plus rapide, atteignent alors la qualité marchande ; cependant, la majorité d'entre elles ne vient sur le marché de consommation qu'à 3 ans et le reste plus tard. Pendant le temps nécessaire à sa croissance, l'huître ne demeure pas obligatoirement ni sur le même parc, ni dans le même centre. La pratique des transferts d'huîtres plates d'une rive à l'autre de la Bretagne est ancienne ; elle tend à se développer également pour l'huître creuse. Elle permet de tirer profit des particularités écologiques favorables à l'une ou l'autre des phases de la vie de l'huître : captage ici, premier élevage (jusqu'à 18 mois ou 2 ans) là, vie adulte ou affinage ailleurs. Le séjour des huîtres sur le même parc, dans le même centre et, éventuellement, chez le même exploitant, peut être limité à un ou deux ans. Pour les transferts de parcs à parcs, les mollusques sont chargés en sacs ou en mannes.

#### *Soins et entretien au cours de la croissance.*

Grillages, haies ou pignots ne peuvent supprimer l'obligation d'assurer une surveillance constante des semis afin d'apporter immédiatement remède aux incidents qui, inéluctablement, surviennent en cours d'élevage : ensablement, envasement, entassement, invasion de prédateurs ou compétiteurs.

On élimine les dépôts limoneux ou sableux recouvrant les huîtres ou le sol à l'aide de râteaux ou *grattes* et de fourches, de herses à dents rigides ou articulées (fig. 31), de tapis de chaînes, le choix de l'engin dépendant surtout de la surface à traiter. Les herses peuvent être de petites dimensions (1 m de largeur ou de côté) comme à Marennes et à Arcachon ; elles sont alors tirées par une embarcation à mi-marée ou, à basse mer, par un treuil muni d'un système de va-et-vient actionné par un moteur qui permet de hâler l'engin d'un bord à l'autre. On trouve en Bretagne de grandes herses à dents articulées identiques aux engins utilisés en agriculture ; elles sont parfois munies de patins et d'un dépresseur.

Les tapis de chaînes sont constitués par un ensemble de chaînes de 8, longues de 3 à 4 m, frappées tous les 15 cm sur une barre de fer de 3 m. Tractés à mi-marée, ces engins agitent doucement les huîtres et la surface du sol ; les dépôts remis en suspension sont entraînés par les courants sans que les mollusques, même les plus fragiles, subissent de dommages.

Hersage, grattage et retournement à la fourche (fig. 34) ont aussi pour but de briser la *dentelle*, cette partie de la coquille récemment formée qui permet l'augmentation de la taille ; on cherche, par là, à accroître le poids et la dureté de la coquille et à obtenir un approfondissement de la valve inférieure, c'est-à-dire des huîtres *coffrées* et *corsées*. Deux ou trois opérations au cours de la saison de pousse permettent généralement d'arriver à ce résultat.

Les moyens de lutte contre les ennemis des cultures seront indiqués en détail au chapitre IV. Rappelons seulement, ici, que les prédateurs les plus redoutables sont les bigorneaux, les pieuvres, les crustacés, notamment *C. maenas* sur les parcs à naissains, les astéries et certains

poissons, comme les tères et les daurades. Parmi les compétiteurs, les crépidules et les moules, les végétaux (ulves et *limons*, lacets et goémon) sont les plus gênants.



FIG. 34. — *Retournement des huîtres à la fourche ou « grattage » (Arcachon).*

On peut enfin considérer comme une mesure de sauvegarde et de protection le soin apporté par l'ostréiculteur à ne pas marcher sur les huîtres ni sur le sol d'un parc ensemencé s'il n'est

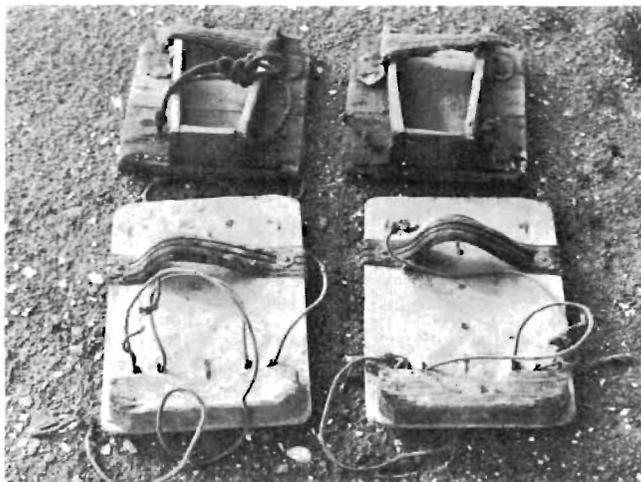


FIG. 35. — *Patins ou sabots plats chaussés par les ostréiculteurs pour éviter d'enfouir les huîtres reposant sur un sol meuble.*

pas chaussé de patins (fig. 35) ou *sabots plats* ; on évite ainsi l'enfouissement des mollusques tombés dans les dépressions creusées par les bottes.

Les récoltes.

La récolte des huîtres parvenues au stade de la consommation a lieu principalement à la fin de l'été et en automne. Celle des huîtres qui n'ont pas terminé leur croissance, qu'on appelle huîtres d'élevage, est faite surtout en hiver. Elles iront garnir les surfaces libres.

Les moyens utilisés pour la récolte (on parle aussi de pêche ou de relevage) varient selon les superficies occupées : rateaux, fourches, fourches-pelles sur les surfaces restreintes, dragues sur les parcs suffisamment grands pour permettre l'évolution des bateaux. Les huîtres sont mises



FIG. 36. — Récolte des huîtres sur sol émergent ; les mollusques sont pêchés à la fourche et mis en mannes (Marennes).



FIG. 37. — Récolte sur sol émergent. Les huîtres sont mises en pannetières, sacs en filets maintenus ouverts par des gabarits pendant le remplissage (Arcachon).

en mannes (fig. 36), en casiers, en *pannetières* (fig. 37) ou déversées en vrac (fig. 38) sur un ponton avant d'être transportées jusqu'à l'atelier édifié en bordure du rivage ou des chenaux.



FIG. 38. — Récolte sur sol émergent ; les huîtres disposées en sillons sont chargées à la fourche dans des civières pour être transportées sur le ponton où elles sont entassées (Morbihan).

Ces ateliers portent des noms différents selon les régions : cabanes dans le sud-ouest et à Marennes, chantier ou magasin en Bretagne (fig 39). En attendant d'être triés, lavés et, éventuellement, vendus, les mollusques sont déposés soit dans des bassins (fig. 40) submersibles ou insubmersibles construits à proximité immédiate des ateliers, soit parfois sur le rivage même où l'on peut venir les chercher ou les immerger à chaque basse mer.

Dans l'atelier, les huîtres sont triées après avoir été soigneusement lavées et débarrassées des déchets (vieilles coquilles, débris d'algues, sable ou gravier) ; lavage sous pression et élimination sur des grilles fortement secouées peuvent être faits mécaniquement. Le triage peut être entièrement réalisé par des machines selon des critères de poids ou de taille ou à la main par des ouvrières dont l'expérience et l'habileté leur permettent de classer les différentes catégories d'huîtres sans grands risques d'erreurs. Le classement est différent selon qu'il s'agit d'huîtres de consommation ou de coquillages d'élevage.

*Rendement.*

Le rendement, considéré ici comme le produit d'une tonne d'huîtres, d'âge connu,ensemencées, est fonction de la mortalité et du gain de poids survenus au cours de la croissance. Les deux facteurs varient selon l'espèce, la région, le secteur, l'année, etc. On peut cependant tenter



FIG. 39. — Installations de stockage et de triage des huîtres après leur récolte : type de chantier breton.



FIG. 40. — Bassin submersible où les huîtres, en attente de triage ou de vente, sont stockées en casiers à fond grillagé (Bretagne).

d'exprimer un rendement *moyen* en combinant les taux moyens de mortalité et les poids au mille moyens obtenus, dans chaque catégorie, dans des conditions normales d'exploitation.

On admet ainsi les pourcentages de mortalité suivants :

	Huîtres plates	Huîtres creuses
Naissain de tuile du semis à 18 mois	40-50 %	40-50 %
18 mois à 2 ans	25	5 à 15
2 ans à 3 ans	20	5 à 10
3 ans à 4 ans	25-30	

soit environ les 2/3 jusqu'à 3 ans dans les deux espèces. Lorsque l'on part, non plus de naissains captés sur tuiles, mais des huîtres détroquées à 18 mois et désatroquées un an après, les

pourcentages de pertes évoluent entre 10 et 15 % à chaque opération. Les taux de mortalité sont calculés par les professionnels à partir des données suivantes : le nombre récolté est égal

Huîtres creuses				
	Année			
	1	2	3	4
Epoque	Mars-juin	Février-mars	Février-mars	Février-mars
Age	Naissain	18 mois	2 ans	3 ans
Poids en kg par millier	1 à 1,5 kg	5 à 10 kg 15 à 20 kg plus de 20 kg	sous triage * 25-30 kg	sous triage 25-30 kg
Nombre/m <sup>2</sup>	1 000-1 500	300-400	200-300	200-300
Tonnage/ha	10-15 t	50-80 t	60-75 t	60-75 t

\* Sous triage : huîtres restant après retrait des produits « marchands ».

Huîtres plates				
	Année			
	1	2	3	4
Epoque	Mars-avril	Mars-avril	Mars-avril	Mars-avril
Age	Naissain	18 mois	2 ans	3 ans
Poids en kg par millier	0,8 à 1 kg	6 kg	18 kg	30-45 kg *
Nombre/m <sup>2</sup>	500-600	200-300	200	100-120
Tonnage/m <sup>2</sup>	3 à 5 t	5 à 6 t	10 à 12 t	30-45 t

\* En cas d'affinage sur sol.

TABL. 4. — Calendrier des semis d'huîtres creuses à Arcachon et d'huîtres plates en Bretagne, en élevage sur sol émergent ; les époques, les poids, les nombres et les tonnages indiqués correspondent aux données moyennes habituellement observées.

au poids total relevé divisé par le poids moyen des huîtres pêchées ; le nombre semé est égal au poids total de l'ensemencement divisé par le poids moyen des huîtres ensemencées.

D'autre part, le poids moyen au mille des huîtres de chaque catégorie, au moment de la

récolte, s'ordonne, bon an, mal an, autour de certaines valeurs, pour un secteur donné ; ce sont ces valeurs qui figurent dans le tableau 4. Elles ne prétendent pas représenter toutes les situations.

Il résulte de ces observations qu'en Bretagne, 1 t de naissain donnera 4 à 5 t de 18 mois, 10 à 12 t d'huîtres de 2 ans ou 12 à 15 t de 3 ans ; au-delà de 3 ans on admet que le tonnage récolté restera égal à celui qui a été ensemencé, le poids au mille, plus élevé, compensant l'accroissement du taux de mortalité. Lorsque les résultats d'une saison de pousse ou d'une exploitation différeront, en plus ou en moins de la moyenne, ils seront considérés comme excellents ou médiocres. Il est plus difficile d'appliquer le même mode de calcul à l'huître creuse. Dans les régions traditionnelles de culture, en effet, les huîtres sont plus souvent classées, à partir de 18 mois, en catégories de poids ou de tailles (petites, moyennes, grosses) qu'en classes d'âge et sont livrées progressivement à la consommation lorsqu'elles ont acquis la qualité marchande, indépendamment de leur âge. On estime cependant qu'une tonne de naissains permet la vente d'une vingtaine de tonnes d'huîtres adultes ; là encore, les résultats varient largement selon le site d'implantation et les conditions de l'année considérée.

### ***Avantages et inconvénients de l'élevage sur sol émergent.***

L'élevage sur sol permet de tirer profit de vastes zones délaissées par la mer, au moment du reflux, dans des sites propices à la culture, soit en bordure des chenaux, des anses ou des baies, soit sur les bancs ou crassats émergents. Les travaux d'aménagement et d'entretien jugés indispensables peuvent être réalisés aisément ; la lutte contre les prédateurs et les compétiteurs y est facilement menée et il est aisé de porter remède sans retard aux conséquences des divers incidents qui peuvent survenir (ensablement, envasement, entraînement hors des parcs, etc.). L'exondation périodique augmente la résistance des huîtres à l'émersion (coquilles moins fragiles, fermeture des valves) et favorise ainsi leur commercialisation.

En revanche, l'occupation des terrains émergents est souvent source de conflits ; les zones d'élevage sont convoitées par des activités concurrentes (tourisme, pêche à pied), ou rendent difficiles l'urbanisation ou l'industrialisation du littoral qui les borde en raison des risques de pollution. L'aménagement des sols est parfois onéreux. L'exondation périodique a pour effet de ralentir la croissance des mollusques.

### **2° *Elevage sur sol en eau profonde.***

Si l'élevage à même le sol, sur terrains émergents, est pratiqué en France depuis plus d'un siècle et n'a connu, nulle part ailleurs, une aussi large diffusion, l'épandage sur des terrains constamment submergés, que l'on appelle culture en eau profonde, est d'implantation récente. Ce n'est qu'à la fin de la seconde guerre mondiale, à partir de 1948, qu'ont été créés, en effet, les premiers parcs de ce genre sur les côtes bretonnes, à l'exemple de ce qu'avaient réalisé les Hollandais, depuis longtemps, dans l'Escaut oriental. C'est essentiellement pour pallier l'insuffisance des zones d'élevage découvertes que fut introduite cette nouvelle technique qui permettait, en une vingtaine d'années, de mettre en culture près de 5 000 hectares nouveaux dans les baies et rades bordant le littoral de la Bretagne, depuis Quiberon jusqu'au Mont-Saint-Michel. Très récemment, on a commencé l'exploitation des fonds marins de la Méditerranée, le long de la côte du Languedoc-Roussillon, mais on hésite encore sur le choix des techniques à mettre en œuvre. Par ailleurs, limitée jusqu'en 1975 à l'élevage de la seule huître plate, *Ostrea edulis*, la culture sur sol en eau profonde a été étendue, depuis, à celui de l'huître creuse dès que l'épizootie qui frappa la première conduisit à lui substituer, temporairement sans doute, la seconde.

### **Choix des sites.**

C'est à l'emplacement des anciennes formations naturelles qu'ont été implantés les premiers élevages en eau profonde, les gisements ayant disparu ou se trouvant fortement appauvris. On considèrerait, en effet, que les conditions propices à la vie de l'huître y étaient réunies et que des fixations spontanées de larves pourraient contribuer à la remise en valeur des terrains ensemencés,

à l'image de ce que l'on constatait sur les bancs dont on avait entrepris la reconstitution. A de rares exceptions près, les élevages furent établis dans les grandes baies littorales, largement ouvertes mais bien protégées des vents dominants d'ouest : Quiberon, rade de Brest, Saint-Brieuc, Mont-Saint-Michel, plus exposées sans doute aux proliférations de certains prédateurs ou compétiteurs que les estuaires, mais où la qualité des huîtres natives justifiait les essais.

Etablis d'abord entre le 0 hydrographique et les sondes — 3 à — 5, les parcs ont été progressivement implantés à de plus grandes profondeurs, jusqu'à — 10 et au-delà. Les parties les moins profondes sont plus exposées aux perturbations créées par le ressac, la houle, les tempêtes, et les huîtres peuvent chasser, c'est-à-dire être entraînées hors des limites des concessions, surtout si des algues (*Ceramium sp.*, *Chorda sp.*) se sont fixées sur les coquilles. Ces entraînements sont le plus souvent provoqués par les déferlements occasionnés par les vents soufflant exceptionnellement des secteurs E-SE en baie de Quiberon, E-NE à Saint-Brieuc et en baie du Mont-Saint-Michel. La topographie du littoral breton explique en grande partie l'extension qu'y a connu l'élevage en eau profonde. La presqu'île de Quiberon abrite la baie du même nom des vents d'ouest, les falaises de Binic en protègent la baie de Saint-Brieuc comme la pointe du Groin, celle du Mont-Saint-Michel. Le sol y descend lentement du rivage vers les fonds de — 10 et plus, formant ça et là des plateaux sous-marins, particulièrement propres à l'établissement des parcs. Le substrat est constitué de galets, graviers ou sables envasés où les vieilles coquilles d'huîtres abondent et contribuent à donner au sol la stabilité nécessaire. On doit, en effet, éviter toute implantation là où se forment dunes, rides ou *ripple-marks* susceptibles de provoquer l'ensablement des mollusques ou encore les fonds trop meubles où les huîtres s'ensaveraient. C'est l'absence de ces propriétés dans la plupart des sites littoraux, au sud de la Loire, qui fait que la culture sur sol en eau profonde n'a pu y être développée.

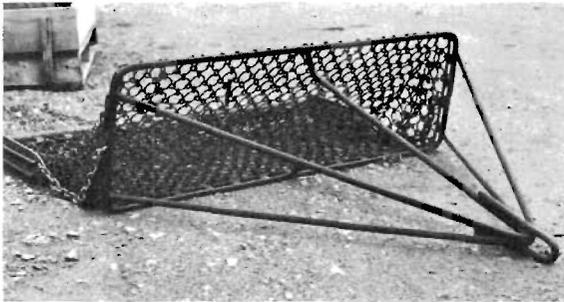


FIG. 41. — Elevage en eau profonde ; drague à fond ouvrant (Bretagne).



FIG. 42. — Elevage en eau profonde ; pontons et bateaux dragueurs.

### Appropriation du terrain.

Elle est presque exclusivement limitée à l'enlèvement des pierres, des algues fixées ou épaves et des vieilles coquilles en excédent, le tout pratiqué à la drague. On élimine en même temps les prédateurs, perceurs notamment et surtout les compétiteurs tels que crépidules et anomyes. L'entretien des parcs consiste dans les mêmes travaux à l'occasion des opérations de récolte des huîtres et avant les nouveaux semis. Les dragages répétés tendent à modifier la composition du substrat, les vieilles coquilles disparaissant peu à peu ainsi que les parties les plus grossières ; il est donc opportun d'épandre sur le sol les résidus du triage du matériel récolté, ce qui permet d'ailleurs aux naissains ou très jeunes huîtres fixés sur les débris coquilliers de survivre et de croître.

### Pratiques culturales.

La drague est le seul outil de travail utilisable dans l'élevage sur sol en eau profonde. Il en existe différents modèles de tailles adaptées aux moyens de traction dont dispose l'embarcation. Les engins les plus lourds (fig. 41) sont réservés à l'exploitation des fonds suffisamment fermes

tandis que, sur fonds meubles, on emploiera des outils plus légers, éventuellement munis de patins. De même, la barre d'attaque sera faite d'une lame sur terrain dur, d'un fer rond sur sol vaseux. Les embarcations vont du dragueur au simple ponton automoteur (fig. 42), les uns et les autres pourvus de treuils de relevage des dragues qui les équipent.

#### Moyens de protection.

Alors que les risques de voir prédateurs et compétiteurs endommager les cultures en eau profonde augmentent, parce qu'il est impossible d'exercer la même surveillance que sur les terrains découvrants et que l'environnement est généralement plus favorable à leur prolifération, les moyens de protection sont plus difficiles à mettre en œuvre. Il n'est pas question ici de placer des grillages ou des haies.

Pour limiter les pertes qu'occasionnerait l'entraînement des huîtres hors des limites du parc, on ménage sur le périmètre de la concession des couloirs d'une dizaine de mètres de largeur au moins qui seront dragués périodiquement pour y recueillir les mollusques déplacés.

Contre les raies-aigles ou *gueule pavée*, dont les passages se traduisent par des traînées de coquilles brisées, on utilisera les filets.

Pour décourager les pêcheurs tentés de tirer chaluts et autres arts traïnants sur les parcs et d'en bouleverser l'ordonnance ou d'en récolter frauduleusement les produits, seule une surveillance constante est efficace. On a certes mis en place des engins destinés à empêcher ces pratiques (blocs de béton hérissés de crochets de fer, enclos de pieux enfoncés), mais ces procédés, outre qu'ils favorisent l'accumulation des algues-épaves, gênent l'exploitant dont les dragues ne peuvent travailler correctement.

#### Ensemencement.

Comme sur les terrains émergents, les huîtres sont réparties par classes d'âge, en eau profonde, mais on peut difficilement y obtenir une séparation aussi rigoureuse par suite de l'entraînement des mollusques d'une parcelle à une autre et de l'impossibilité de récolter la totalité des produits au moment du dragage. Il y a donc, en fin d'élevage, un certain mélange de populations voisines.

Le printemps reste la période principale des ensemencements. Les quantités varient selon l'espèce et l'âge du mollusque. En huîtres plates, on répand habituellement 5 t de naissains par ha afin d'obtenir une densité suffisante, ce qui facilite ultérieurement le dragage ; en 18 mois, on sème de 7 à 9 t/ha et les mollusques resteront généralement en place pendant deux années consécutives ; un semis d'huîtres de 2 ans atteindra, selon le poids unitaire des coquillages, de 15 à 20 t. En creuses, on ne fait pas encore habituellement de semis de naissains ; pour les huîtres plus âgées, le tonnage est en grande partie fonction de la densité qu'il apparaît souhaitable d'obtenir. L'expérience montre, en effet, qu'avec moins de 100 individus par m<sup>2</sup>, les animaux sont assez facilement déplacés par les mouvements de l'eau et s'entassent, ce qui nuit à leur croissance ; une densité de 120 à 150 par m<sup>2</sup>, selon la grosseur, limite ces inconvénients quel que soit l'âge du produit. Les tonnages ensemencés en eau profonde oscillent ainsi autour de 15 à 17 t en 18 mois, de 20 à 30 t en 2 ans. Ici encore, les chiffres rapportés n'ont qu'une valeur indicative.

#### Récolte.

Elle est faite par dragage, opération qui demande une grande habileté du patron du bateau pour être bien faite. Il doit savoir ajuster la longueur des funes à la profondeur, adopter la meilleure vitesse, savoir relever à temps, prospecter méthodiquement la surface ensemencée, en utilisant au mieux les repères du littoral et les bouées qui balisent la concession qui mesure souvent 100 ha et plus, et celles qui la subdivisent en parcelles de dimensions variables. La drague relevée est rapidement replongée à plusieurs reprises avant d'être amenée sur le pont ; on élimine ainsi une bonne partie du sable fin ou des menus débris qui l'encombrent. Selon l'équipement de l'embarcation, la drague est affalée et la poche retournée pour en vider le contenu ou maintenue au-dessus du pont et le fond du sac ouvert pour en libérer le matériel (fig. 43) qui sera entassé en vrac, mis en mannes ou déposé dans des containers de 1 m<sup>3</sup>. Au retour à terre, tout sera déchargé soit directement sur le terre-plein de l'atelier soit dans un port voisin du lieu de production pour être ensuite transporté, par camion, à des dizaines ou une centaine de kilomètres plus loin où se trouve l'établissement de l'exploitant.

Le triage du matériel récolté en eau profonde demande plus de temps que celui des huîtres ramassées sur les terrains émergents. Les déchets sont plus nombreux (graviers ou galets, algues-épaves ou fixées, vieilles coquilles, etc.), les épibiontes plus abondants (serpules, anomyes crépidules). Ce travail est en grande partie effectué manuellement.

#### Rendement.

Les pertes totales subies dans un élevage en eau profonde sont plus difficiles à évaluer que dans une culture traditionnelle. Aux mortalités causées par des agents naturels dont l'importance est souvent aggravée par l'impossibilité d'y porter rapidement remède, s'ajoutent, en effet, des causes de disparition inhérentes au mode d'exploitation lui-même : entraînement d'huîtres hors des limites du parc par les tempêtes ou les courants sans qu'on puisse les récupérer, mauvaises conditions de récolte par dragage conduisant à abandonner sur place une proportion plus ou moins forte de mollusques.



FIG. 43. — Bateau dragueur ; les deux dragues sont remontées et seront ouvertes au-dessus du pont (Morlaix ; photo MADEC).

En dépit de ces pertes, on estime que le rendement d'un élevage sur sol en eau profonde est au moins équivalent à celui qui est pratiqué en zone émergente, l'augmentation de poids des huîtres compensant la diminution du nombre des produits. Il sera d'autant plus élevé que la proportion de sujets non récoltés sera faible. Enfin, la culture en eau profonde favorisant un poids unitaire élevé plus grand et une meilleure qualité, la valeur des produits est plus forte, ce qui contribue à assurer la rentabilité de ce mode d'exploitation.

#### Avantages et inconvénients.

La culture sur sol en eau profonde a permis une extension des zones d'élevage, une fois les surfaces émergentes occupées. Elle favorise la mécanisation des divers travaux ; les superficies des concessions sont plus grandes et ne peuvent être travaillées qu'en bateau ; les tonnages traités sont plus élevés, ce qui nécessite, à terre, des moyens accrus en engins de levage, de

manutention, de transport ou de triage. La main-d'œuvre peut être affectée aux seuls travaux de traitement, le bateau dragueur n'étant armé que par 3 ou 4 hommes. Eventuellement, le triage peut même débiter à bord.

La croissance est plus rapide et plus forte en eau profonde pour les raisons maintes fois indiquées ; elle se traduit par un poids unitaire plus élevé qui augmente la valeur du produit. La qualité de la coquille est généralement excellente.

En revanche, la technique de l'eau profonde implique des investissements lourds du fait de la mécanisation des opérations. Elle comporte plus d'aléas, en raison des difficultés de se rendre compte des dégâts occasionnels à la suite des tempêtes, de la prolifération d'organismes nuisibles et de l'impossibilité d'intervenir dans les meilleures conditions pour en réduire les effets. Le milieu, s'il est favorable à l'huître, l'est aussi à d'autres organismes, prédateurs ou compétiteurs ; il n'est pas toujours propice à l'engraissement du mollusque. Enfin, l'huître élevée en eau profonde tend à *bâiller*, une fois sortie de l'eau, et perd rapidement son eau intervalvaire, ce qui rend sa commercialisation plus difficile, inconvénient que l'on peut pallier par le *trompage*, c'est-à-dire en lui apprenant à rester fermée par une suite d'émersions et d'immersions successives.

## 2. L'élevage en surélévation.

A la culture sur sol, s'oppose ce qu'on pourrait appeler la culture *hors-sol* représentée par les élevages surélevés et suspendus. Bien qu'isolées du sol dans les deux cas, les huîtres le sont différemment ; dans un cas, les éléments porteurs (casiers, poches, cordes, etc.) sont suspendus de la surface vers le fond ; dans l'autre, ils reposent sur des supports placés sur le substrat. Il est certes possible d'envisager un élevage surélevé en eau profonde, c'est-à-dire au-delà de la laisse des plus basses mers comme l'ont montré des essais en cours de réalisation en Méditerranée. Toutefois, jusqu'ici, la pratique tend à classer comme élevage surélevé celui qui est effectué dans la zone de balancement des marées où l'huître est soumise périodiquement à des exondations et comme élevage suspendu celui qui est pratiqué dans les zones n'asséchant jamais où l'huître sera donc constamment immergée, que ce soit en étang, en estuaire ou dans les baies littorales.

Dans l'élevage surélevé, les produits sont déposés dans des engins ou conteneurs soutenus par des supports qui les maintiennent à quelques décimètres au-dessus du sol. Les noms donnés aux conteneurs ont varié dans le temps et l'espace : caisses ostréophiles et ambulances à la fin du siècle dernier, civières et casiers, poches et pochons maintenant. Les supports ont été appelés chantiers, gabarits, rampes, lits ; on parle plus volontiers, aujourd'hui, de tables ou de grilles. Au bois qui formait le cadre des caisses et au grillage de fil de fer galvanisé, on a substitué le fer et surtout les matières plastiques. Cependant, quels que soient les modifications apportées ou les progrès réalisés, il s'agit bien de la technique utilisée en France dès les débuts de l'ostréiculture, dans les années 1870 ; selon BROCCHI (1883), on dénombrait encore 65 000 caisses dans le bassin d'Arcachon en 1880. Tombée en désuétude au profit de l'élevage sur sol, elle n'a jamais été complètement abandonnée, Le Croisic, Pénerf, lui restant constamment fidèles notamment. Elle connaît depuis une quinzaine d'années un nouvel essor ; elle est largement adoptée dans tous les centres français, particulièrement pour la culture de l'huître creuse. Selon la publicité de leur principal fournisseur, plus de 5 millions de poches, forme moderne de l'élevage surélevé, seraient actuellement en service (*Cultures marines*, 1977).

### 1° Matériel utilisé et pratiques culturales.

Bien que fondé sur des principes techniques bien définis, l'élevage surélevé a été pratiqué et l'est encore selon des procédés différant parfois entre eux. On peut ainsi distinguer trois formes principales d'exploitation.

#### Croissance du naissain avant détroquage des collecteurs.

Ainsi qu'on l'a indiqué au chapitre précédent, différents modèles de collecteurs peuvent être disposés sur des bâtis surélevés ; c'est le cas, notamment, des coquilles enfilées en chapelets ou

en broches, ensachées en pochons ou des tubes en matière plastique (fig. 44). Sur tous ces collecteurs non chaulés, le détroquage des jeunes huîtres ne peut être pratiqué que 18 mois à 2 ans après la fixation ; en attendant, les supports garnis de naissains restent ou sont spécialement répartis sur des installations surélevées ou, comme les coquilles, mises dans des poches d'élevage.

Cette première phase s'achève avec le détroquage. En effet, il est très exceptionnel de laisser croître en France les huîtres sur les collecteurs où elles se sont fixées jusqu'au stade final de la commercialisation. Il ne s'agit que d'une opération limitée dans le temps qu'on peut qualifier, comme on le fait dans certains centres de production, de *premier élevage*, expression préférable à celle de demi-élevage, parfois utilisée, dont il est difficile de préciser les limites.

Ce procédé s'apparente à celui de la culture sur barres (*sticks*) pratiquée couramment en Australie où, cependant, les huîtres demeurent sur le collecteur jusqu'au stade de la commercialisation.



FIG. 44. — Premier élevage de naissains encore fixés sur collecteurs non chaulés disposés en surélévation.

#### Elevage en caisses.

L'élevage en caisses, qualifiées par les premiers ostréiculteurs d'*ostréophiles*, marque une époque, comme le fait actuellement l'élevage en pochons. On étudiera donc l'un et l'autre séparément.

#### Dépôt temporaire du naissain.

Le détroquage précoce du naissain de son support a pour premier effet de le rendre plus vulnérable ; c'est particulièrement vrai pour la jeune huître plate dont la coquille, 6 à 10 mois après la fixation, est encore très fragile. C'est pour en assurer la protection que, dès les débuts de l'ostréiculture, on utilisa des caisses. C'était des châssis en bois de  $2 \times 1 \times 0,10$  ou  $0,25$  m divisés en trois compartiments. Les faces inférieures et supérieures en formaient le fond et le couvercle ; elles étaient faites soit de lattes de bois rapprochées soit, plus souvent, d'un grillage de fil de fer galvanisé dont les mailles mesuraient 1 à 1,5 cm. Le tout était goudronné pour le protéger des xylophages et de la corrosion. Clouées sur de solides piquets ou munies de pieds qui les soutenaient à 15-20 cm du sol, elles étaient généralement placées dans la partie basse de la concession, où les courants sont plus rapides qu'ailleurs (POTTIER, 1902).

A l'heure actuelle, on utilise toujours des caisses pour y déposer le naissain d'huîtres plates récemment détroqué en attendant qu'il puisse être semé sur parc. On trouve dans toutes les exploitations du Morbihan se livrant au captage ces engins pourvus d'un fond grillagé. Le fil de fer galvanisé a été parfois remplacé par des treillis en matière plastique. Si les pieds font défaut, les caisses reposent sur quatre gros moellons, d'autres pierres empêchent le couvercle d'être déplacé ; précaution indispensable si l'on veut éviter l'intrusion du crabe, *C. maenas*, principal prédateur du naissain récemment décollé. Les caisses sont déposées dans des bassins submersibles (*les réservoirs*) en attendant le semis ou la vente à des ostréiculteurs-éleveurs. La durée de séjour varie d'un lieu à l'autre et selon l'activité du marché ; là où, comme au Pô (Morbihan), le détroquage commence dès le mois de décembre alors que les semis ne sont pas réalisés avant la mi-février au plus tôt et plus généralement en mars, certains lots resteront 2 ou 3 mois en caisses ; si le décollage est plus tardif, le séjour ne sera que de 8 à 15 jours. Il convient dans tous les cas de visiter les caisses de temps en temps et de veiller à ce qu'il n'y ait pas, du fait de l'entassement et de la présence de sujets blessés, de fermentations. On se rappellera

que le flagellé *Hexamita* prolifère chaque fois qu'il y a des conditions de vie défavorables, et le séjour prolongé en bassin comme l'entassement en favorisent la prolifération. Producteur et éleveur doivent en prendre conscience, le premier pour apporter le maximum de soins au naissain déposé en caisses, le second pour orienter ses achats et ne pas s'étonner, s'il n'y prend garde, des désillusions qu'il connaîtra dans les semaines qui suivront le semis.

Elevage en casiers.

DE MALUQUER (1947) a donné une description précise de cette technique pratiquée à Pénerf (Morbihan) et au Croisic (Loire-Atlantique), et que l'élevage en poches n'a pas encore partout supplanté (fig. 45). Le cadre en bois mesurait 1,90 m de longueur sur 0,80 ou 0,65 m de largeur et 0,10 m de hauteur; un grillage, galvanisé après torsion (pour mieux résister à la corrosion) était tendu et y était fixé; on choisissait une maille de 16 pour les petites huîtres plates de 18 mois, une maille de 19 pour les plus âgées. La caisse était divisée en 3 ou 4 compartiments par des barres transversales pour réduire l'amplitude des déplacements des huîtres sous l'effet des courants et leur accumulation dans les angles ou au centre, dans la poche que formait le grillage sous leur poids. Le tout était revêtu, chaque année de coaltar. Les caisses n'avaient pas de couvercle.



FIG. 45. — Elevage surélevé en casiers; fixation d'un grillage de protection.



FIG. 46. — Elevage en casiers métalliques (Marennes).

Les caisses reposaient sur des rampes: des chevrons de section carrée (6 × 6) étaient cloués, horizontalement, sur de forts piquets enfoncés dans le sol, pour former une ligne continue le long du chenal, exhaussée de 0,80 m environ. Une autre ligne de chevrons était posée parallèlement à 1,70 m de la première; les caisses reposent ainsi sur les deux lignes. Plusieurs rampes peuvent être installées du chenal vers la rive, selon la pente du terrain et la place disponible. Les caisses mises en place et fixées aux chevrons, les huîtres étaient réparties dans les compartiments, proportionnellement à leur surface. Dans la plupart des cas, on déroulait sur les caisses un rouleau de grillage que l'on fixait par des crampons; il protégeait de la houle et du clapot et rendait plus difficiles les éventuels chapardages (fig. 45).

L'élevage en caisses est largement pratiqué dans le monde entier selon des modalités voisines de celles qui viennent d'être décrites.

L'installation-type que l'on vient de décrire comportait et comporte encore des variantes dont on notera les principales:

au lieu de rampes en bois, on a posé des rails métalliques sur des blocs de béton ou des fers à béton sur des pieux en bois enfoncés à demeure;

au lieu de caisses à 3 ou 4 compartiments, on a utilisé des casiers plus petits, ou des engins entièrement métalliques dont les manipulations étaient plus faciles (fig. 46).

Progressivement, la matière plastique a remplacé le bois et le fer, non pour les supports mais pour les caisses; le grillage de fil de fer galvanisé a d'abord été remplacé par les treillis plastiques avant qu'apparaissent des casiers entièrement formés de matière nouvelle qui n'ont cependant pas connu, jusqu'ici, le succès des poches.

### **Elevage en poches.**

Les poches.

Les *poches* sont constituées par une gaine cylindrique de grillage obtenue par extrusion directe, sous forme réticulée, d'une matière thermo-plastique (polyéthylène basse ou haute pression, P.V.C., mélanges divers). Découpée et aplatie, la poche standard mesure  $1 \times 0,50$  m, les deux faces étant séparées de 0,10 m environ. L'une des extrémités sera fermée à demeure par laçage d'un fil nylon ou de chalut, l'autre l'étant en cours d'utilisation, par des liens crantés, une barrette



FIG. 47. — *Poches d'élevage sur supports en bois (Arcachon).*

plastique, une tige de fer, des clips, etc., et servant au remplissage et au vidage des sujets à élever (fig. 47). Selon la matière première ou les mélanges effectués, les poches sont plus ou moins rigides; afin de maintenir les faces écartées et éviter l'entassement des huîtres au centre, certains utilisateurs montent, à l'intérieur, des armatures plus ou moins élaborées, en bois ou en métal, mais les plus rigides peuvent être utilisées en l'état.

Les mailles sont carrées ou losangiques; leurs dimensions varient avec la taille des coquillages et s'étalent entre 4 et 23 mm. La maille de 4 convient au naissain provenant directement des écloseries, celle de 6 à la *criblure* (naissain de taille inférieure à 9-10 mm capté en nature), celles de 9 à 14 au naissain de collecteurs, celles de 18 à 23 aux huîtres plus âgées. Les très petites mailles favorisent le colmatage du grillage et ralentissent la circulation de l'eau; des mailles trop grandes peuvent mal protéger des attaques de certains prédateurs, des pies de mer par exemple.

La durée d'utilisation des poches est fonction de la qualité de la matière et du soin apporté à les manipuler ou les entretenir afin d'éviter les cassures ou les déchirures. On l'évalue entre 3 et 6 ans, certaines poches pouvant subsister de 8 à 10 ans, d'autres 2 ans seulement.

### *Pratiques culturales.*

La poche convient à toutes les opérations, du dépôt de coquilles collectrices au stockage d'huîtres marchandes. Si elle n'est pratiquement pas utilisée pour le séjour du naissain entre le détroquage et le semis, comme en Morbihan la caisse, elle sert à l'élevage du naissain et des huîtres plus âgées, plates ou creuses.

Pas plus qu'en élevage sur sol, et pour les mêmes raisons, il n'est facile de préciser ce qu'est ou devrait être la charge de chaque conteneur. La tradition mais aussi l'expérience acquise et les conditions locales (situation et niveau du parc, importance du stock, disponibilités financières, etc.) expliquent la diversité que révèlent les enquêtes régionales. Il faut ajouter que les chiffres bruts, généralement exprimés en poids, n'ont pas toujours la même signification car ils ne concernent pas obligatoirement des produits identiques. Par ailleurs, les facilités de manipulations des poches permettent une surcharge initiale si l'on envisage de répartir les huîtres entre de nouveaux conteneurs à mesure que leur croissance le rend nécessaire; le *dédoublément* auquel on procède périodiquement élimine donc, en partie, les inconvénients qu'on pourrait redouter d'une charge excessive.

Sous ces réserves, voici quelques données sur les quantitésensemencées en poches.

#### *Huîtres plates.*

Naissain : 700 g à 1 kg selon le nombre d'individus par kg ; plus précisément, le nombre déposé devrait varier comme suit :

500 par poche pour la catégorie de 800 naissains/kg, 700 par poche pour 1 000 naissains/kg, 760 par poche pour 1 200 naissains/kg, 1 600 par poche pour 2 000 naissains/kg ;  
18 mois - 2 ans : 5 kg par poche.

#### *Huîtres creuses.*

naissain : 2 à 3 kg par poche (soit 2 à 4 000 individus) ;  
18 mois : 4 à 5 kg (200 à 300 huîtres) ;  
2 et 3 ans : 4 à 5 kg (150 à 200 huîtres) ou 8 à 10 kg.

Mais les uns en mettent moins, les autres plus. Dans le bassin de Marennes, on sèmerait de 60 à 70 t/ha. Lorsqu'il s'agit d'un simple stockage provisoire d'huîtres adultes commercialisables, la charge peut atteindre 20 kg par poche.

L'utilisation des poches permet une grande souplesse dans l'exploitation. Si les semis ont normalement lieu, pour la plupart, au printemps (de février à mai), des mouvements sont possibles pendant une longue période. Les soins à apporter se limitent à des opérations de brassage, ou de retournement des conteneurs, sur place, en marée favorable, soit tous les mois, soit 1 à 3 fois au cours de l'été pour éviter l'entassement des huîtres en un point quelconque de la poche.



FIG. 48. — Tables métalliques servant de supports aux poches d'élevage (Marennes).

#### Les tables métalliques.

Parmi les modèles de supports des poches, les tables métalliques sont, de loin, les plus nombreuses. On les désigne parfois sous le nom de gabarits ou de chantiers, le chantier pouvant aussi viser l'ensemble des tables (Marennes), alors qu'en Bretagne, il concerne les installations à terre (bassin, terre-plein, local de travail). En Normandie, on parle volontiers de *grille*.

Par opposition aux rampes, la table métallique est un support amovible ; on peut le mettre en place au moment nécessaire et le retirer en fin de campagne.

Le modèle-type (fig. 48) se présente sous la forme d'un cadre rectangulaire construit en fer rond à béton (diamètre de 12, 14 ou 16 mm) mesurant 3 m de longueur sur 0,80 m de largeur, soudé à des pieds écartés à la base de 1 m ; ceci donne à l'ensemble une assise suffisante et l'exhausse d'environ 0,50 m au-dessus du sol (0,30 dans les zones exposées, 0,70 à 0,80 dans les secteurs abrités). Des barres supplémentaires peuvent être soudées, dans un sens ou dans l'autre, pour augmenter les possibilités de chargement. L'extrémité des pieds peut être

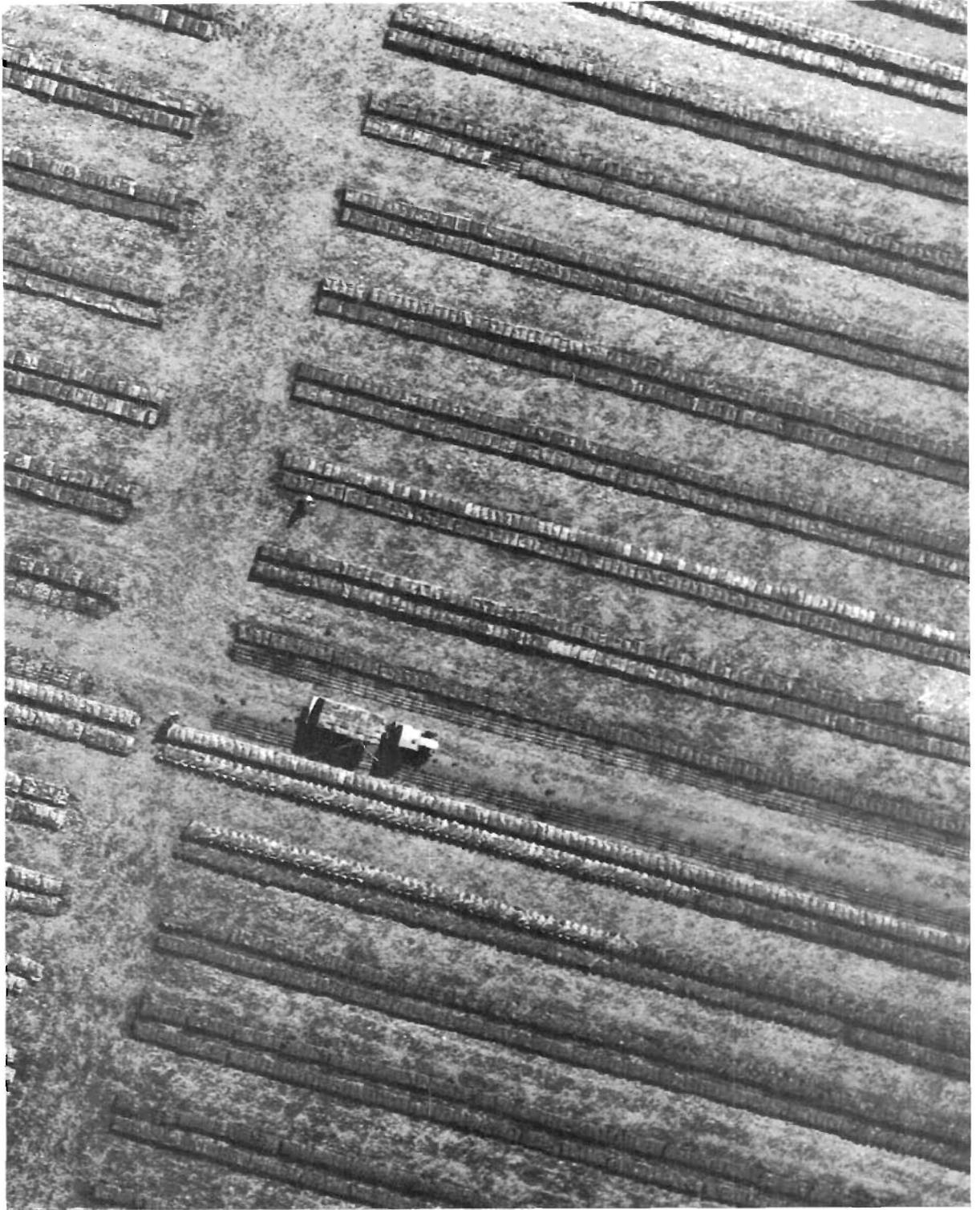


FIG. 50. -- Vue aérienne des installations surélevées du centre ostréicole de Saint-Vaast-la-Hougue ; les tables sont ordonnées en rangées parallèles séparées par des espaces libres et desservies par de larges allées.

recourbée, divisée en  $\lambda$ , soudée à des plaques de fer ou reposer sur des traverses ou des rondins, selon la fermeté du sol. Le fer ne reçoit aucune protection spéciale. La table est utilisable de 6 à 7 ans en général, parfois moins (3-4 ans) : la qualité du fer, la proportion de sable en suspension dans l'eau, la fréquence des exondations influencent la durée de l'emploi.

Les tables sont disposées bout à bout et forment des lignes parallèles plus ou moins écartées, placées parallèlement aux rives du chenal, ou dans le sens du courant ou, dans les endroits plus exposés, bout à la lame. Afin d'éviter le désordre, l'entassement et la création de trop nombreux obstacles à la circulation des eaux, le surpeuplement, un certain nombre de régions ont déjà adopté des règles sanctionnées par l'autorité administrative auxquelles doivent se conformer les exploitants d'un même secteur. Sous réserve de dispositions adaptées aux conditions locales, ces règlements déterminent :

la largeur maximale hors-tout de l'installation y compris casier, poche ou barre ; elle est généralement fixée à 1,20 m ;

la hauteur totale maximale (table, poche ou casier) fixée à 1 m ou 1,20 m s'il est permis ou non de superposer casiers, poches ou barres ;

la disposition des tables sur le terrain qui doivent être, dans toute la mesure du possible, placées dans le prolongement les unes des autres et en rangées parallèles (fig. 49 et 50) dont le nombre et l'écartement sont précisés. On pourra ainsi trouver un groupe de 2 rangées parallèles séparées de 0,50 ou de 1 m écarté d'un autre groupe de 2 rangées par un espace libre de 2,50, 3 m ou 4 m, soit 4 rangées de tables par bande de terrain de 7,50, 9 m ou 12 m ;



FIG. 49. — Groupe de trois rangées de tables disposées parallèlement (Marennes).

l'enlèvement de toutes les installations en cas de retrait ou d'abandon des concessions.

Ces règles ont pour but d'ajuster la surface exploitée aux particularités de l'environnement (baies largement ouvertes, bassins densément peuplés, estuaires, etc.). On estime que le rapport entre la surface exploitée et la surface concédée devrait être de 1/3 environ. Là où ce rapport n'est pas respecté, on peut craindre que ce soit au détriment de la croissance ou de la qualité des huîtres. Sur cette base, un hectare de terrain devrait recevoir de 6 à 7 000 poches ; dans certains secteurs, on en trouve beaucoup plus (9 à 12 000).

Les poches ou casiers sont attachées aux tables par de grands bracelets de caoutchouc (fig. 55) ; des pointes soudées sur le cadre ou *picots* aident éventuellement à les maintenir en place.



FIG. 51. — *Élevage en surélévation ; les bracelets de caoutchouc servent à attacher casiers et poches aux tables-supports.*

## 2° *Avantages et inconvénients de l'élevage surélevé.*

### Avantages.

Lorsqu'on compare les résultats des élevages sur sol et en surélévation, on reconnaît au dernier procédé un certain nombre d'avantages :

une réduction très sensible du taux moyen de mortalité due aux prédateurs, parasites ou conditions atmosphériques ;

une croissance plus rapide dans des conditions identiques d'exploitation (même lieu, même niveau, etc.), croissance linéaire et, éventuellement, croissance pondérale ;

une possibilité d'utiliser des terrains se prêtant mal à la culture sur sol (zones exposées) ou demandant des aménagements onéreux (dévasage, déroctage) ;

une facilité d'exploitation, la poche ou la caisse se prêtant bien à toutes les manipulations (semis, relevage, transfert).

### Inconvénients.

En dehors des contraintes qu'imposent le niveau ou les risques de pertes qu'entraînerait le maintien des installations pendant l'hiver dans les zones très exposées au mauvais temps, on doit redouter quelques inconvénients importants :

risques d'ensablement ou plus souvent d'envasement ; on peut les éviter en facilitant la nécessaire circulation des eaux et en enlevant les tables à la fin de chaque saison de pousse ;

risques de surpeuplement et de ses conséquences par la conjonction d'un taux de survie plus élevé et d'une charge d'ensemencement excessif dans une aire limitée. Il s'agit de risques réels dont il convient de prendre conscience.

Le taux de mortalité qui atteint en moyenne 40 à 50 % dans l'élevage sur sol du naissain des huîtres plates et creuses au cours de la première année est abaissé à moins de 10 % pour les plates, à 20-25 % pour les creuses si le naissain est élevé en poches. Le stock de 18 mois disponible est ainsi considérablement augmenté. Même si les différences sont moins spectaculaires chez les huîtres plus âgées, elles restent encore sensibles. On tend donc très vite vers une surpopulation dans les centres de captage qu'aggrave encore éventuellement une récolte de

naissains supérieure à la moyenne si une bonne partie des huîtres captées n'est pas exportée vers des centres non producteurs. Il peut même être nécessaire de procéder à la destruction des sujets invendus ou des mollusques dont la croissance a été insuffisante au cours des deux ou trois premières années.

### 3. L'élevage en suspension.

Comme dans l'élevage en surélévation, les huîtres cultivées en suspension sont isolées du sol : elles sont disposées dans ou sur des éléments attachés à des engins divers qui les maintiennent constamment immergés. On a parfois qualifié ce procédé de *tridimensionnel*. Il est utilisé partout où la zone intertidale est réduite à une étroite bande littorale soit parce que l'amplitude des marées est faible ou que les côtes sont accores ; c'est le cas dans les fjords norvégiens, dans les rias galiciennes, dans les étangs et sur les rivages méditerranéens, au Japon, etc.

Pour que l'élevage puisse y être pratiqué avec succès, les sites d'implantation doivent présenter certaines qualités. La profondeur du lieu doit permettre d'immerger le plus grand nombre possible d'huîtres sur la plus grande hauteur ; les installations japonaises ou espagnoles surplombent des fonds de 20 m, profondeur qui se révèle encore propice à la vie de l'huître. Toutefois, l'expérience montre que la croissance pondérale y est souvent inférieure à ce qu'elle est vers 8 à 10 m. En revanche, les eaux y sont moins agitées et l'envahissement par les épibiontes moins intense. Ce phénomène constaté lors d'essais récemment effectués sur la côte du Languedoc par RAIMBAULT avait déjà été observé au Japon comme l'ont rapporté MARTEIL et BARRAU (1972).

La vitesse des courants ne doit pas dépasser certaines valeurs. Cette exigence n'est pas toujours perçue par les promoteurs de la technique en suspension. Or, l'analyse des vitesses auxquelles sont exposées les installations déjà réalisées en divers points du globe montre qu'elles varient le plus souvent entre 0,10 et 0,30 m/s à l'endroit où sont implantés les radeaux ou les divers supports, alors qu'elles sont plus élevées au voisinage. Une faible amplitude des marées contribue à réduire la vitesse des courants (fjords norvégiens, rias galiciennes, étangs et rivages méditerranéens, mer intérieure au Japon, etc.).

Cette double exigence de la profondeur et de la vitesse et la nécessité de se trouver suffisamment à l'abri des grandes houles limitent les possibilités d'installation à quelques régions ou secteurs du littoral français. La Méditerranée offre, à cet égard, le plus grand nombre de sites favorables tant dans les étangs (Thau, Leucate, Diane, Urbino, etc.) que sur le littoral proprement dit. Les expériences réalisées sur la côte atlantique, en Charente-Maritime (BRIENNE, 1960), en Loire-Atlantique (MARTEIL, 1961) ou en Vilaine, ont été infructueuses : radeaux et cordes ne résistaient pas aux assauts de la mer ; les courants enchevêtrant les cordes ou les couchant à la surface de l'eau, la croissance des huîtres était perturbée par l'agitation à laquelle elles étaient soumises. Ce n'est donc, semble-t-il, que dans certaines zones privilégiées que pourraient être implantés, en Atlantique et en Manche, des élevages en suspension ; il en existe déjà quelques-uns, de caractère encore expérimental, soit dans des marais profonds en Charente-Maritime, soit dans des estuaires ou rades abritées, en Bretagne, où l'on tente également l'élevage de poissons en cages flottantes.

### Matériel.

#### Les supports.

On peut les classer en engins fixes et en engins flottants.

Engins fixes : les tables.

Sous le nom de *tables*, on désigne en Méditerranée des plates-formes surplombant la surface de la mer, reposant sur des pieux enfoncés à demeure dans le substratum ; elles se distinguent ainsi des supports utilisés ailleurs dans l'élevage surélevé connus sous le même nom en Atlantique et en Manche.

Les pieux sont constitués par des rails de chemin de fer, disposés en rangées parallèles.

A Thau, la table comprenait naguère deux rangées de 11 rails chacune ; les nouvelles installations en comportent désormais trois. Chaque rangée est espacée de sa voisine de 5 m, le même écartement existant entre les rails de chaque rangée. Des madriers ou des poutrelles de fer relient entre eux les rails d'une même rangée ; ils sont boulonnés en tête des pieux. Sur ces madriers, on dispose, transversalement, des rondins ou des tubes de fer galvanisé (fig. 52) de 12 m de longueur ; sur les tables récemment mises en place, on en compte 50, espacés de 1 m.



FIG. 52. *Elevage en suspension ; tables en bois auxquelles sont attachés cordes, barres, casiers, etc., servant à l'élevage des huîtres et des moules (Thau).*

On y attache tous les 0,50 m les éléments porteurs où se trouvent les huîtres (cordes, barres, casiers...). La table se présente finalement comme une plate-forme longue de 50 m, large de 12 m et surplombant la surface de l'eau de 1,50 à 2 m. La réorganisation des concessions effectuée dans l'étang de Thau, les années dernières, a réduit à 4 tables de 3 rangées, au lieu de 5 de 2 rangées auparavant, le nombre d'installations par bloc de 50 ares ; la superficie effectivement utilisée est donc sensiblement égale à la moitié de la surface concédée. Quatre blocs séparés par des couloirs de 25 m forment un îlot ; les îlots sont implantés en colonnes qui déterminent des lignes dans le sens transversal, des passages de 100 ou 150 m séparant colonnes et lignes.

La table est le support utilisé par la plupart des professionnels des étangs littoraux du Languedoc (Thau et Leucate), de même que dans l'étang de Diane, en Corse. Les engins peuvent présenter, ici et là, quelques différences, dans le nombre de pieux ou de rangées notamment ; leur conception reste identique à celle qui vient d'être décrite.

#### Engins flottants.

##### *Les radeaux.*

Le radeau est peu utilisé en France. Deux modèles ont été mis en service, l'un entièrement métallique, l'autre formé d'un cadre de bois reposant sur des flotteurs en fibre de verre.

Construits en Morbihan où quelques exemplaires ont été mouillés, les radeaux métalliques sont formés de poutrelles de fer reposant sur 2 ou 3 caissons étanches de 12 × 0,80 m et de 1 m de hauteur. Des traverses de bois sont boulonnées au tablier ; on y attache les éléments porteurs d'huîtres. Ancrés par les 4 coins à des corps-morts, au-dessus des fonds de — 7 à — 8 m, en dehors du chenal principal, ces pontons mesurent 12 × 13 m hors-tout ; ils peuvent porter une charge de 10 t.

Les engins utilisés en Corse (étang d'Urbino) étaient constitués par un cadre de madriers reposant sur 6 gros flotteurs cylindriques en polyester stratifié de 1 m<sup>3</sup> chacun. L'ensemble mesurait 12 × 6 m. Sur le cadre, 18 traverses espacées de 0,70 m permettaient de suspendre les éléments porteurs (fig. 53). Le radeau était ancré à un corps-mort en béton de 250 kg.



Fig. 53. — Radeaux porteurs formés de six flotteurs en polyester stratifié supportant des traverses de bois (Urbino).

#### *Bouées et filières.*

Ce procédé, très prisé des Yougoslaves et des Japonais, a été peu employé en France, jusqu'ici. L'une des rares exploitations l'ayant utilisé en mer libre avait mis au point le système suivant : un cordage de 100 m de longueur, tendu horizontalement un peu au-dessous de la surface de l'eau, était fixé par ses extrémités à un filin relié à une bouée et à des corps-morts ; tous les 8 à 10 m, des bouées intermédiaires, auxquelles étaient attachés les éléments porteurs d'huîtres, aidaient à maintenir le cordage en flottaison. L'ensemble se révèle fragile lorsqu'il est exposé à la houle et risque alors d'être disloqué.

Dans des endroits bien abrités, les éléments porteurs, constitués par des groupes de paniers, peuvent être individuellement reliés à des bouées et des lests, être groupés autour d'un flotteur central incorporé à l'ensemble (modèle Pleno) et reliés à une filière maintenue sur le fond, ou encore, en étang et en marais, attachés à un cordage tendu en surface, etc.

#### **Pratique culturale.**

Aux supports fixés ou flottants, sont attachés des éléments portant les huîtres que l'on désire élever ; ils sont constitués par des tringles, des barres de bois, des cordes ou des filets, des casiers ou des poches.

#### **Les tringles.**

Ce terme, couramment employé en Méditerranée, désigne ce qu'en Atlantique on appelle chapelet ou broche. Sur un fil de fer galvanisé long de 2 m environ, on enfile des coquilles collectrices de naissains de *C. gigas* importées du Japon, de décembre à mars, afin de permettre aux jeunes huîtres de se développer jusqu'au moment où elles pourront être détachées et mises en élevage. Entre chaque coquille, on intercale un morceau de tube plastique. La tringle est suspendue verticalement, la partie haute se trouvant à 1 m sous la surface. En Atlantique et en Manche, ces tringles sont posées horizontalement sur les tables métalliques. Ce « premier élevage » ou, mieux, cette première phase, dure 4 à 5 mois en Méditerranée ; les huîtres sont ensuite disposées sur les autres éléments porteurs (fig. 54).

#### **Les barres.**

Procédé typiquement méditerranéen, l'élevage sur barres a été ultérieurement adopté dans le bassin des chasses d'Ostende (Belgique). La barre est un chevron carré mesurant 1,60 à 2 m

environ, en bois exotique (azobé, palétuvier). On creuse sur chaque face des alvéoles espacées de 10 cm les unes des autres qui reçoivent un peu de ciment à prise rapide sur lequel on applique

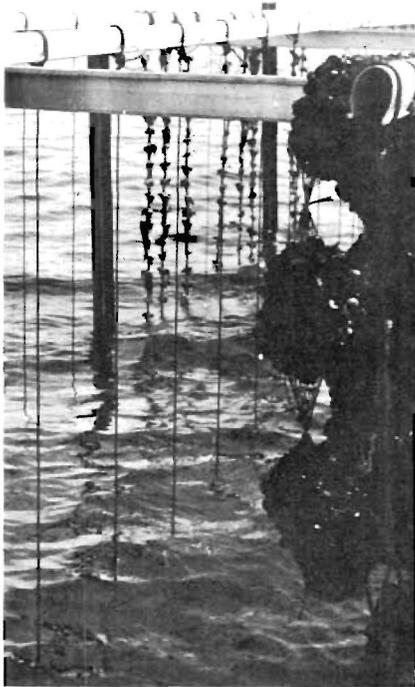


FIG. 54. — Elevage suspendu ; tringle garnie de coquilles où sont fixés des naissains, attachée à une table formée d'éléments métalliques (Thau).

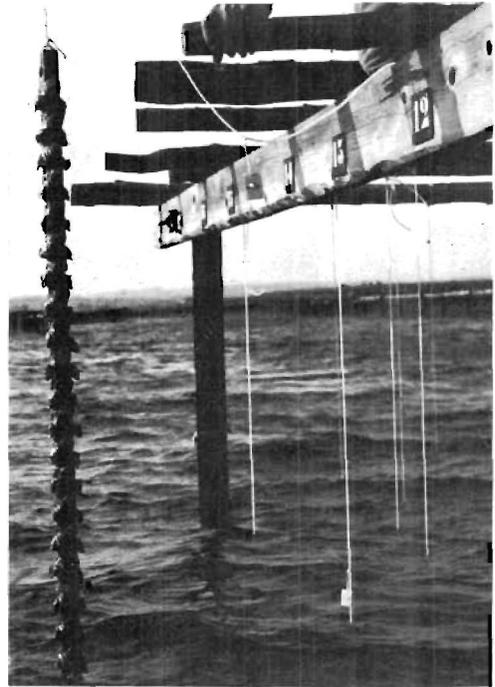


FIG. 56. — Barre de bois garnie sur ses quatre côtés d'huîtres collées dans les alvéoles (Thau).

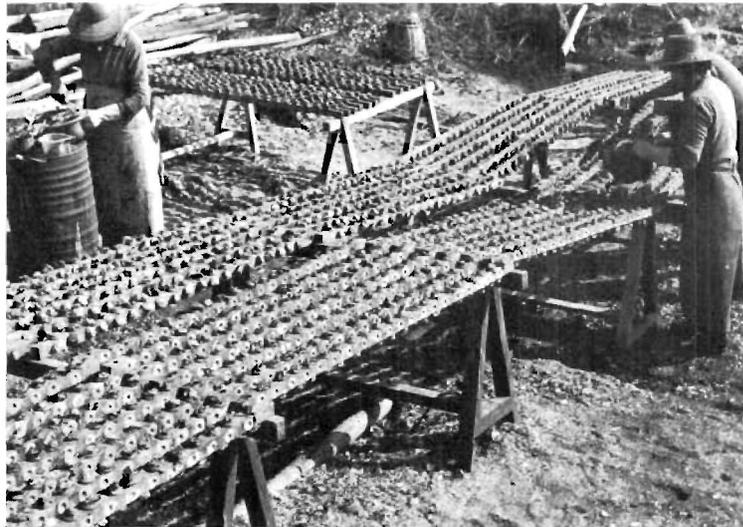


FIG. 55. — Collage au ciment des huîtres sur les barres de bois qui seront suspendues aux tables (Thau).

le talon de l'huître. Chaque barre porte ainsi de 75 à 80 huîtres. L'élément est alors attaché aux rondins de la table et suspendu verticalement dans l'eau, l'extrémité supérieure à 1 m ou

1,50 m sous la surface. Selon la zone d'élevage, le nombre de barres varie de 1 000 à 1 500 par table de 50 × 12 m dans les meilleures zones de l'étang de Thau, moins à Leucate où les tables sont un peu plus petites. Il s'agit, là encore, de valeurs moyennes. Le collage des jeunes huîtres a principalement lieu au printemps, mais il s'échelonne sur une grande partie de l'année à mesure que les mollusques atteignent la taille permettant leur détroquage (fig. 55 et 56).

### **Les cordes et filets.**

Au lieu de barres de bois, on se contente parfois de cimenter les huîtres directement sur des cordes, cordes simples en nylon ou cordes en filet, dites cordes marseillaises. On y colle les mollusques deux par deux tous les 15 cm environ. S'il s'agit d'une corde simple, on la tend sur une table ou encore sur une plaque ondulée en la fixant par ses extrémités. Un rang d'huîtres est disposé en dessous du filin, valves plates reposant sur la table ou dans une rigole de la plaque ; on dépose un peu de ciment à la fois sur la corde et le talon de l'huître puis on place une deuxième huître sur le ciment. Si l'on utilise une corde marseillaise, les mollusques sont réunis, « dos à dos », par deux, aux nœuds du filet par du ciment ; l'huître est parfois difficile à détacher au moment de la récolte. Les cordes sont ensuite suspendues à la table, comme les barres.

Le collage étant une opération fastidieuse et onéreuse, certains ostréiculteurs placent simplement des paquets de 4 à 5 huîtres non désatroquées, donc encore soudées les unes aux autres, dans des filets tubulaires à fils de matière plastique très fins semblables à ceux qui sont utilisés en mytiliculture ; ce procédé s'apparente à celui des bourses ou chapelets adopté pour l'élevage de la moule. Les fils se trouvent souvent pris dans la nouvelle coquille sécrétée par l'huître, au cours de son développement.

### **Les casiers et les poches.**

On peut encore utiliser, dans la culture en suspension, poches et casiers employés dans l'élevage surélevé. Les casiers rigides, à fond et parois ajourés, donnent de meilleurs résultats que les poches souples ou semi-rigides où les huîtres tendent à se mettre en tas. Les casiers les plus répandus sont généralement rectangulaires et superposés pour former un fardeau de 6 ou 9 éléments, attaché aux rondins de la table, aux madriers ou aux poutrelles des radeaux par des filins passant par les trous aménagés aux quatre angles. Un groupe de 6 casiers peut recevoir de 8 à 10 kg d'huîtres plates de 2 ans (20 kg le mille) à raison de 65 mollusques par casier ; un fardeau de 9 reçoit 25 kg d'huîtres creuses d'élevage.

### **La récolte.**

Le moment de la récolte arrivé, on relève barres, cordes ou casiers que l'on transporte à l'atelier où les huîtres sont éventuellement séparées des supports et nettoyées des épibiontes qui les recouvrent parfois abondamment. Elles sont alors acheminées vers les marchés de consommation ou des établissements ostréicoles d'autres régions, après avoir été éventuellement stockées dans de grands casiers de 4,50 × 2 m où elles peuvent corser et subir un *trompage*, ce qui améliore leur tenue pendant la durée du transport et de la vente. Ces vastes containers montés par paires, à Thau, sous les tables, peuvent être alternativement exondés et immergés, l'un faisant contre-poids à l'autre au cours des manœuvres ; ils jouent un rôle analogue à celui des bassins des établissements de la côte atlantique.

Le taux de mortalité, dans des conditions normales d'exploitation, est évalué entre 5 et 15 % pour les huîtres creuses, entre 15 et 20 % pour les plates. La croissance pondérale est forte et rapide ; au cours d'une année, le poids initial double ou, plus souvent, triple. C'est ainsi qu'en Morbihan, la culture d'huîtres plates âgées déjà de 3 ans mais d'un poids médiocre (30 kg le mille) a permis d'obtenir, du printemps à la fin de l'automne, des produits de 60 kg le mille. Dans un étang corse, des huîtres de même espèce, âgées de 2 ans (20 kg le mille), atteignaient en moyenne 80 kg en 11 à 12 mois. De même, à Thau, le poids des huîtres creuses passe, dans le même temps, de 20 à 70 g.

Le tonnage produit par élément ou installation dépend de nombreux facteurs ; le site, la zone dans un même site, la nature de l'élément porteur (barre ou casier), la longueur de la corde liée à la profondeur du lieu, le nombre d'éléments attachés aux supports, etc., sont autant de causes de variations des rendements et rendent toujours difficiles les évaluations chiffrées. Sous ces réserves, on estime la production *moyenne* annuelle par barre ou corde à 5 kg environ dans les étangs méditerranéens, soit 5 à 7 t par table ou 20 à 25 t par unité d'exploitation de 50 ares (4 tables). On constate donc que le principal intérêt de l'élevage en suspension réside dans la brièveté du temps nécessaire à l'obtention d'un produit de poids élevé et de qualité satisfaisante, la plupart des huîtres pouvant, au moins dans les conditions actuelles, être commercialisées dans le délai d'un an, après leur mise en culture.

### ***Avantages et inconvénients de l'élevage suspendu.***

L'immersion constante permet à l'huître de s'alimenter sans subir les perturbations que provoquent les exondations liées à la marée. Son isolement au-dessus du sol la protège des dérèglements du mécanisme d'alimentation que provoque la remise en suspension des particules minérales du substrat. C'est ce qui permet, dans un milieu donné, une croissance linéaire ou pondérale plus rapide que celle que l'on peut espérer des autres modes culturels. La qualité de la chair assurée par l'abondance de la nourriture supprime souvent la nécessité d'un affinage. Les risques de pertes dues à certains prédateurs (bigorneaux perceurs, crabes) se trouvent réduits même si l'élevage en suspension laisse les huîtres exposées aux attaques de concentrations exceptionnelles de poissons, comme les daurades ou à celles des astéries.

En revanche, ce procédé peut présenter divers inconvénients. Du fait de la rapidité de la croissance, la coquille reste souvent fragile ; parce qu'elle est constamment immergée, l'huître *bâille* dès qu'elle est exondée et doit apprendre à rester fermée (*trcmpage*), ce qui demande plus de temps qu'avec les autres techniques, à moins de créer, artificiellement, les exondations que subissent les mollusques élevés dans les mers à marées. Les conditions de commercialisation peuvent en être rendues plus difficiles si les marchés sont éloignés des centres de production. En outre, tout ce qui favorise la croissance de l'huître favorise aussi celle des divers organismes compétiteurs, ascidies, balanes, serpules, etc. Une exposition à l'air et au soleil amène la disparition des tuniciers, mais balanes et serpules résistent au traitement. La culture dans les lagunes ou les étangs littoraux méditerranéens expose enfin les mollusques aux conséquences d'un état de dystrophie qui entraîne périodiquement, ici ou là, des mortalités qui n'épargnent pas les coquillages élevés en suspension.

## CHAPITRE III

### L'AFFINAGE

Comme l'a souligné RAIMBAULT à propos de l'alimentation des mollusques (*Manuel*, 2<sup>e</sup> partie, et *Revue des Travaux*, t. XL, fasc. 2, 1976), « la croissance linéaire ou pondérale des coquillages ne donne qu'une information incomplète sur l'état de prospérité et sur sa véritable qualité... Il est d'observation courante qu'une huître ou une moule peut acquérir une belle taille sans pour autant devenir un produit de qualité, du fait de sa maigreur ». La croissance et l'engraissement ne vont de pair, en effet, que lorsque, les besoins énergétiques étant satisfaits, l'animal peut accumuler des réserves alimentaires sous forme de glycogène ou de substances protidiques. L'engraissement semble dépendre moins des procédés d'élevage que de la qualité des biotopes : on connaît de nombreux sites où l'huître grandit bien mais engraisse mal, qu'elle soit élevée sur sol, en surélévation ou en suspension.

Un autre critère de la qualité commerciale du produit s'ajoute, en France du moins, à la condition de sa chair ; c'est la verdeur ou le verdissement, phénomène imputable à une diatomée (*Navicula ostrearia* BORY), qui se produit essentiellement dans les claires. En fait, facteurs de l'engraissement et du verdissement se trouvent intimement liés puisque des conditions défavorables à *N. ostrearia* favorisent cependant en claires le développement du plancton et des organismes phytobenthiques, comme l'a souligné MOREAU (*Manuel*, 2<sup>e</sup> partie, et *Revue des Travaux*, t. XL, fasc. 2, 1976).

L'affinage des huîtres peut, dès lors, être défini comme une opération destinée à améliorer la qualité des produits et leur valeur commerciale. Il peut être pratiqué en eaux libres ou en claires sur des mollusques dont la croissance est ou non achevée.

#### Affinage en eaux libres.

On comprend, sous les termes d'eaux libres, les biotopes soumis sans contraintes à l'action de la mer, c'est-à-dire l'ensemble des parcs établis dans les estuaires, les baies et les rades ou encore dans les lagunes en communication permanente avec la mer, par opposition aux sites enclos où l'on peut, plus ou moins complètement, contrôler les mouvements de l'eau (marais, claires, bassins insubmersibles).

En eaux libres, l'affinage peut se produire spontanément sur les concessions d'élevage, accompagnant la croissance, quelle que soit la technique employée, culture sur sol, en surélévation ou en suspension. Dans ce cas, l'engraissement est souvent inversement proportionnel à la densité des populations, comme l'a constaté LE DANTEC (1956) dans les élevages d'huîtres creuses en casiers pratiqués dans le bassin d'Arcachon.

La plupart du temps cependant, l'expérience a permis de sélectionner des sites plus favorables que d'autres où sont alors parquées les huîtres adultes soit pour un cycle long de 6 à 9 mois, soit pour un cycle court de 2 à 3 mois. Dans le premier cas, les mollusques croissent et engraisent simultanément ; dans le second, seul l'engraissement est recherché. Quelques rias bretonnes se révèlent propices à ces deux catégories d'affinage de l'huître plate. Les parcs reçoivent les mêmes aménagements que les concessions d'élevage établies, éventuellement, dans la même rivière, mais les modalités d'exploitation diffèrent. En cycle long, l'affineur s'approvisionne en huîtres de 3 ans de 30, 40 ou 50 kg le mille et les sème, à raison de 100 huîtres *en moyenne* au m<sup>2</sup> au printemps. La récolte débute fin septembre et s'achève, ou presque, au moment des fêtes de fin d'année. Pendant les 6 à 9 mois de son séjour sur parc, l'huître grandit (croissance linéaire et pondérale) et engraisse. Le poids au mille atteint, *en moyenne*, 50 à 70 kg le mille et plus. Le taux de mortalité variant de 15 à 25 % selon la durée du séjour, le rendement final est évalué à 120 % environ du poids initialement semé. En cycle court, l'huître qui aura poursuivi sa croissance sur les parcs d'élevage sera transférée sur les concessions d'affinage à la fin de l'été pour profiter des conditions favorables à l'engraissement que l'on rencontre encore à cette époque. Elle sera, elle aussi, commercialisée avant la fin de la même année.

Le verdissement peut, certes, se produire en eaux libres ; il reste cependant exceptionnel. Il est généralement produit par diverses diatomées (*Navicula sp.*, *Nitzschia sp.*, *Amphiprora sp.*, etc.) qui, parfois, prolifèrent sur les parcs. La coloration observée n'est cependant pas comparable à celle que provoque *N. ostrearia* et n'ajoute rien à la qualité commerciale des produits lorsqu'elle ne la dessert pas, les huîtres élevées sur parcs étant qualifiées traditionnellement sur les marchés d'huîtres à *chair blanche*.

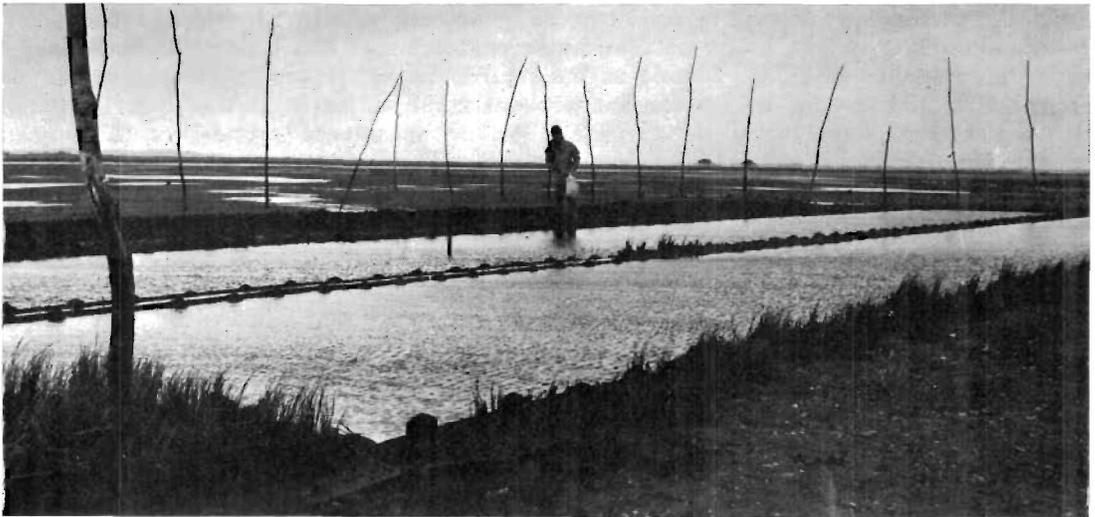


FIG. 57. — Bassin submersible creusé sur la partie haute des crassats, appelé *claire* à Arcachon ; il sert à l'élevage ou au dépôt des huîtres mais non à leur affinage (photo G. RÉAL).

### Affinage en claires.

Selon GRELON (1973), le mot *claire* vient de *clarus* (clair) et désignerait « toute étendue d'eau calme et limpide ». Il n'est donc pas lié obligatoirement à une notion d'affinage et, dans la pratique, on appelle aussi claires des bassins submersibles creusés dans le sol, sur la partie haute de certains crassats arcachonnais, pour y entreposer de jeunes huîtres pendant la première phase de leur élevage ou même des bassins édifiés sur le rivage pour y stocker des huîtres de consommation (fig. 57). Il reste que les claires sont, dans la grande majorité des cas, affectées au verdissement et, éventuellement, à l'engraissement, et que le terme lui-même est devenu, dans le langage courant, synonyme d'affinage. C'est le sens que nous lui donnerons ici.

Il existe des claires dans la plupart des régions ostréicoles françaises puisqu'on en trouve en Basse-Normandie, en Bretagne sud, en Vendée, en Charente-Maritime et en Gironde. Cependant, c'est dans le secteur atlantique du centre-ouest que sont concentrés la plupart de ces petits établissements d'affinage, dans les régions de Marennes-Oléron, La Rochelle et, plus précisément encore, sur les rives de la Seudre. La topographie littorale et la nature argileuse du substrat expliquent cette localisation.

#### Aménagement.

Les claires ont été aménagées soit sur le schorre que la mer ne recouvre qu'au moment des vives-eaux, soit dans d'anciens marais salants désaffectés ou des marais à poissons. La surface de chaque élément est comprise en moyenne entre 4 et 5 ares, mais elle peut, localement, être beaucoup plus faible ou beaucoup plus grande. Dans la région marennaise, elle peut varier entre 200 et 1 200 m<sup>2</sup>. Là où elles sont implantées depuis longtemps, elles ont souvent un dessin



FIG. 58. — Champs de claires d'affinage sur les rives de la Seudre ; les claires aux formes rectangulaires ont été aménagées dans les anciens marais salants (Marennes ; photo R. MET).

irrégulier et compliqué ; ailleurs, elles se présentent sous des formes géométriques simples, généralement rectangulaires, groupées en *champs* (fig. 58). A l'intérieur du champ que délimitent des digues, les claires alimentées par un même chenal sont réunies en *prises* entourées d'une forte levée de terre ou *taillée* généralement carrossable. Les prises sont munies d'écluses ou *varaïgues* permettant de régler l'alimentation en eau de l'ensemble ; elles peuvent communiquer directement avec la mer ou bien, comme dans la région marennaise, être établies sur de larges *chenaux* ouvrant sur l'estuaire ou leurs nombreux affluents, les *ruissous*.

La claire se présente comme un petit bassin entouré d'une levée de terre qui le ceinture entièrement, appelée *abotteau*. La partie centrale, de forme légèrement convexe, constitue le *platin* ; entourant le platin, au pied de l'abotteau, on creuse une sorte de fossé large de 1 m environ, la *doue*, qui facilite l'assèchement et collecte une bonne partie des sédiments qui se déposent dans la claire au fil des jours. La profondeur du bassin est faible, 0,60 m environ, ce qui permet de maintenir en permanence une couche d'eau épaisse de 0,25 à 0,30 m, au moyen de la *dérase* (fig. 59), sorte de crèneau ménagé dans l'abotteau dont on peut modifier la hauteur.

L'alimentation en eau peut être réalisée par simple submersion ou par les ouvertures (*dérases*,

vannes, bondons) pratiquées sur la paroi bordant le ruisson ou le chenal d'alimentation, chaque fois que le coefficient de marée — et les conditions atmosphériques — permettent aux eaux de monter suffisamment. On les laisse entrer et sortir librement pendant les quelques jours de *maline* (marée de vive-eau) ; le dernier jour où l'alimentation reste possible, on ferme écluses, vannes ou dérases, à pleine mer, afin de conserver dans la claire le maximum d'eau jusqu'à la prochaine marée favorable. Les claires susceptibles d'être submergées à pleine mer de coefficient 80 sont dites *claires basses* ; les autres qui ne boivent qu'aux coefficients plus élevés sont qualifiées de *hautes* : il est plus difficile d'y renouveler l'eau, surtout en été, alors qu'il est nécessaire de compenser les effets de l'évaporation qui entraîne une sursalure et de limiter l'élévation de température. On pallie ces inconvénients en mettant en œuvre des moyens de pompage. C'est donc en fonction des possibilités d'alimentation des claires pendant les marées de juin-juillet, assez faibles en général, qu'il faut choisir le niveau d'établissement de ces installations.



FIG. 59. — La déraser (D) aménagée dans l'abotteau (A) fait communiquer la claire et le ruisson (R) d'alimentation ; elle permet de maintenir la hauteur d'eau au niveau désiré (photo R. MER).

#### Entretien.

Les travaux périodiques d'entretien se résument chaque année à enlever, dès le début du mois de mars, les dépôts sédimentaires qui se seront accumulés notamment dans les doues ; on les rejette sur l'abotteau (fig. 60) dont le clapotis a pu ronger les bords. On égalise à la *rouable* le platin où subsiste la marque des pas des hommes chargés de pêcher les huîtres (fig. 61). Ces opérations terminées, on supprime toute communication avec le chenal ou le ruisson. Le sol se raffermir, la vase sèche, se fendille sous l'action du soleil ; c'est le *grâlage* qui dure 6 à 8 semaines (fig. 62). Il convient de ne pas laisser le sol trop durcir. Aussi, après avoir rétabli la déraser en temps opportun, fait-on entrer un peu d'eau en augmentant progressivement les quantités ; la couche superficielle craquelée gonfle, se délite et le fond de la claire devient uni et mou : c'est la *mise en humeur*. On reprend alors le rythme normal des alimentations en eau (fig. 63).

Ce n'est que tous les 5 à 10 ans ou plus que l'on procède au *repiquage* de la claire ; on recrée le fond qui s'est progressivement exhaussé, malgré les travaux annuels d'entretien, à l'aide d'une pelle de forme spéciale, la *ferrée*. On s'efforce depuis quelques années de mettre au point des engins susceptibles d'effectuer mécaniquement ce travail (fig. 64).



FIG. 60. — La vase prélevée dans la doue de la claire est rejetée sur l'abotteau pour le consolider (photo R. MET).



FIG. 61. — A l'aide du rouble, on décape et on aplatit le sol de la claire (photo R. MET).



FIG. 62. — Le grilage de la claire : le sol sèche et durcit ; il se craquèle.



FIG. 63. — Remise en eau des claires ; dans un premier temps, on laisse l'eau entrer et sortir au rythme des marées.



FIG. 64. — Les travaux annuels d'entretien n'empêchent pas l'exhaussement du fond qu'il faut donc périodiquement recréuser ; c'est l'opération du piquage (photo R. MET).

### Semis.

Huîtres plates et creuses peuvent être affinées en claires. La densité et la date des semis varient selon l'espèce et le but poursuivi. S'il ne s'agit que de faire verdier des mollusques dont la croissance et, éventuellement, l'engraissement ont été acquis ailleurs, les dépôts commencent en août-septembre et durent le temps nécessaire à l'obtention de la coloration verte caractéristique ; on sème à des densités très variables, 25 à 30 huîtres par m<sup>2</sup> pour les *finés de claires*, 50 et plus pour les autres. Si l'on veut avoir des produits de qualité supérieure, qualifiés alors de *spéciales de claires*, les semis sont effectués au printemps et les huîtres resteront en place tout l'été et une bonne partie de l'automne, augmentant de taille et de poids, d'où le nom de *claires à la pousse* donné à ce type d'établissement ; on sème les huîtres plates, les *Marennnes*, à raison de 2 à 3 par m<sup>2</sup>, les huîtres creuses à raison de 5 à 6. Les mollusques sont distribués à la pelle ou peuvent être concentrés dans une partie de la claire ; l'essentiel est de ne pas dépasser la densité moyenne de *n* huîtres par m<sup>2</sup> pour la surface du bassin. Au bout de quelques jours, l'huître se trouve légèrement enfoncée dans la vase, le bord de la valve inférieure affleurant la surface de la couche crémeuse qui recouvre le platin ; on dit qu'elle a *fait sa souille*.



FIG. 65. — Récolte des huîtres affinées en claires (photo R. MET).

Une surveillance attentive doit être exercée pendant toute la durée du séjour des huîtres en claires, particulièrement au cours de l'été. Le niveau de l'eau est susceptible, en effet, de baisser sous l'effet de l'évaporation, des galeries creusées dans les abottements par des crabes ou de vannes non étanches ; il existe aussi des difficultés d'alimentation du fait des coefficients des marées relativement faibles survenant souvent en juin. La température de l'eau s'élève, entraînant une sous-oxygénation dangereuse. Parallèlement, la salinité augmente ; si les huîtres supportent sans risques graves, semble-t-il, des salinités de 40‰, celles-ci sont parfois dépassées. Pour éviter les pertes d'huîtres, il faut alimenter en eau les claires, soit par pompage dans les chenaux et ruissons voisins, soit par utilisation des *réserves* d'eau stockée dans les marais ou grands bassins naturels inexplicités. C'est encore en maintenant la plus grande quantité d'eau qu'on limitera, en période de gel, le refroidissement des couches en contact avec les huîtres.

Les chlorophycées (entéromorphes, cladophores, ulves), formant ce qu'on appelle communément *limon* ou *limou*, trouvent dans les claires un milieu propice à leur prolifération. A maturité, elles s'amoncellent en surface ou s'accumulent à l'une des extrémités. Leur dégradation enrichit les eaux en matières organiques que la teneur insuffisante en oxygène dissous, en été, ne permet pas toujours d'oxyder de façon satisfaisante. Il faut donc les enlever et les rejeter à terre où elles se dessècheront.

### Récoltes.

Elles commencent en septembre de l'année même du semis et s'intensifient jusqu'en décembre, période d'actives livraisons ; les huîtres mises à verdir sont pêchées jusqu'à la fin du mois d'avril, après un séjour d'assez courte durée.

Les modalités de la récolte diffèrent selon la densité des semis, elle-même fonction du but poursuivi. Les spéciales ou les huîtres mises à la pousse semées à raison de quelques unités par m<sup>2</sup> sont récoltées une à une, après assèchement de la claire, à la grille et au rateau ; le rateau rassemble les huîtres dans la *grille*, petit panier métallique muni d'un manche court. Les autres catégories, réparties à plus forte densité, peuvent être enlevées, comme sur les parcs d'élevage, à la fourche ou à la pelle-fourche sans qu'il soit nécessaire de vider la claire de son eau (fig. 65).

## CHAPITRE IV

### LA LUTTE CONTRE LES ENNEMIS DE L'HUITRE ET DE L'OSTREICULTURE

Les divers prédateurs et compétiteurs des mollusques comestibles ont été répertoriés dans la deuxième partie de ce Manuel et dans la *Revue des Travaux*, t. XL, fasc. 2, 1976. On a souligné, à cette occasion, les principaux aspects de leur biologie et les dommages, parfois importants, qu'ils occasionnent, qu'il s'agisse des pertes provoquées par une invasion massive d'astéries ou de bigorneaux perceurs, une pullulation, même temporaire, du crabe commun *C. maenas* ou de la compétition pour la nourriture et l'espace qu'entraîne la prolifération de crépidules ou la fixation de jeunes moules sur des parcs à huîtres. Aussi convient-il de parvenir à un contrôle suffisant de ces ennemis par la mise en œuvre de moyens appropriés pour en diminuer les ravages, à défaut d'obtenir leur éradication définitive.

Les procédés de lutte utilisés en conchyliculture relèvent, comme dans tous les élevages ou les cultures terrestres, de méthodes dites biologiques, mécaniques ou physiques et chimiques.

#### **1° Les méthodes de lutte ; leur efficacité.**

##### **Méthodes biologiques.**

On peut réunir sous cette rubrique les procédés faisant appel à une utilisation rationnelle des facteurs naturels tels que le choix des moments des semis des mollusques ou de récolte des prédateurs et compétiteurs, l'introduction d'ennemis des organismes nuisibles, etc. On peut ainsi, par exemple, retarder la mise en place des jeunes huîtres dans les secteurs exposés aux fixations de moules jusqu'à la fin des principales périodes de reproduction de ce coquillage, attendre que soit terminée la fixation des balanes survenant au début de la période de pose des collecteurs d'huîtres, en tenant compte des informations diffusées à cet effet par les laboratoires régionaux de l'Institut des Pêches. Ces précautions, faciles à prendre, donnent de réels résultats.

Plus aléatoires sont ceux qu'on peut attendre de l'introduction d'un éventuel parasite ou prédateur des ennemis que l'on veut combattre. On n'en a pas découvert jusqu'ici qui soient sans danger pour les mollusques que l'on veut protéger. Ainsi l'astérie *Solaster papposus* attaque bien l'étoile *A. rubens* mais détruit aussi les huîtres ; un gastéropode, *Thais sp.*, s'il dévore les balanes, en fait autant des moules...

##### **Méthodes mécaniques ou physiques.**

On emploie communément en conchyliculture divers procédés mécaniques ou physiques : récolte et destruction des organismes nuisibles, ramassage à la main ou à l'aide d'engins mécaniques (dragues, fauberts...) et pose de pièges ou de nasses contre perceurs, astéries ou crépidules ;

mise en place d'éléments de protection contre les crabes, les poissons, les oiseaux : grillages, « barrages » ou « blindages », filets fixés ou trémails, haies de fascines (*pignots*), emploi de casiers, de poches, encapuchonnage des pieux de bouchots, « pointus » contre les raies, etc. ;

utilisation de herses, de tapis ou de nappes de chaînes ou d'anneaux contre les chlorophycées et l'envasement ;

destruction par le feu des byssus des moules fixées sur les installations d'élevage.

L'efficacité de ces procédés requiert une bonne connaissance de la biologie et du comportement des espèces afin d'agir au moment le plus opportun (périodes de reproduction, aires de ponte, lieux de passage), mais aussi un effort constant et répété. Il est, en outre, démontré que l'action concertée des riverains permet d'obtenir de meilleurs résultats que l'intervention sporadique de quelques individus. C'est d'ailleurs le seul moyen efficace de protection des vastes zones de production naturelle ou d'élevage en cas de prolifération de prédateurs, comme la pullulation des astéries en 1963-65, combattue par l'organisation de journées de ramassage à pied ou à la drague et au faubert dans l'ensemble de la baie de Quiberon.

### **Méthodes chimiques.**

Dans l'espoir de disposer de procédés plus faciles à appliquer et plus énergiques, on a fait appel, en conchyliculture comme en agriculture, à des substances minérales ou à des composés organiques.

Substances minérales.

Parmi les éléments utilisés empiriquement ou après expérimentation, l'eau douce, le sel marin en solution saturée, la chaux, les sels de cuivre sont jusqu'ici ceux qui, correctement employés, ont à la fois une action satisfaisante et présentent le minimum d'inconvénients ou de risques pour l'environnement ou la santé publique. D'autres produits sont à déconseiller parce que leur manipulation est délicate alors que leur efficacité n'est pas supérieure à celle d'autres substances ; c'est le cas de certains acides forts. D'autres enfin sont à proscrire, en dépit de leur pouvoir dans des cas bien précis, car, en s'accumulant dans les tissus des mollusques, ils pourraient en rendre la consommation dangereuse ; c'est le cas des sels de mercure ou d'arsenic.

Substances et composés organiques.

L'aldéhyde formique (ou formol) a été expérimenté avec succès contre les arénicoles. Les goudrons assurent la protection des bois contre les xylophages, tarets et autres organismes. Toutefois, le goudron de houille doit être rejeté en raison de la présence de substances réputées cancérigènes ; on lui a substitué la créosote ou plus communément des produits à base de bitumes dérivés du pétrole.

On a déjà souligné, dans la première partie de ce Manuel et dans la *Revue des Travaux*, t. XXXVIII, 1974, les altérations du milieu que sont susceptibles de provoquer des composés organiques de synthèse, utilisés couramment en agriculture. Certains de ces produits ont été expérimentés comme moyens de lutte contre les balanes (DDT), les herbiers de zostères (chlorobenzènes), le *Polydora* (colorants nitrés). Si l'efficacité de ces substances est fréquemment bonne, elle n'est généralement pas supérieure à celle de procédés mécaniques et physiques ; aussi les risques que font courir à la santé publique ces composés organiques justifient l'interdiction de leur emploi en pratique culturale. Il convient de préciser que les coquillages que l'on veut protéger risquent de souffrir eux-mêmes des traitements appliqués à leurs ennemis si les coquilles ébréchées ou baillantes ne permettent pas au mollusque d'éviter toute pénétration des produits utilisés par une fermeture hermétique des valves. A cet égard, les moules sont plus exposées que les huîtres, les solutions pouvant pénétrer par le byssus.

### **2° Contrôle des divers prédateurs ou compétiteurs.**

La biologie des organismes nuisibles a été précisée au chapitre V de la deuxième partie de ce Manuel et dans la *Revue des Travaux*, t. XL, fasc. 2, 1976. On pourra utilement le consulter au moment où les traitements applicables aux différentes espèces vont être explicités.

## **Prédateurs.**

### **Stylochus sp. ou ver plat.**

Ces turbellariés peuvent détruire le naissain d'huîtres ; ils ont été découverts sur les coquilles ou les collecteurs des lots de *C. gigas* importés du Japon ou de Colombie britannique. Ils sont sensibles à l'émersion et à la dessalure :

une exondation prolongée des collecteurs en diminue naturellement le nombre ;

une immersion en eau douce ou de faible salinité (moins de 10 ‰) pendant au moins une heure en provoque la mort. Les coquilles et collecteurs doivent être lavés au jet avant traitement pour les débarrasser de la vase et favoriser l'action de l'eau douce sur les vers plats. Le traitement n'a pas de conséquences néfastes pour les huîtres, à moins que les coquilles soient ébréchées ou ne puissent se fermer. Son efficacité dépend du respect de certaines conditions : emploi d'eau douce ou de salinité inférieure à 10 ‰ (ce qui implique un éventuel renouvellement du milieu en cas d'opérations successives dans les bassins), durée de l'immersion, libre circulation du fluide parmi les huîtres et les coquilles collectrices.

### **Bigorneaux perceurs.**

On sait que les perceurs restent inertes pendant l'hiver et ne retrouvent d'activité que lorsque la température atteint ou dépasse 10°. C'est aussi au début du printemps que les femelles déposent les capsules enfermant leurs œufs sur tout objet exhaussé, pierres, piquets, etc. On rappellera enfin l'absence de vie pélagique chez les embryons et la faible amplitude des déplacements chez les adultes.

On tirera profit de ces observations pour lutter contre ces prédateurs :

récolte, au moment de la ponte, des adultes et capsules ovigères sur les piquets, planches des barrages ou des blindages, rochers, etc. ; si nécessaire, on disposera en eaux profondes des pièges tels que bouquets de tuiles, paquets de coquilles, « balances » avec des moules comme appâts qu'on relèvera fréquemment ;

destruction des perceurs ramassés au cours des triages d'huîtres effectués avant transfert d'un parc ou d'une région à l'autre ; ce ramassage peut être fait à la main. S'il y avait transfert sans triage, on pourrait immerger le tout dans une solution saturée de sel marin pendant 3 à 5 mn et laisser le matériel exposé à l'air quelques heures avant les nouveaux semis. On se rappellera que les perceurs résistent bien à une exondation de plusieurs jours s'il n'y a pas eu traitement préalable.

On a recommandé la mise en place d'un ruban de cuivre fixé au bas des grillages des barrages pour éviter la pénétration des perceurs sur les parcs. Ce procédé serait beaucoup moins dangereux que les protections réalisées autour des parcs par épandage d'un mélange de sable et de composés organiques à base de chlorobenzènes dont l'expérimentation a été faite aux U.S.A. mais dont l'emploi a été interdit par les autorités de ce pays, en raison de ses effets sur l'écosystème et éventuellement sur la santé publique.

### **Pieuvres.**

Ces céphalopodes ne provoquent de dégâts importants qu'en cas de prolifération, circonstance exceptionnelle puisqu'on n'a relevé que deux invasions massives depuis le début du xx<sup>e</sup> siècle, dans les années 1900 et 1950.

Le chalut, les filets-trémails, les pièges de toute nature restent les moyens de capture les plus efficaces. On chassera, en outre, ces animaux dans leurs retraites que signalent les accumulations d'huîtres et de coquilles sur les terrains émergents.

### **Crabes.**

Le plus vorace et le plus nuisible des crustacés reste le crabe commun, crabe vert ou crabe enragé, *Carcinus maenas*. C'est au moment des semis de naissains ou de jeunes huîtres qu'il provoque les plus grands ravages : MARIN et Coll. (1973) ont observé la destruction de 30 à 50 naissains d'huîtres plates le premier jour du semis par un crabe de 4 cm, la consommation moyenne quotidienne sur 5 jours s'établissant entre 12 et 16 (fig. 66).

On se protège des attaques de ce crustacé de différentes façons :

pose de grillages métalliques ou plastiques placés verticalement sur le pourtour du parc (barrages ou blindages) ; ces grillages, hauts de 30 à 40 cm, sont directement cloués sur des piquets convenablement espacés ou préalablement assemblés en panneaux de 2 m de longueur.



FIG. 66. — Un prédateur du naissain d'huîtres, le crabe *C. maenas* (photo G. RÉAL).

Leur partie inférieure est légèrement enterrée pour empêcher les crabes de pénétrer par dessous ; à la partie supérieure, on dispose une planche large de 20 à 30 cm, légèrement inclinée vers l'extérieur, formant sablière : le crabe montant le long du grillage ne pourra franchir cet obstacle horizontal ;



FIG. 67. — Casier disposé sur les parcs pour capturer *C. maenas*.

mise en place de pièges, nasses ou casiers à crustacés à maille de 1 cm, convenablement appâtés ; il vaut mieux placer ces pièges à l'extérieur de la concession ; il faut les relever chaque jour et renouveler l'appât ; 50 nasses sur 2 ha permettraient de pêcher jusqu'à 200 kg de crabes (6 000 individus environ) par jour (fig. 67) ;

destruction des animaux qui auraient pénétré sur le parc ; on opère à basse-mer, à l'aide d'un rateau ou d'une fourche qui fouille le sol à l'endroit où le crabe s'est enterré en laissant une marque caractéristique. Avant les semis, certains ostréiculteurs répandent aussi une solution d'acide fort qui tue les crabes enfouis ;

abandon de l'élevage sur sol au profit de la technique surélevée : dépôt du naissain en casiers ou en poches (cf. chap. II) ; on réduit ainsi considérablement les pertes globales au cours des premiers mois d'élevage sous réserve toutefois de quelques précautions : malgré l'étroitesse des mailles du grillage des casiers ou des poches, les derniers stades larvaires de *C. maenas* peuvent pénétrer dans les appareils, le crabe s'y développer et provoquer de grands dommages parmi les jeunes huîtres ;

pose de filets à petites mailles autour des collecteurs-tuiles où se réunissent en été crabe vert et étrilles qui attaqueront le naissain récemment fixé.

Dès que la coquille des huîtres mises en élevage s'est durcie, les dommages des crabes diminuent. Les mesures de protection peuvent alors être allégées.

### **Astéries.**

Les étoiles de mer sont l'un des fléaux les plus répandus et les dégâts qu'elles occasionnent expliquent le nombre et la diversité des moyens préconisés pour les combattre.

#### *Contrôle biologique.*

On a imaginé un moment d'introduire une astérie *Solaster papposus*, prédatrice de l'étoile commune *A. rubens*, mais cet animal s'attaque aussi, comme l'autre, aux mollusques. On a recommandé encore de semer des moules pour qui les astéries montrent une préférence afin de les rassembler et de les détruire plus facilement dans les zones ostréicoles ; l'opération ne devrait être tentée qu'avec circonspection.

#### *Contrôle mécanique.*

Les procédés de récolte auxquels se rapportent la plupart des moyens de contrôle mécanique sont nombreux :

le ramassage à la main se fait à basse mer de marée de vive-eau à l'initiative des pêcheurs ou des conchyliculteurs ; lorsqu'il est pratiqué en groupe, dans des lieux précis et à des dates fixées, il acquiert une efficacité certaine ;

la récolte des prédateurs depuis une embarcation à l'aide d'engins et appareils variés ;

dragues ordinaires ramenant à bord huîtres ou moules, astéries et matériel divers qu'il faut trier soit pendant la pêche, soit à terre ;

dragues spécialement équipées pour le ramassage des seules étoiles comme l'engin utilisé en Hollande : un rouleau muni de pointes acérées remplace la barre d'attaque ; les astéries sont rejetées dans un sac à l'arrière ;

fauberts fixés sur une armature métallique : sur une barre de fer ou un tube de 2,5 à 3 m de longueur, on monte 12 à 16 chaînes longues de 0,5 à 1 m à l'extrémité desquelles on attache des échevaux de coton écru longs de 1,50 m, ou des torons de filin en chanvre déroulés. Ces engins sont traînés sur le fond ; les astéries s'y accrochent par leurs piquants, l'action des chaînes favorisant le décollement des astéries. Périodiquement, l'appareil est relevé, lentement et surtout *sans secousses* afin d'éviter que les étoiles ne tombent avant que les fauberts soient embarqués (fig. 68).

On retire alors les astéries des échevaux à la main ; l'opération est longue et malaisée. Aussi, à bord des navires suffisamment importants, on plonge les fauberts dans un bac rempli de l'eau chaude venant du circuit de refroidissement du moteur : les astéries tombent d'elles-mêmes. En outre, on utilise deux engins, l'un travaillant sur le fond pendant le nettoyage de l'autre ;

balances ou pièges : les balances sont constituées par une poche de filet montée sur un cercle de fer de 60 à 70 cm de diamètre relié à un orin soutenu par une bouée ; on leste et on appâte ; les engins sont relevés chaque jour.

Quel que soit le mode de ramassage, il convient de détruire les astéries récoltées. À cet égard, il est bon de rappeler que la simple mutilation avant rejet immédiat à la mer doit être proscrite : un bras se reformera s'il y adhère une partie du disque central. La destruction peut se faire par enfouissement ; il est recommandé d'y procéder rapidement et soigneusement car les astéries laissées à l'air dégagent une odeur pestilentielle.

Les possibilités d'utilisations des astéries en agriculture ont été étudiées dès 1921 par HINARD et FILLON qui préparèrent avec *A. rubens* une sorte de farine susceptible d'être employée comme engrais calcaire azoté ou dans l'alimentation des volailles. On peut signaler que l'étoile est couramment utilisée sur le littoral, sans préparation préalable, comme engrais agricole. L'irrégularité des apports et le coût du ramassage expliquent sans doute pourquoi les usines de traitement de sous-produits se sont généralement désintéressées de la transformation des astéries.

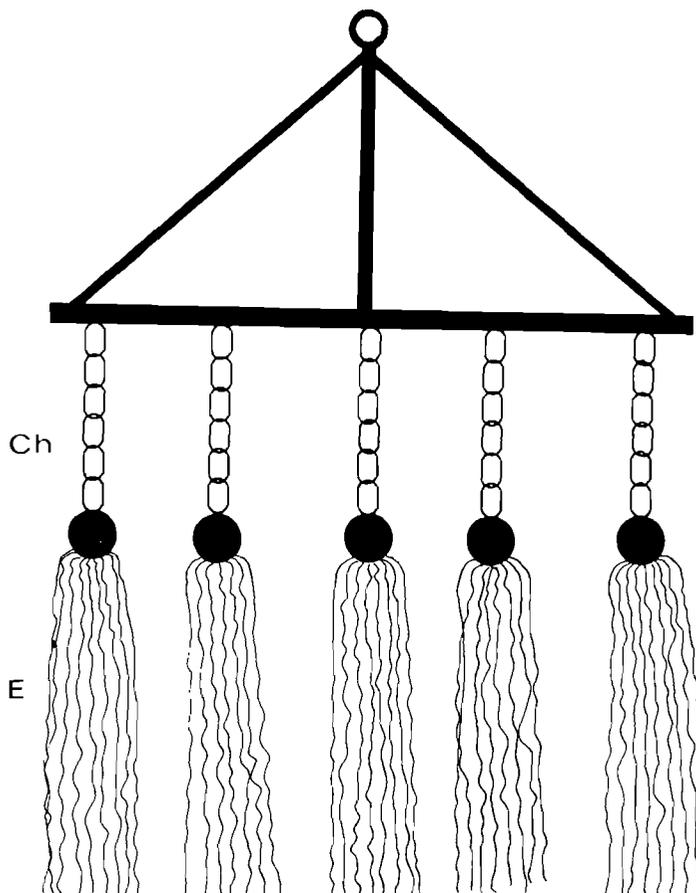


FIG. 68. — *Fauberts utilisés pour ramasser les astéries*; Ch : chaînes ; E : échevaux de coton.

#### *Contrôle chimique.*

L'eau douce, la saumure, les sels de cuivre et la chaux vive sont utilisés pour la destruction des astéries de préférence à certains composés organiques dont l'emploi, testé avec succès aux U.S.A., a finalement été interdit en raison des dangers qu'ils présentaient pour la santé publique.

L'eau douce ou fortement dessalée tue les astéries. On le constate empiriquement en période de crues. La distribution des étoiles suit d'ailleurs la répartition des eaux de salinité au moins égale ou supérieure à 15-20 ‰.

LOOSANOFF (1961) a montré les multiples usages d'une solution saturée de sel marin dans la lutte contre les prédateurs et les compétiteurs de la conchyliculture : les étoiles comme d'autres organismes nuisibles sont tuées par une immersion dans la saumure suivie d'une exposition à l'air pendant quelques heures. L'immersion sera d'autant plus courte que la saumure sera concentrée (360 g NaCl/l).

Les sels de cuivre sont couramment employés depuis longtemps pour détruire les astéries, qu'ils soient en solution ou non. La pulvérisation d'une solution de 1 à 3 g par litre d'eau douce donne des résultats appréciables; dans certaines exploitations, on préfère épandre quelques pincées de sulfate neige sur les astéries lorsqu'elles sont nombreuses. Les effets toxiques des solutions dépendent, dans une certaine mesure, de la salinité, du pH et de la température des eaux. On a observé que les sujets de taille inférieure à 10 cm sont les plus sensibles. Il y aurait lieu d'éviter la répétition des traitements à dates rapprochées pour réduire les risques d'accumulation du cuivre dans la chair des coquillages.

La chaux vive est depuis longtemps utilisée en Amérique du Nord pour traiter les vastes zones de production naturelle de la côte atlantique. Elle agit par contact, détruisant la délicate membrane qui couvre la face supérieure des étoiles, provoquant des nécroses entraînant rapidement la mort ou affaiblissant l'animal qui servira alors de proie aux crabes et autres prédateurs.

Aux U.S.A., on utilise habituellement la chaux sous forme de granulés à la dose de 2 t environ par ha, une ou deux fois par an, selon le taux d'infestation que précise une prospection périodique aux fauberts. La chaux doit être répandue de façon aussi uniforme que possible pour toucher le maximum d'étoiles. Des deux côtés du bateau, on vide les sacs de chaux dans des trémies dont le fond s'ouvre par une fente étroite (1 cm sur 15). La chaux tombe au travers de la trémie dans un courant d'eau sous pression qui distribue le produit sur une largeur d'environ 10 m (fig. 69).



FIG. 69. — Épandage de chaux vive, aux U.S.A., sur des terrains en eau profonde infestés d'astéries (cliché Dr HANKS).

On a expérimenté l'épandage à la main de chaux vive sur différents gisements moulières français, voici deux à trois décennies. Les résultats avaient été satisfaisants, mais il ne semble pas que les essais aient été renouvelés.

#### Poissons.

Parmi les poissons prédateurs de coquillages, les tères ou raies-aigles (*M. aquila*) et les dorades (*S. aurata*), formant le groupe des « gueules pavées », sont les plus dévastateurs, leur armature buccale leur permettant de broyer les coquilles de bivalves. La pastenague (*D. pastinaca*), qu'on appelle aussi tère ou « trembleuse », n'est pas un broyeur mais peut accidentellement provoquer la mort des mollusques enfouis dans les trous qu'elle aura creusés. Ces poissons présentent des migrations dans la zone littorale du printemps à l'automne, migrations commandées en grande partie par la température.

Les moyens de contrôle sont essentiellement *mécaniques*, bien qu'on ait constaté que les tères s'attaquaient particulièrement aux huîtres se détachant bien sur un fond propre, récemment sablé par exemple, alors que, sur les semis plus anciens, la couverture algale qui s'y est développée assure une certaine protection.

On fait donc appel le plus souvent à des procédés relativement simples qui ont pour but

soit d'empêcher le poisson de pénétrer sur le parc ou d'y demeurer, soit de le capturer. C'est ainsi qu'on emploie :

sur terrains émergents : des défenses établies sur tout ou partie du périmètre de la concession telles que filets, grillages (fig. 70), ou haies de longues branches de châtaignier ou de pin, les *pignots* arcachonnais (fig. 71), plantées à 10-15 cm les unes des autres et suffisamment hautes pour empêcher l'intrusion des prédateurs, courtines, etc.

On y ajoute dans certaines régions, à l'intérieur même des parcs, de petits piquets fichés dans le sol qu'ils dépassent de 20 à 25 cm, à une quinzaine de centimètres les uns des autres ; leur extrémité libre est époincée pour dissuader les poissons de séjourner là.

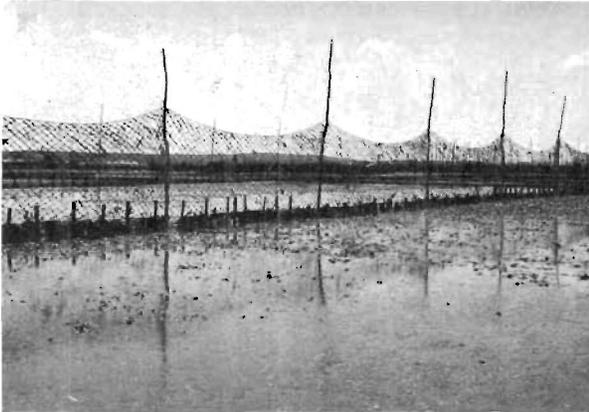


FIG. 70. — Filets et grillages tendus autour des parcs pour empêcher la pénétration des poissons prédateurs (Arcachon ; photo G RÉAL).



FIG. 71. — Haies de pignots pour limiter les incursions de daurade et de raies (Arcachon ; photo G. RÉAL).

Les casiers, à condition d'être munis d'un couvercle, et, a *fortiori*, les poches en matière plastique assurent une protection efficace contre cette catégorie de prédateurs.

En eaux profondes et dans les chenaux bordant les terrains exondables : des filets à raie (contre les tères), des trémails qu'on immerge parallèlement au courant, sauf en vive-eau où ils se chargeraient d'algues-épaves. Le chalutage a été pratiqué, ici et là, comme aussi la pêche à la ligne pour les daurades. Pour détourner les daurades des concessions, on a utilisé des bruiteurs immergés à 100 m les uns des autres, frappant sept coups à la minute. On a enfin envisagé de mettre en place des rideaux de bulles d'air sans qu'il soit donné suite à ce projet.

Ces divers procédés mécaniques sont plus ou moins efficaces. Ils empêchent mieux les intrusions des raies que celles des daurades dont le comportement particulier est bien connu des pêcheurs. Ces sparidés échappent au chalut et même à la senne, en s'abritant dans les moindres anfractuosités ou en fuyant ; ils parviennent à franchir les grillages tendus le long des parcs si l'on n'a pas pris soin de les élever suffisamment ou d'en fixer en terre l'extrémité inférieure. L'efficacité des bruiteurs diminue au bout de quelques jours par accoutumance des poissons aux sons qui sont émis.

Le seul produit chimique utilisé au moment des plus fortes invasions de poissons fut la cyanamide de chaux, un engrais azoté, disposée sous forme granulée dans des boîtes percées de trous réparties convenablement à proximité des parcs ou sur les concessions elles-mêmes. On cherchait ainsi à tirer profit du comportement des tères que l'on voyait s'éloigner des emplacements où le cadavre de l'une d'elles avait été exposé. L'azote ammoniacal de la cyanamide remplissait le même rôle, l'efficacité du produit s'étalant sur trois à cinq jours. Des résultats intéressants ont été obtenus par ce procédé dans les années 1950-1960, tant à Arcachon qu'en Bretagne.

#### Oiseaux.

Bien que le rôle de l'huître-pie (*Haematopus ostralagus*) comme prédateur des huîtres ait été longtemps discuté, il semble désormais établi que cet échassier se nourrit éventuellement de

ces mollusques. C'est ce que confirme une récente étude de LUNAIS (1977) qui rend compte d'observations faites en 1974-1975 en Charente-Maritime même « si les dommages que l'espèce peut provoquer sont d'une certaine façon limités par ses aptitudes naturelles individuelles et, actuellement, par le fait que seule une faible part des huîtres hivernant s'attaque aux cultures d'huîtres ».

Parmi les moyens défensifs préconisés ou expérimentés, certains n'ont qu'une efficacité limitée et temporaire ; c'est le cas des détonations de canons au carbure, de la diffusion de cris spécifiques d'alarme ou d'épouvantails. Les tirs au fusil sont considérés comme un moyen facile, adaptable aux circonstances mais manquant de sélectivité ou pouvant conduire à des abus. Les meilleurs résultats seraient obtenus par la pose de fils de nylon tendus à 0,30-0,70 m de hauteur, ou mieux de filets fins au-dessus des tables supportant les poches d'élevage. L'élevage en poche diminue déjà, par lui-même, les risques de prédation (LUNAIS, 1975).

### **Compétiteurs.**

#### **Eponges perforantes.**

*Clione celata*, responsable de ce qu'on appelle parfois la maladie du pain d'épice, ne se développe pas sur les terrains émergents et meurt dans les coquilles qui y sont déposées. Elle ne résiste pas à une immersion de quelques minutes dans l'eau douce ou dans une solution saturée de sel marin suivie d'une émergence de quelques heures.

#### **Annélides.**

##### *Polydora* sp.

Les différentes espèces de *Polydora* prospèrent dans l'élevage en surélévation comme sur sol ; les inconvénients de sa présence sont moins grands dans les parties inférieures des estuaires ou dans les baies à salinité plus élevée, à turbidité moins forte et à courants plus rapides que les parties hautes des rivières. La qualité des produits se trouve améliorée par un transfert de l'amont vers l'aval, les nouvelles couches de coquille déposées au cours de la croissance masquant les galeries creusées par l'annélide.

Différents traitements ont été expérimentés pour éliminer *Polydora*, mais ils n'empêchent pas sa réinstallation si les huîtres sont reparquées dans une zone infestée. Les moyens préconisés vont de la mise à sec des mollusques pendant 24 h à leur immersion dans l'eau douce pendant 10 à 15 h ou dans une solution saturée de sel pendant 10 mn, ou encore dans une solution à 200 ppm d'un colorant (bleu Victoria) pendant 15 mn, l'immersion étant suivie, dans chaque cas, d'une exposition à l'air. L'utilisation de colorants nitrés, relativement efficaces, est déconseillée.

#### **Arénicoles.**

Provoquant l'envasement des huîtres dans les dépressions du terrain que bouleversent leurs multiples entonnoirs, les arénicoles ont un ennemi naturel, la *corophie*, petit amphipode se nourrissant principalement d'annélides (RAGIOT, 1885). Par ailleurs, les plus fortes populations se développant dans les sables fins et moyens (80 à 1 250  $\mu$  de diamètre) dont la porosité varie de 34 à 60 % (RULLIER, 1959), toute modification de la granulométrie des sols perturbera leur implantation. Les apports de sable ou de gravillons, en modifiant les caractéristiques du sol original, constituent donc un moyen efficace de lutte, à condition d'en choisir de façon appropriée la granulométrie.

On utilise aussi des écrans qui, disposés sur le sol, asphyxient les annélides qui y vivent et empêchent la pénétration et le développement des juvéniles. Ces écrans étaient autrefois de voliges de pin formant plancher (Arcachon) ou de nappes de papier bitumé, voire de vieux sacs. On utilise désormais des feuilles de matière plastique se recouvrant sur les bords et maintenues en place par un peu de sable. L'épaisseur de la couche superficielle de sable ne doit pas excéder 3 à 5 cm si l'on veut éviter que les jeunes arénicoles, issues des pontes annuelles, y forment des galeries.

En cas de prolifération exceptionnelle comme on a connu entre 1963 et 1966 en Bretagne méridionale, on peut traiter les sols, avant d'y semer les huîtres, par la chaux vive ou, plus

commodément, par une solution à 5 % de formol du commerce dans l'eau de mer. Ces produits détruisent bien évidemment toute la faune enfouie et la couverture biologique dont on a cependant constaté le retour dans les huit à dix jours suivant le traitement. L'efficacité de ces moyens chimiques varie avec la perméabilité des sols et leur pénétration plus ou moins rapide dans les galeries creusées par l'arénicole comme on a pu l'observer dans les essais entrepris par le laboratoire de La Trinité-sur-Mer en 1964-1966.

#### **Annélides tubicoles.**

La destruction des sabelles ou des spirographes, appelés vulgairement *tuyaux de pipe*, a été tentée avec plus ou moins de succès par arrosage des sols, avant les semis d'huîtres, par des solutions d'acides forts avec les inconvénients de tous les traitements chimiques pour la faune et la flore associées.

La lutte contre les divers serpulidés (*vermicelle ou gravant* des ostréiculteurs) est plus difficile à mener. Ces annélides peuvent en effet s'isoler dans le tube calcaire qui entoure leur corps en obstruant l'ouverture par leur opercule. L'immersion prolongée en amène la mort et le grattage permet de séparer les tubes de leurs supports.

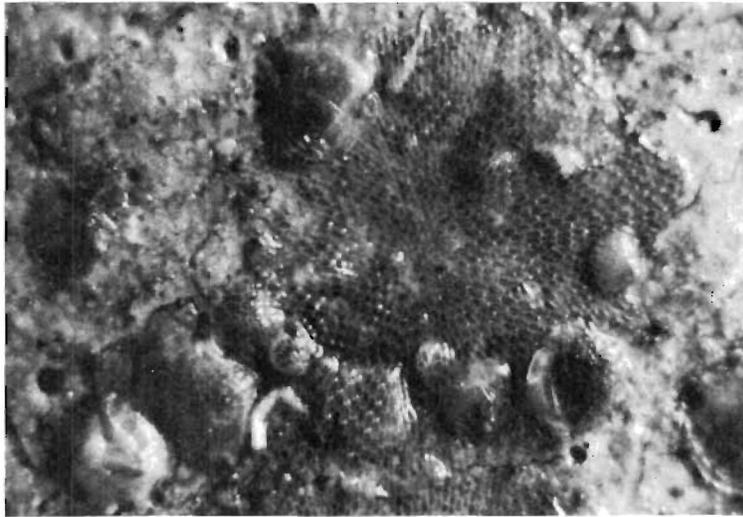


FIG. 72. — Colonies de bryozoaires appelés aussi crêpes en Morbihan envahissant des collecteurs de naissains d'huîtres plates.

#### **Bryozoaires.**

Connus aussi sous le nom de *crêpes* que leur ont donné les capteurs morbihannais de naissains d'huîtres plates dont ils envahissent les collecteurs, les bryozoaires, particulièrement *Conopeum seurati*, sont des compétiteurs sérieux puisqu'ils peuvent entraîner la mort des jeunes huîtres que recouvrent leurs colonies (fig. 72).

Ils se développent surtout à l'intérieur de certains estuaires. Le transfert des collecteurs opéré dès la fixation des larves d'huîtres vers les parcs situés aux embouchures des rivières ou dans les baies littorales limite en général la croissance des bryozoaires alors qu'il favorise celle des mollusques. De même, une exposition prolongée à l'air, mais à l'abri d'un soleil ardent, arrête le développement des colonies du compétiteur par la dessiccation qu'elle provoque. Il est évident cependant que seule la destruction des communautés parentales qui n'occupent que des aires assez restreintes serait le moyen d'éviter la prolifération des bryozoaires pendant la saison de reproduction des huîtres.

Un traitement chimique a été mis au point ces dernières années à l'initiative du laboratoire de La Trinité-sur-Mer. On procède par immersion dans une solution de sulfate de cuivre à 4 g par l d'eau ou encore par pulvérisation. Dans tous les cas, il faut attendre que la mer se soit retirée et que l'eau ait pu s'égoutter des collecteurs. L'immersion est faite, bouquet de tuiles par

bouquet, dans la solution préparée à l'avance ; 4 à 6 secondes suffisent. Les collecteurs doivent alors rester exposés à l'air pendant 1 à 2 h avant d'être remis à l'eau. Les résultats dépendent beaucoup du soin apporté au traitement et du respect des règles concernant l'égouttage et la durée de l'émersion qui doit suivre l'immersion ou la pulvérisation.

### **Crépidules.**

Ces gastéropodes se sont implantés sur les côtes françaises de la Manche et de l'Atlantique depuis la fin de la seconde guerre mondiale. Ils forment çà et là des colonies déjà très florissantes qui mettent en péril l'équilibre biologique de certaines zones conchylicoles.

Ils prolifèrent surtout à l'étage infra-littoral mais s'établissent en nombres plus réduits jusqu'au niveau des basses mers de vive-eau moyenne. Ils se fixent peu sur les fonds meubles (sables fins et vase), mais le font abondamment là où existent des supports solides, pierres, galets, coquilles, etc., s'assemblant en chaînes de plusieurs individus superposés (MARTEIL, 1963). L'utilisation comme collecteurs de coquilles fragiles, se brisant aisément, comme les valves de moules, doit donc être préférée en eaux profondes à celle d'autres mollusques.

Le contrôle mécanique consiste essentiellement à ramasser les crépidules et à les détruire systématiquement soit par broyage à bord des bateaux comme le recommandait COLE (1956), soit par rejet à terre. Sur les parcs émergents où huîtres et moules sont récoltées périodiquement et les sols nettoyés avant tout nouvel ensemencement, les crépidules ne peuvent normalement pas proliférer. En revanche, en eaux profondes, où la surveillance est moins facile, la récolte de la totalité des produits immergés et le nettoyage sont plus aléatoires et les populations de crépidules peuvent se multiplier si l'on n'y prend pas garde. Toutefois, c'est surtout sur les gisements naturels et bien entendu hors des zones exploitées que les plus fortes concentrations seront rencontrées. Lorsque la pêche des huîtres et des moules est autorisée, les pêcheurs tendent naturellement à s'écarter des secteurs où les crépidules abondent pour concentrer leurs efforts là où les huîtres, les moules et autres mollusques d'intérêt commercial sont les plus nombreux. On constate alors, en rade de Brest par exemple, un envahissement des zones de production naturelle par les crépidules dont la destruction doit être poursuivie de façon répétée avec de puissants moyens de dragage par les comités responsables de la gestion des gisements si l'on veut en éviter la disparition.

Différents traitements chimiques ont été préconisés qui, cependant, ne peuvent être effectués qu'en bassin, à terre. KORRINGA (1952) recommandait l'immersion dans une solution diluée de sublimé corrosif,  $Cl_2Hg_2$ , mais les risques que fait courir l'emploi de cette substance vénéneuse en font proscrire absolument l'emploi. On préfère, si besoin est, pour débarrasser les coquillages de leurs parasites avant immersion dans un secteur non infesté, utiliser une solution saturée de sel marin. Les coquillages y sont immergés quelques minutes, puis laissés quelque temps à l'air. Une immersion de 15 mn suivie d'une exondation d'une heure donne de bons résultats même à basse température ; en été, on peut réduire à 5 mn la durée de l'immersion (FRANKLIN, 1972). Les huîtres qui seront ébréchées ou ne fermeront pas hermétiquement leurs valves pour des raisons diverses subiront des mortalités au même titre que les crépidules et autres organismes ne pouvant s'opposer à la pénétration du produit.

### **Moules.**

Leur prolifération dans les zones ostréicoles est connue sous le nom d'*emmoulement* ; elle entraîne parmi les huîtres cultivées des pertes ou des ralentissements de la croissance ; elle provoque toujours une gêne dans l'exploitation et des manipulations onéreuses. Les larves de moules peuvent, en effet, se fixer sur les coquilles des huîtres ; les fils des byssus peuvent rassembler en paquets, moules, huîtres, débris de coquilles, gravier ; les installations, poches, casiers, barrages, peuvent être recouvertes de moules.

L'emmoulement dépend à la fois de la période de reproduction des moules et de l'intensité des fixations de leurs larves. Ses conséquences seront plus graves s'il survient après les semis d'huîtres ou la mise en place de leurs collecteurs.

Un retard de quelques semaines dans la reproduction des moules, dû à des conditions climatiques défavorables, suffira souvent à rendre dommageable un phénomène qui, à d'autres

moments, n'aurait que des effets limités. On tiendra donc compte, dans toute la mesure du possible, des périodes d'émissions et de fixations des larves de moules pour mettre en place les installations d'élevage ou de captage des huîtres. A cette fin, les laboratoires de l'Institut des Pêches maritimes informent les ostréiculteurs de la présence et de l'évolution des larves de moules, notamment dans les secteurs où l'emmoulement est à craindre.

Les moules fixées peuvent être détruites par des procédés mécaniques, physiques ou chimiques. C'est ainsi que sur les parcs du bassin de Marennes-Oléron, en dehors du ramassage de ces compétiteurs, on utilise couramment le feu pour en brûler le byssus à l'aide de chalumeaux alimentés au gaz butane ou à l'essence. Dans la culture sur sol, on préfère parfois épandre de la paille qu'on enflamme.

La destruction des moules a été recherchée par divers autres moyens : assec prolongé, passage forcé d'eau douce, d'eau chaude à 55-60° ou de solutions de divers produits chimiques. Une immersion pendant 5 secondes dans une solution de sulfate de cuivre à 5 ou 10 % suivie d'une exposition à l'air de quelques heures entraînerait la mort de 99 % des moules. On emploie aussi des solutions de chlore, de colorants (bleu Victoria B) ou d'acide chromique pour assurer la propreté des canalisations alimentant en eau de mer des bassins insubmersibles. L'utilisation de ces solutions toxiques doit toujours être effectuée avec discernement et précaution ; on leur préférera des procédés présentant moins de dangers.

#### **Tarets et autres xylophages.**

Tarets et crustacés xylophages attaquent les bois immergés, qu'il s'agisse des coques d'embarcation ou des diverses installations où ce matériau est utilisé en conchyliculture : pieux de bouchots, cadres des casiers et civières, longerons et piquets, etc. L'immersion constante favorise la vie et l'action de ces ennemis auxquels ne résistent aucune essence, les bois les plus durs, chêne, azobé, etc., étant cependant moins facilement attaqués que les autres, châtaignier, hêtre, sapin...

Les moyens de protection utilisés en conchyliculture sont variés mais procèdent des techniques suivantes :

mise à sec périodique des bois, en dehors des périodes d'emploi pour tuer les agents destructeurs ;

choix d'essences sylvestres adaptées aux circonstances ; bien que leur prix d'achat soit plus élevé, leur poids spécifique plus grand et leur mise en œuvre plus difficile, les bois durs et particulièrement l'azobé auront une durée d'utilisation plus grande (piquets-supports de collecteurs par exemple) ;

recouvrement des surfaces pour éviter la pénétration des larves et la formation des galeries intérieures ; les revêtements doivent être alors continus et sans écaillures ;

imprégnation des bois par une substance toxique : goudrons et créosote, dérivés chlorés, sels métalliques.

On a longtemps utilisé les goudrons de houille pour *coalterer* les divers engins. Ces produits ont été abandonnés aussi bien en raison de la disparition des usines à gaz par distillation du charbon que de la présence de benzopyrènes, éléments cancérigènes. Ils sont maintenant remplacés par des composés à base de bitumes dérivés du pétrole et de solvants volatils commercialisés sous différents noms, que l'on applique à froid par trempage ou au pinceau sur matériaux secs, le séchage à l'air permettant l'élimination des solvants. Les bitumes de pétrole sont reconnus inoffensifs par les hygiénistes.

L'imprégnation sous pression est plus efficace que par simple trempage. Elle ne peut être pratiquée que dans des usines spécialement outillées qui livrent, à la demande, les bois qui seront mis ensuite en œuvre par les conchyliculteurs. Ces traitements où l'on fait appel aux sels arsenicaux et autres toxiques devraient cependant être prohibés. L'emploi de plus en plus répandu des matières plastiques (poches, trames diverses, casiers, cordes, etc.) tend à réduire le recours à des substances protectrices qui ne sont pas toujours sans danger pour l'environnement.

#### **Ascidies.**

La compétition des ascidies devient sérieuse dès que ces tuniciers se fixent en abondance

sur les coquillages ou sur les collecteurs déposés aux niveaux de marée les plus bas et, plus encore, en eaux profondes ou sur les installations en suspension. Qu'elles soient simples comme les *Ciona*, les *Molgula* ou les *Phallusia* (les *pissous*) ou composées et forment des plaques de consistance molle, elles nuisent à la croissance des mollusques et requièrent des exploitants des nettoyages fastidieux et onéreux.

L'exposition périodique à l'air et au soleil provoque une dessiccation suffisante pour entraîner la mort. C'est le procédé couramment utilisé en Méditerranée où les cordes et casiers constamment immergés du fait de l'exploitation en suspension se chargent vite de quantités parfois considérables d'ascidies.

L'immersion pendant 1 à 5 mn dans une solution saturée de sel marin ou pendant quelques secondes dans une solution de sulfate de cuivre à 4 g/l suffit à provoquer la mort des ascidies ou des lésions graves si elle est suivie, dans les deux cas, d'une exposition à l'air pendant 1 à 2 h. Les téguments noircissent, le tunicien devient flasque mais ne se détache pas immédiatement du support sur lequel il est fixé. On peut traiter simultanément par le sulfate de cuivre les bryozoaires et les ascidies sur les collecteurs dans les quinze jours suivant le captage du naissain soit par immersion, soit par pulvérisation.

### Végétaux.

#### Algues.

En se fixant sur les valves des coquillages élevés sur sol, les ulves ou *choux verts*, les *Colpomenia* ou « bouffies », les fucus et jeunes laminaires, les lacets (*Chorda sp.*), les queues de cheval (*Ceramium sp.*) permettent au flot de les déplacer et d'emporter les sujets d'élevage hors des parcs. Enteromorphes, chaetomorphes et cladophores formant l'essentiel du *limon* ou *limou* provoquent les mêmes désagréments au moment de leur débâcle, les huîtres se trouvant emprisonnées dans le feutrage de leurs filaments.

Au début de sa croissance printanière et aussi longtemps qu'il n'est pas devenu un épais tapis de filasse, le limon exerce une action parfois favorable ; il protège les mollusques d'un rayonnement solaire excessif, abrite faune et flore microscopiques et contribue à l'équilibre du milieu. Lorsque, parvenu à maturité et détaché de son support, il s'accumule en rouleaux sur les parcs ou dans les claires, il devient nuisible ; il pourrit, accroît le taux de matière organique non oxydée et peut donc entraîner la mort des coquillages.

Les moyens utilisés tendent soit à prévenir ou à limiter la croissance de ces algues, soit à éviter leur accumulation *in situ* lorsqu'elles sont parvenues à maturité.

#### Prévention et contrôle.

L'un des procédés les plus anciennement utilisés fait appel à l'action des brouteurs que sont les bigorneaux. On choisit *Littorina littorea* ou bigorneau noir, espèce comestible, qui peut, après s'être nourri des algues, être commercialisé. Au moment des semis de jeunes huîtres, quelques jours avant ou dans la quinzaine qui suit, on jette sur les sols récemment préparés de petits bigorneaux de 6 à 7 mm de hauteur récoltés au voisinage ou achetés dans d'autres régions. On les sème à des densités allant, selon les utilisateurs, de 500 kg à 1 t et même beaucoup plus à l'ha. Le broutage des pousses algales, à mesure qu'elles apparaissent, empêche ou limite leur croissance, les gastéropodes colonisant eux-mêmes la surface exploitée et la quittant éventuellement si la nourriture devient insuffisante. Ils s'accumuleront ensuite sur les parois verticales des entourages de parcs où on les récoltera aisément. Cette technique de contrôle satisfait particulièrement les exigences de l'environnement. Elle donne de bons résultats non seulement contre le *limon*, mais aussi contre les jeunes pousses d'algues brunes, fucus et laminaires.

Moins satisfaisant sur le plan écologique mais sans dangers excessifs, le contrôle chimique des chlorophycées peut être effectué à l'aide de solution de sulfate de cuivre. On sait que le procédé est largement utilisé en eau douce ; il s'est révélé efficace dans le milieu marin, sous certaines conditions.

Des observations faites depuis de nombreuses années par les laboratoires de l'I.S.T.P.M., il résulte que la pulvérisation (fig. 73) ou l'arrosage à la main ou à la lance (1 l/m<sup>2</sup>) d'une

solution de sulfate de cuivre anhydre préparée à l'avance à la concentration de 7‰ (7 g/l) suffit généralement si l'on respecte le mode opératoire suivant :

attendre que les algues se soient ressuyées pendant quelque temps après l'exondation pour éviter la dilution de la solution utilisée ;

traiter à raison de 1 l par m<sup>2</sup> avant que les algues n'aient atteint 10 cm de longueur et ne forment un feutrage épais ;

intervenir enfin de façon que les algues traitées restent exondées au moins 1 h avant que la mer ne les recouvre.

On évitera d'utiliser des solutions nettement plus concentrées ou de répandre du produit dans les flaques d'eau, ce qui entraînerait la mort des animaux enfouis (palourdes, cardium, etc.).



FIG. 73. — Destruction des algues vertes fixées sur les grillages par pulvérisation d'une solution de sulfate de cuivre (photo G. RÉAL).

L'adjonction de sels de cuivre ou de fer au lait de chaux dont on enduit les collecteurs a été également tentée ces dernières années pour retarder l'apparition des chlorophycées ou en limiter la croissance. Les algues, dès leur naissance, aident à la rétention des matières en suspension dans l'eau et provoquent assez rapidement une salissure qui réduit les possibilités de fixation des larves d'huîtres. Comme l'ont rapporté MARTEIL (1960) et LE DANTEC (1968), l'addition de sulfate de cuivre à la dose de 5‰ ou de sulfate de fer à la dose de 10‰ retarde et limite l'envahissement des tuiles permettant ainsi aux larves des émissions tardives d'être captées et de se développer convenablement avant l'arrêt automnal de la croissance.

#### Élimination mécanique des algues.

On doit favoriser l'élimination du limon dès que, parvenu à maturité, il se détache du fond, s'accumule en rouleaux épais et risque, en pourrissant, de nuire à la qualité des milieux. En dehors des procédés manuels, on fait appel à divers engins remettant en flottaison les amas d'algues pour permettre au flot de les disperser. On utilise ici des fers de drague sans filets, là des planches qui, montées sur des patins, créent des remous, ailleurs des herbes à dents articulées, des nappes d'anneaux ou de chaînes, les uns et les autres trainés par une embarcation à mi-marée, par coefficient approprié.

On signalera, en terminant, l'erreur commise par de nombreux ostréiculteurs dont les parcs sont envahis par les *Colpomenia* ; ces algues se présentent sous forme de petites outres, ce qui les fait appeler en Morbihan *bouffies*, fixées sur les valves d'huîtres, les coquilles vides, etc. A basse mer, ces outres se vident de leur eau, s'emplissent d'air ; au retour du flot, l'eau pénètre

dans l'algue par en dessous, emprisonne l'air et constitue le ballon qui permettra au courant de déplacer le tout. Trop souvent, les ostréiculteurs crèvent ces ballons à coups de fourches ou de râteau au moment des basses mers ; or, les fragments arrachés répandent les zoosporanges qui propageront le fléau, et DOLLFUS (1922) recommandait de « détacher les ballons au ras de leurs insertions sur la coquille ». Cette opération, possible lors du triage à terre, ne peut être envisagée sur parc. C'est à l'ostréiculteur d'apprécier, compte tenu des risques, s'il est nécessaire ou non, pour éviter de trop grandes pertes, de continuer les pratiques anciennes.

#### *Herbiers de zostères.*

Les herbiers, appelés localement *moussillons* ou *varech*, sont formés de l'une ou l'autre des espèces de zostères où les feuilles sont généralement plus longues et plus larges chez *Z. marina* que chez *Z. nana*. Comme on l'a souligné précédemment, les exploitations ostréicoles, plus précisément les élevages à même le sol, n'ont à souffrir que du développement excessif de l'herbier qui peut provoquer un exhaussement des terrains, par le frottement des feuilles trop serrées, nuire à la croissance en érodant le bord des valves ou rendre plus difficile la récolte des mollusques. S'il est donc légitime de réduire ou de supprimer ces divers inconvénients, il ne peut être question de pratiquer une destruction déraisonnable des herbiers des zones coquillières en raison des avantages certains qu'ils procurent à l'ensemble de la faune marine. C'est pourquoi, on préfère utiliser des moyens mécaniques éprouvés plutôt que de tenter d'utiliser certains herbicides dont les essais se sont révélés parfois prometteurs, mais dont on a mis en évidence les dangers dans la première partie de ce Manuel et dans la *Revue des Travaux*, t. XXXVIII, 1974.

Parmi les procédés d'éradication, on citera :

le déchaumage des terrains envahis à l'aide de dragues de modèles divers, armées de dents, qui arrachent les rhizomes. Cette destruction est nécessaire pour éviter la repousse des feuilles sur des tiges dont on se contenterait de couper la partie aérienne ; le déchaumage est plus facilement et plus complètement obtenu sur les fonds meubles que sur les fonds durs, sableux, où les rhizomes plus fortement enracinés se cassent plus aisément ;

le recouvrement de la surface exploitée en la chargeant de matériaux tels que coquilles, gravier, sable ou mieux en y déroulant des feuilles de matière plastique tenues en place par une épaisseur suffisante de sable ; l'épandage de matériaux divers ne peut donner de résultats satisfaisants que si la couche déposée a une épaisseur de 10 cm et plus.

## BIBLIOGRAPHIE (1)

### Captage

- Anon., 1971. — Une nouveauté chez Nortène. Le tube Netlon pour le captage du naissain de plates. — *Cult. mar.*, n° 29 : 28-29.  
— 1973. — Innovations dans le captage du naissain. Le collecteur plastique à disques tronconiques Arnep.  
— 1974. — Propos autour de la naissance d'un collecteur (Cap Hui). — *Cult. mar.*, n° 58 : 28-33.  
BOURY (M.), 1928. — Le chaulage des collecteurs. — *Rev. Trav. Off. Pêches marit.*, 1 (1) : 83-88.  
GRAS (P.), COMPS (M.), DAVID (A.) et BARON (G.), 1971. — Observations préliminaires sur la reproduction des huîtres dans le bassin de Marennes-Oléron en 1971. — *Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches marit.*, n° 207 : 1-16.

---

(1) La liste des références bibliographiques a été volontairement restreinte aux travaux parus récemment en France en ce qui concerne le captage et l'élevage. Cependant, afin de permettre au lecteur de s'informer des techniques étrangères, on y a ajouté une sélection d'articles ou d'ouvrages susceptibles de l'intéresser.

- HIS (E.), 1973. — La reproduction de *Crassostrea gigas* THUNBERG dans le bassin d'Arcachon : bilan de deux années d'observations. — *Cons. int. Explor. Mer*, K/17, 9 p.
- LE BORGNE (Y.), 1977. — L'écloserie-nurserie de la S.A.T.M.A.R. et les possibilités actuelles de production de naissains de mollusques bivalves. — *Actes et colloques C.N.E.X.O.*, n° 4 : 353-360.
- LE DANTEC (J.), 1962. — Préviation du premier maximum de larves dans le bassin d'Arcachon (*Crassostrea angulata* LMK). — *Cons. int. Explor. Mer*, n° 19, 3 p.
- 1968. — Ecologie et reproduction de l'huître portugaise (*Crassostrea angulata* LAMARCK) dans le bassin d'Arcachon et sur la rive gauche de la Gironde. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **32** (3) : 237-362.
- LUCAS (A.), 1976. — Les écloseries et les nourriceries en conchyliculture. — *Océan. Biol. Appl.*, MASSON Edit. : 254-258.
- MARTEIL (L.), 1956. — Préviation des émissions de larves *Ostrea edulis* L. en Bretagne sud. — *Cons. int. Explor. Mer*, 2 p.
- 1960. — Ecologie des huîtres du Morbihan *Ostrea edulis* LINNÉ et *Gryphaea angulata* LAMARCK. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **29** (2) : 327-446.
- RAIMBAULT (R.) et ARNAULD (P.), 1974. — L'huître plate (*Ostrea edulis*) en mer Méditerranée et les possibilités de son exploitation (premiers essais sur la côte du Languedoc). — *Rapp. P.V. Comm. int. Mer Médit.*, **22** (6) : 25-27.
- RAIMBAULT (R.), ARNAULD (P.) et HAMON (P.-Y.), 1975. — La récolte du naissain d'*Ostrea edulis* en Méditerranée (Prospection de 1973 sur les côtes du golfe du Lion). — *Ibid.*, **23** (3) : 51-53.
- THIEBLEMONT (M.), 1955. — Utilisation en Morbihan du collecteur-carton en vue du captage du naissain (*O. edulis* L.). — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **19** (3) : 381-387.
- TROCHON (P.), 1955. — Préviation de la date probable de la première émission d'huîtres dans la région de la Seudre. — *Cons. int. Explor. Mer*, n° 57.
- 1956. — La fixation en claires des larves de l'huître plate *Ostrea edulis*. — *Ibid.*, *Com. Mollusques et Crustacés*, 4 p.
- 1956. — Etude sur la reproduction de l'huître plate *Ostrea edulis* dans les claires de Marennes-Oléron. — *Ibid.*, *Rapp. et P.V.*, **140** (3) : 14-16.
- TROCHON (P.) et BARON (G.), 1956. — Un nouveau type de collecteurs à huîtres. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **20** (3) : 283-292.

## Elevage

- AUGER (Ch.), 1976. — Etude de deux variétés de *Crassostrea gigas* THUNBERG : leur acclimatation en rivière d'Étel (Morbihan). — Thèse Doct. 3<sup>e</sup> cycle. Paris VI, 80 p.
- BONNET (M.), LEMOINE (M.), ROSÉ (J.) et LAURE (A.), 1975. — Une ouverture nouvelle pour les cultures marines. L'ostréiculture en Guyane. — *Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches marit.*, n° 249 : 1-12.
- BRÉGEON (L.), 1977. — Richesses et productions marines de la baie du Mont-Saint-Michel. La mytiliculture. — *Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches marit.*, n° 267 : 1-29.
- BROCCHI (P.), 1883. — *Traité d'ostréiculture*. — Librairie agricole, Paris, 299 p.
- CORBEIL (M.-J.), 1966. — Essai d'ostréiculture dans les marais vendéens. — *Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches marit.*, n° 148 : 1-15.
- DALIDO (P.), 1948. — L'huître du Morbihan. — Librairie M. RIVIÈRE, Paris, 148 p.
- DARDIGNAC-CORBEIL (M.-J.), 1971. — Etude d'un milieu ostréicole d'après les observations réalisées en Vendée dans le bassin des chasses des Sables-d'Olonne. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **35** (4) : 419-434.
- DELTREIL (J.-P.), 1969. — Observations sur les sols ostréicoles du bassin d'Arcachon. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **33** (3) : 343-349.
- DOUMENGE (F.), 1960. — L'exploitation des eaux du bassin de Thau. — *Cult. mar.*, n°s 35, 37, 38, 40.
- GRELON (M.), 1973. — L'ostréiculture de Marennes-Oléron. — Imprimerie, 34, rue des Blanchers, Toulouse, 80 p.
- 1978. — Saintonge, pays des huîtres vertes. — RIPELLA Edit., La Rochelle, 368 p.
- HERVÉ (P.), 1935. — Les huîtres. Marennes. — BARBAULT Edit.
- HINARD (G.), 1923. — Les fonds ostréicoles de la Seudre et du Belon. — *Notes et Mém. Off. Pêches marit.*, n° 31.
- HIS (E.), 1978. — Une expérience de production de naissain naturel « un à un ». Sa croissance dans le bassin d'Arcachon. — *Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches marit.*, n° 280, 12 p.
- JOUAN (G.), 1977. — Etude des conditions de développement de l'ostréiculture en eau profonde en baie du Mont-Saint-Michel. — *Centre Rég. ét. biol. et soc.*, Rennes, ronéo, 35 p.
- LABRID (C.), 1969. — L'ostréiculture et le bassin d'Arcachon. — FÉRET et fils Edit., Bordeaux, 215 p.
- LAMBERT (L.), 1950. — Les coquillages comestibles. — *Que sais-je?*, n° 416, P.U.F., 128 p.
- LE DANTEC (J.), 1956. — Observations sur un essai d'élevage d'huîtres en caisses ostréophiles. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **20** (2) : 171-182.
- 1965. — Expériences sur l'élevage dans le bassin d'Arcachon de naissain d'huîtres portugaises capté en Gironde. — *Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches marit.*, n° 141 : 1-6.

- LE DANTEC (J.) et RAIMBAULT (R.), 1965. — Croissances comparées d'huîtres portugaises (bassin d'Arcachon, étangs méditerranéens). — *Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches marit.*, n° 140 : 1-18.
- LEMOINE (M.) et ROSÉ (J.), 1977. — Possibilités d'ostréiculture en Guyane. — *Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches marit.*, n° 272 : 15-30.
- LONGERE (J.), DOREL (P.) et MARIN (J.), 1972. — Etude bathymétrique et sédimentologique des étangs de Diane et d'Urbino, en Corse. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **36** (1) : 31-45.
- LUCAS (A.), 1976. — La culture des mollusques ou conchyliculture. — *Océan. Biol. Appl.*, MASSON Edit. : 229-244.
- MALUQUIER (H. DE), 1947. — La caisse ostréophile. *Ostrea edulis* : 7-8.
- MARIN (J.), 1971. — Environnement et mortalité des huîtres plates de la rivière de Belon (1961-1970). Croissance, condition et mortalité des huîtres de Belon. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **35** (2) : 201-212.
- MARTEIL (L.), 1974. — Evolution et difficultés de l'ostréiculture en Bretagne. — *Penn ar Bed*, **9** (77) : 307-316.  
1974. — L'élevage des mollusques. — *Inf. Tech. Invest. científicas*, Barcelone : 67-70.  
— 1975. — La technologie ostréicole. — *Haliotis*, **5** : 142-153.  
— 1975. — La Conchyliculture en Bretagne. — *La Revue maritime*, Paris, n° 305 : 935-943.
- Nortène, 1969. — Le Netlon en conchyliculture. — Nortène. Paris-13°.
- POTTIER (R.), 1902. — Les huîtres comestibles et l'ostréiculture. — *Encyclopédie des connaissances pratiques*, Paris, 288 p.
- RAIMBAULT (R.) et TOURNIER (M.), 1973. — Les cultures marines sur le littoral français de la Méditerranée. Actualités, perspectives. — *Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches marit.*, n° 223 : 1-18.
- RANSON (G.), 1951. — Les huîtres. Biologie-culture. — LECHEVALLIER Edit., Paris, 260 p.
- SAINT-FÉLIX (C.), 1972. — Les gisements huîtriers de *Crassostrea rhizophorae* en Martinique. — *Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches marit.*, n° 214 : 1-19.

### Affinage

- CHAUX-THÉVENIN (M.-H.), 1939. — Le verdissement des huîtres (claires de Marennes). — *Congrès int. Mer.*, Liège, 11 p.
- GRAS (M.-P.) et GRAS (P.), 1976. — Essais d'amélioration de l'engraissement et du verdissement des huîtres creuses *Crassostrea gigas* en milieu naturel (claires). — *Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches marit.*, n° 263 : 1-17.
- GRUET (Y.), 1975. — Le verdissement des huîtres dans les claires de la baie de Bourgneuf. — *Bull. Soc. Sci. nat. ouest*, n° 73 : 123-129.
- LADOUCE (R.), 1953. — Utilisation des engrais en ostréiculture. — *Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches marit.*, n° 9.
- MOREAU (J.), 1970. — Contribution aux recherches écologiques sur les claires à huîtres du bassin de Marennes-Oléron. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **34** (4) : 384-462.
- TROCHON (P.), 1960. — Croissance des huîtres plates en claires et conditions hydrologiques. — *Cons. int. Explor. Mer, Shellfish Comm.* n° 29.
- TROCHON (P.) et MOREAU (J.), 1963. — Contribution à l'étude de la croissance de l'huître plate *Ostrea edulis* L. en claire. — *Ibid.*, n° 45.

### Ennemis

- Anon., 1962. — Spotlight on the American Whelk tingle. — *Lab. Leaflet* (N.S.), Fish Lab. Burnham-on-Couch, n° 2, 7 p.
- BRIENNE (H.) et MARTEIL (L.), 1968. — L'arénicole (*Arenicola marina* L.). — *Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches marit.*, n° 178 : 1-7.
- CAPAPÉ (C.), 1976. — Etude du régime alimentaire de l'aigle de mer, *Myliobatis aquila* (L. 1758) des côtes tunisiennes. — *J. Cons.*, **37** (1) : 29-35.
- CHARLON (N.), 1975. — Etude de la destruction des larves de moules par traitement aux ultra-sons. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **39** (4) : 443-454.
- COLE (H.A.) et HANCOCK (D.A.), 1956. — Progress in oyster research in Britain, 1949-1954, with special reference to the control of Pests and Diseases. — *Cons. int. Explor. Mer, Rapp. et P.V.*, **140** (3) : 24-29.
- DOLLFUS (R.P.), 1922. — Résumé de nos principales connaissances pratiques sur les maladies et les ennemis des huîtres. — *Notes et Mém. Off. Pêches marit.*, n° 7, 58 p.
- FRANKLIN (A.), 1972. — The use of a saturated salt solution to remove slipper-limpets (*Crepidula fornicata*) from oysters. — *Cons. int. Explor. Mer*, K/16, 7 p.  
— 1974. — The destruction of the oyster pest *Crepidula fornicata* by brine-dipping. — *Tech. Rep. Fish. Lab. Lowestoft*, n° 8.
- GRUET (Y.), HÉRAL (M.) et ROBERT (J.-M.), 1976. — Premières observations sur l'introduction de la faune associée au naissain d'huîtres japonaises, *Crassostrea gigas* (THUNBERG) importé sur la côte Atlantique française. — *Cah. Biol. mar.*, **17** (2) : 173-184.

- HANCOCK (D.A.), 1959. — The biology and the control of the American whelk tingle *Urosalpinx cinerea* (Say) on english oyster beds. — *Fish. Invest.*, Londres, Sér. 2, **22** (10) : 1-66.  
— 1969. — Oyster pests and their control. — *Lab. Leaflet* (N.S.), n° 19, 30 p.
- KORRINGA (P.), 1952. — Recent advances in oyster biology. — *Quart. Rev. Biol.*, **27** : 266-308, 339-365.
- LATROUITE (D.), 1973. — Le bryozoaire encroûtant, *Conopeum seurati* (CANU, 1928), compétiteur du naissain d'huitres plates. — *Cons. int. Explor. Mer*, K/12, 4 p.
- LE DANTEC (J.), 1956. — Préparation des collecteurs-tuiles. Un essai de lutte contre la fixation des salissures. — *Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches marit.*, n° 38 : 3-5.  
— 1960. — Les bigorneaux perceurs. — *Ibid.*, n° 80, 3 p.  
— 1968. — Ecologie et reproduction de l'huître portugaise (*Crassostrea angulata* LAMARCK) dans le bassin d'Arcachon et sur la rive gauche de la Gironde. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **32** (3) : 237-362.
- LE GALL (J.) et Coll., 1954. — Ennemis et maladies des huitres. — *Cons. gén. Pêches Médit., Doc Tech.*, n° 2 : 48-51.
- LETACONNOUX (R.), 1956. — Compte rendu d'essais pour la protection des bois contre les tarets. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **20** (2) : 203-214.
- LOOSANOFF (V.L.), 1947. — Effects of D.D.T. upon the setting, growth and survival of oysters. — *Fish. Gaz.*, **64** : 94.  
— 1961. — Biology and methods of controlling the starfish *Asterias forbesi* (DESOR). — *Fish and Wildlife Serv.*, Fish. Leaflet 520, 11 p.
- LOOSANOFF (V.L.), MAC KENZIE (C.L.) et DAVIS (H.C.), 1960. — Progress report on chemical methods of control of molluscan enemies. — *Bur. Comm. Fish. Lab. Milford, Conn.*, **24** (8), 20 p.
- LUNAI (B.), 1975. — Huître-pie et ostréiculture en Charente-Maritime. — Ministère de la Qualité de la Vie, Paris, ronéo, 64 p.
- MAC KENZIE (C.L.), 1961. — A practical chemical method for killing mussels and oyster competitors. — *Comm. Fish Rev.*, **23** (3) : 15-19.  
— 1970. — Control of oyster drills *Euplora caudata* and *Urosalpinx cinerea* with the chemical polystream. — *Fish Bull.*, **68** (2) : 285-297.
- MARTEIL (L.), 1960. — Ecologie des huitres du Morbihan *Ostrea edulis* LINNÉ et *Gryphaea angulata* LAMARCK. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **29** (2) : 327-446.  
— 1963. — La crépidule (*Crepidula fornicata*) en France. — *Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches marit.*, n° 121, 6 p.
- MEDCOF (J.C.), 1961. — Oyster farming in the Maritimes. — *Fish. Res. bd Canada*, n° 131, 155 p.
- PETITJEAN (M.), 1966. — Le contrôle biologique des mollusques nuisibles. Revue des résultats essentiels d'après les principaux travaux récents. — *Ann. biol.*, **5** (5-6) : 271-295.
- QUAYLE (D.B.), 1969. — Pacific oyster culture in British Columbia. — *Fish. Res. bd Canada*, n° 169.
- TAYLOR (A.R.A.), 1954. — Control of eel-grass in oyster culture areas. — *Fish. Res. bd Canada, Atlantic St. G.S.* n° 23, circular, 3 p.
- WALNE (P.R.), 1956. — Destruction of competitive organisms on artificial oyster-spat collectors. — *J. Cons.*, **22** (1) : 75-76.
- WAUGH (G.D.) et ANSELL (A.), 1956. — The effect on oyster spatfall of controlling barnacle settlement with D.D.T. — *Ann. Appl. Biol.*, **44**.
- WAUGH (G.D.), HAWES (F.B.) et WILLIAMS (F.), 1952. — Insecticides for preventing barnacle settlement. — *Ibid.*, **39** : 407.
- WOELKE (Ch. E.), 1957. — The flat worm *Pseudostylochus ostreophagus* HYMAN; a predator of oysters. — *Procc. Nat. Shellf. Ass.*, **47** : 62-66.

## L'ostréiculture à l'étranger

- ANDREU (B.), 1973. — Perspectivas de la acuicultura marina en España. — *Inf. techn. Invest. Pesqueras*, 47 p.
- CAHN (A.R.), 1950. — Oyster culture in Japan. — *U.S. Fish and Wildlife Serv.*, Leaflet, n° 383, 80 p.
- COLE (H.A.), 1956. — Oyster cultivation. A manual of current practice. — Londres, 43 p.
- DAVIDSON (P.), 1976. — Oyster fisheries of England and Wales. — *Lab. Leaflet Fish. Lab. Lowestoft*, n° 31, 15 p.
- FURUKAWA (A.), 1971. — Outline of the japonese marine aquaculture. — *Jap. Fish. Ressources Conserv. Ass.*, Tokyo, 39 p.
- FIGUERAS (A.), 1970. — Flat oyster cultivation in Galicia. — *Helgoländer wiss. Meeresunters*, **20** : 480-485.
- GALTSOFF (P.S.), 1964. — The American oyster, *Crassostrea virginica* GMELIN. — *Fish Bull.*, **64**, 480 p.
- HRS BRENKO (M.), 1972. — Report on shellfish culturing along the Yugoslav coast of the northern Adriatic. — *Rep. gen. Counc. Médit.* : 45-53.
- IVERSEN (E.S.), 1968. — Farming the edge of the sea. — *Fish News (Books) Ltd*, Londres, 301 p.

- KESTEVEN (G.L.), 1941. — The biology and cultivation of oyster in Australia. — *CSIRO, Div. Fish. Report*, n° 5: 1-32.
- KEY (D.), 1970. — Further results from experiments on the culture of small oysters. — *M.A.A.F., Shellfish Inf. Leaflet*, n° 17, 12 p.
- KORRINGA (P.), 1976. — Farming the cupped oysters of the genus *Crassostrea*. — Elsevier publishing Cy, Amsterdam, 224 p.
- 1976. — Farming the flat oysters of the genus *Ostrea*. — *Ibid.*, 238 p.
- LAMBERT (L.), 1951. — L'ostréiculture et la mytiliculture en Zélande (Pays-Bas). — *Rev. Trav. Off. Pêches marit.*, **26** (1-4): 111-128.
- LE LOUP (L.), 1970. — Recherches sur l'ostréiculture dans le bassin des chasses d'Ostende en 1968. — *Bull. Inst. roy. Sci. nat. Belgique*, **46** (6): 1-24.
- LOOSANOFF (V.L.), 1965. — The American or Eastern oyster. — *Bur. Comm. Fish.*, 205, 36 p.
- MAC KEE (L.G.) et NELSON (R.W.), 1964. — Culture, handling and processing of Pacific coast oysters. — *Bur. Comm. Fish. Washington, D.C., Fish Leaflet*, 498, 21 p.
- MAC KENZIE (C.L.), 1970. — Oyster culture in Long Island Sound, 1966-1969. — *Comm. Fish. Rev.*, **32** (1): 27-40.
- MARTEIL (L.) et BARRAU (W.), 1972. — L'ostréiculture japonaise. — *Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches marit.*, n° 215, 23 p.
- MATTHIESEN (G.C.), 1971. — A review of oyster culture and the oyster industry in North America. — *Contrib. 2528, Woods Hole Océanogr. Inst.*, 52 p.
- MEDCOF (J.C.), 1961. — Oyster farming in the Maritimes. — *Fish. Res. bd Canada*, n° 131, 158 p.
- MILNE (P.H.), 1972. — Fish and Shellfish farming in coastal waters. — *Fish. news Ltd, Londres*, 1 vol.
- NIKOLIC (M.) et STOJNIC (I.), 1962. — L'élevage des huîtres en parcs flottants. — *Stud. rev. gen. Fish. Council. Médit. (F.R.)*, n° 18, 8 p.
- NIKOLIC (M.), BOSCH (A.) et ALFONSO (S.), 1976. — A system for farming the mangrove oyster (*Crassostrea rhizophorae* GUILDING, 1828). — *Aquaculture*, **9**: 1-18.
- QUAYLE (D.B.), 1969. — Pacific oyster culture in British Columbia. — *Fish Res. bd Canada*, n° 169, 193 p.
- 1971. — Pacific oyster raft culture in British Columbia. — *Ibid.*, n° 178, 34 p.
- RYTHER (J.H.) et BARDACH (J.E.), 1968. — The status and potential of Aquaculture, particularly invertebrates and algae culture. — *U.S. Dept of comm. nat., Techn. inf. Service*, **1** et **2**, 261 et 225 p.
- SEBASTIO (C.), 1965. — Contributo alla conoscenza della biologia dell' ostrica ed allo sviluppo del ostricoltura razionale in Italia. — *Inst. Sperim. per il controllo Veterinario, Tarente*, 70 p.
- STEELE (E.N.), 1957. — The rise and decline of the Olympia oyster. — *Fulco publication; Elma, Wash.*, 125 p.
- THOMSON (J.M.), 1954. — Handbook for oysters farmers. — *Circ. 3 Div. Fish. CSIRO (Australia)*, 21 p.
- VILELA (H.), 1975. — A respeito de ostras- Biologia. Exploração. Salubridade. — *Notas e Estudos*, n° 1, 220 p.
- WALNE (P.R.), 1974. — Culture of Bivalve molluscs. — *Fish. News (Books) Ltd, Londres*, 173 p.
- YONGE (C.M.), 1960. — Oysters. — *COLLINS, New Naturalist, Londres*, 209 p.

## LA MYTILICULTURE (1)

### **Introduction.**

Jusqu'au XIX<sup>e</sup> siècle, la seule forme de mytiliculture connue en Europe était l'élevage sur bouchots, réalisé en France depuis le XIII<sup>e</sup> siècle, mais dans un petit secteur seulement ; partout ailleurs on se contentait d'exploiter les gisements naturels. Dans le courant du siècle dernier, en même temps que les bouchots prenaient de l'extension sur le littoral français, deux nouveaux modes de culture apparurent : la culture à plat, qui commença à être pratiquée en Hollande vers 1860, et la culture en suspension, qui débuta en Espagne en 1846, mais ne devint vraiment importante qu'un siècle plus tard.

La figure 74 montre l'emplacement des principaux centres mytilicoles français actuels. Les moules y sont cultivées sur bouchots, en suspension ou à plat. La culture sur bouchots est la plus répandue ; on la trouve sur les côtes de l'Atlantique et de la Manche. L'élevage en suspension, important lui aussi, n'existe pour le moment qu'en Méditerranée. La culture à plat est moins pratiquée.

Parmi les pays producteurs de moules, la France tient la troisième place ; elle vient derrière l'Espagne et les Pays-Bas et précède le Danemark et l'Italie. En 1976, environ 40 000 t ont été produites et près de 41 000 en 1977 (Statistiques des Pêches maritimes). En 1978 et en 1979, il y aurait eu respectivement 50 410 et 61 907 t représentant des valeurs estimées d'environ 128 et 159 millions de francs (" La Pêche maritime "). Cette production est néanmoins très insuffisante ; depuis 1976, par exemple, la France a importé (principalement des Pays-Bas), selon les années, entre 28 et 46 % des moules vendues à la consommation : 26 230 t en 1976, 34 510 t en 1977, 38 570 t en 1978 et 23 600 t en 1979.

Rappelons, enfin, que les moules cultivées sur les côtes de l'Atlantique et de la Manche appartiennent à la forme *Mytilus edulis* L., bien que dans la baie de Morieux on ait aussi affaire à ce qui semble être la forme *Mytilus galloprovincialis* LMK. En Méditerranée, c'est *Mytilus galloprovincialis* qui est exploitée.

### **1. La culture sur bouchots.**

#### **Origine de la culture sur bouchots.**

L'histoire (la légende, disent certains) attribue l'origine des bouchots à un Irlandais qui aurait fait naufrage en 1235 dans la baie de l'Aiguillon. Seul rescapé de cette aventure,

---

(1) Par M.-J. DARDIGNAC-CORBEIL. L'auteur tient à remercier de leur collaboration MM. HAMON, KOPP et RAIMBAULT, de l'I.S.T.P.M., et M. G. TONNEAU, mytiliculteur au Vivier-sur-Mer.

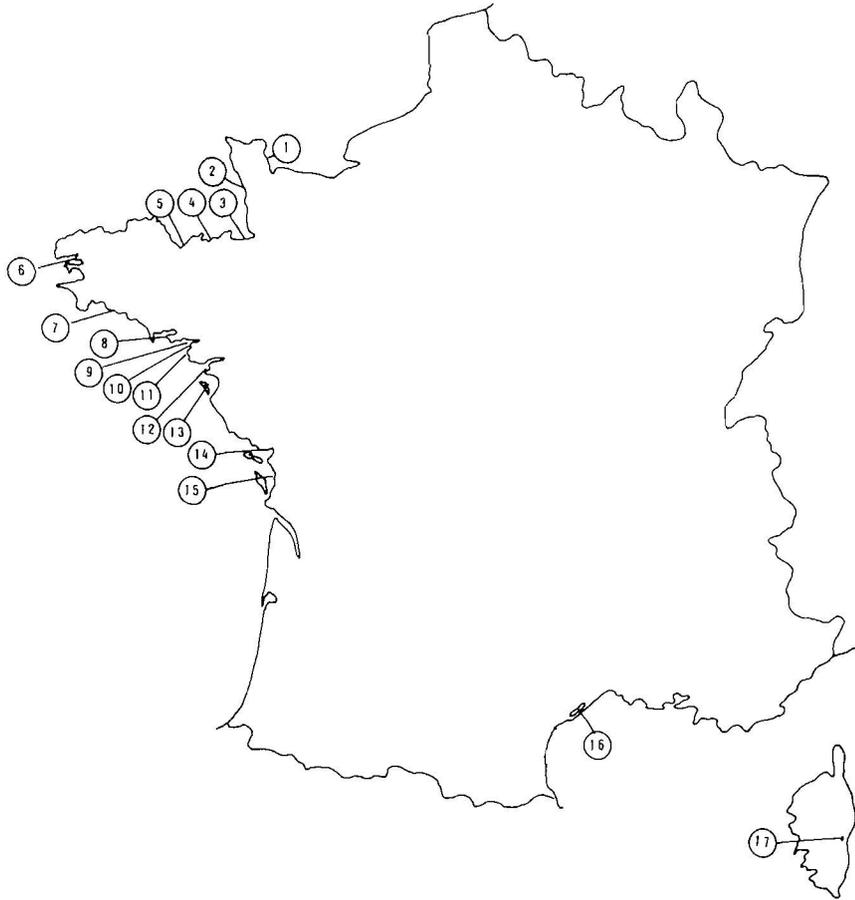


FIG. 74. — *Les principaux centres mytilicoles français; bouchots*: 1, côte est du Cotentin (Sainte-Marie-du-Mont, Saint-Vaast-la-Hougue, 60 km); 2, côte ouest du Cotentin (Agon, Gouville, Pirou, Granville, 292 km); 3, baie du Mont-Saint-Michel (206 km); 4, baies de l'Arguenon et de la Fresnaye (66 km); 5, baie de Morieux (84 km); 9, embouchure de la Vilaine (28 km); 10, baie de Pen-Bé (20 km); 12, Saint-Brévin (28,5 km); 13, Noirmoutier (110 km); 14, pertuis Breton (427 km); 15, pertuis d'Antioche (baie d'Yves, Brouage, Oléron, 216 km). *Elevage en suspension*: 16, étang de Thau (352 ha); 17, Corse (étangs de Diane et d'Urbino). *Elevage à plat*: 6, Elorn (21 ha); 7, Aven (32 ha); 8, Pénérf (177 ha); 11, Le Croisic (98 ha).



FIG. 75. — *Bouchots à moules.*

Patrick Walton s'installa à Esnandes et entreprit, pour vivre, de capturer des oiseaux à l'aide d'un filet particulier, le filet d'*allouret*, qui était tendu au-dessus du niveau de la pleine mer et maintenu par de grands piquets enfoncés dans la vase. Walton s'aperçut bientôt que sur ces piquets se fixaient des moules dont la croissance et la qualité étaient supérieures à celles des moules sauvages. Il décida alors d'essayer de cultiver ces mollusques et mit en place les premiers bouchots (mot d'origine celtique venant de *bout*, clôture, et *choat* ou *chot*, en bois).

### **Principe de la culture sur bouchots.**

Un bouchot est une ligne de pieux plantés dans le sol (fig. 75). Les moules sont captées sur ceux qui sont situés le plus au large (*bouchots à naissain*) puis transportées, au fur et à mesure de leur croissance, sur les pieux plantés plus près de la côte (*bouchots d'élevage*).

### **Extension de la culture sur bouchots. Situation actuelle.**

En 1855, seules les vases situées au sud de la Sèvre niortaise, dans le pertuis Breton, étaient exploitées (COSTE, 1861). Peu à peu, les bouchots gagnèrent le Lay (fin du siècle dernier), puis envahirent la côte jusque vers La Tranche (fig. 76). Ils commencèrent à apparaître dans d'autres régions après 1860 : au sud de La Rochelle d'abord (Fouas, Brouage, Oléron), puis, plus récemment, en Vendée (Noirmoutier), en Bretagne et en Normandie.

À l'heure actuelle, la longueur totale de bouchots concédée en France excède 1 500 km, dont plus du tiers (520 km en 1978) dans le seul quartier de La Rochelle. Ils sont généralement établis sur des terrains dont la cote est comprise entre  $-0,70$  et  $+1$  m par rapport au zéro des cartes. Ce mode de culture fournit à peu près les trois quarts de la production mytilicole française.

### **Mode d'implantation des bouchots.**

En 1850, les bouchots, dont la disposition n'avait guère changé depuis le XIII<sup>e</sup> siècle, étaient en forme de V ouverts à 45° environ. Les ailes, qui s'étendaient sur 200 à 300 m, étaient formées par des pieux enfoncés dans la vase et clayonnés. Les bouchots servaient de pêcheries : à la pointe du V, tournée vers le large, était installé un filet destiné à recueillir les poissons qui, au jusant, se trouvaient pris entre les ailes.

Après 1850, les terrains, jusqu'alors loués aux mytiliculteurs par les seigneurs locaux ou les particuliers auxquels ils appartenaient, deviennent propriété de l'État qui les concède mais impose en même temps des conditions d'exploitation. C'est ainsi que les décrets de 1853 et 1859 interdirent les bouchots en V qui favorisaient considérablement l'envasement. Depuis cette époque, les lignes de pieux sont parallèles entre elles et perpendiculaires à la côte ou orientées dans le sens du courant. Leur implantation est réglementée : des arrêtés, pris par le ministre de l'Équipement et des Transports, précisent notamment l'écartement des bouchots entre eux, l'importance des passes qui doivent être ménagées, le nombre de pieux autorisé au mètre. Ces règles ne sont pas les mêmes dans toutes les régions, car les conditions de milieu, la nature du sol, les courants, la richesse en éléments nutritifs et bien d'autres facteurs varient selon les zones. Ainsi, sur la côte nord de la Bretagne, les bouchots ont une longueur de 100 m et comprennent 130 à 180 pieux, tandis que dans le pertuis Breton, selon les secteurs, ils ont 50 ou 60 m et comprennent 120 ou 129 pieux répartis sur un ou deux rangs s'il s'agit de bouchots à naissain, 80, 84 ou 90 pieux répartis sur un seul rang s'il s'agit de bouchots d'élevage. L'écartement des bouchots entre eux est aussi variable mais il doit être au moins de 25 m.

### **Les pieux.**

Les pieux ont 4 à 6 m de hauteur et sont enfoncés de moitié dans le sol, les plus grands étant plantés le plus au large. Leur diamètre varie de 12 à 25 cm. Ils étaient autrefois en pin ou en chêne, mais à l'heure actuelle on emploie surtout ce dernier. Dans les secteurs où sévissent les tarets, en effet, les pieux ne sont pas traités, ce qui serait trop coûteux, et le chêne résiste mieux aux attaques de ces mollusques. Un pieu dure en moyenne 6 à 8 ans.

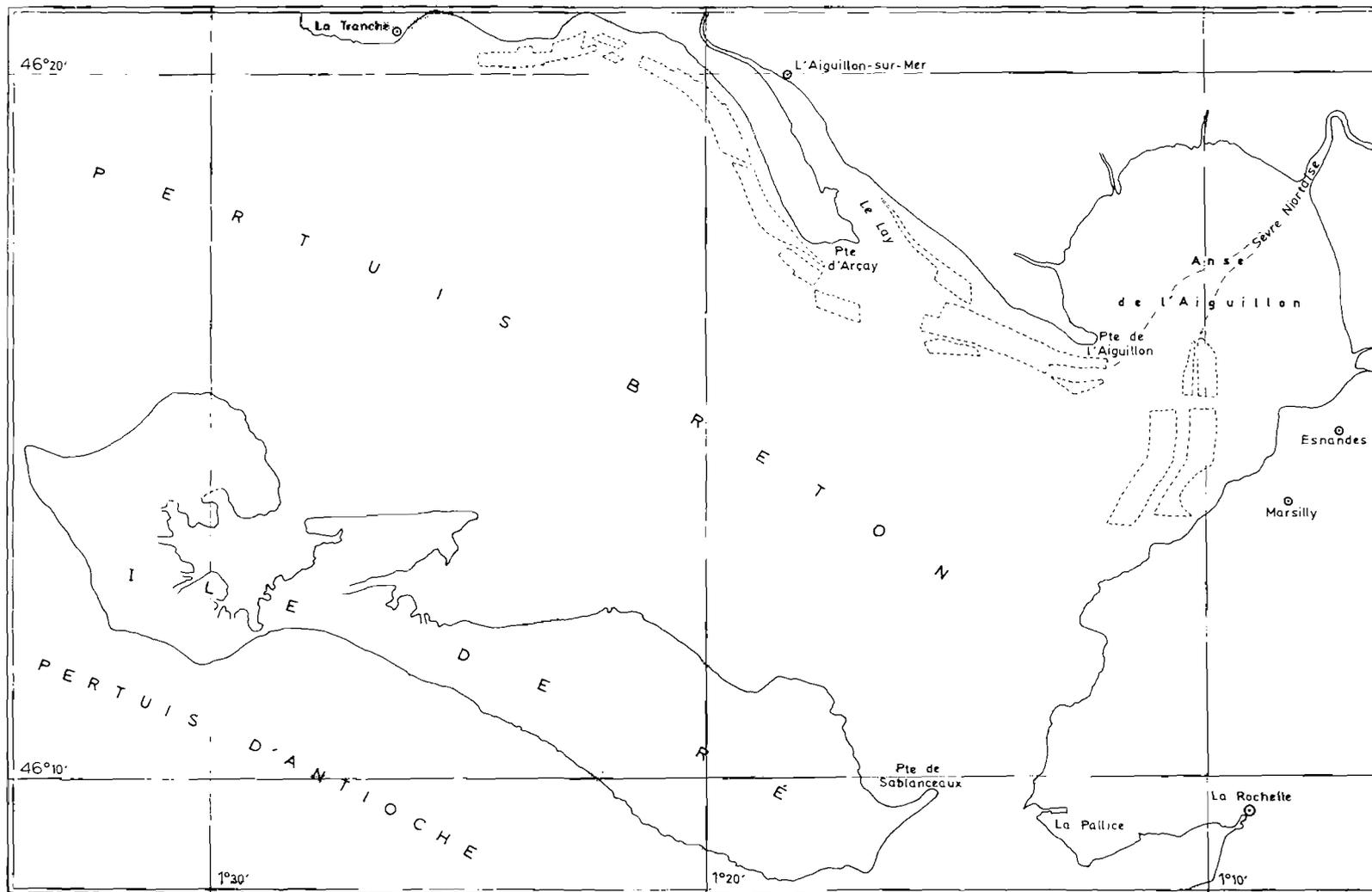


FIG. 76. — Implantation des bouchots à moules dans le pertuis Breton.

Chaque pieu est planté avec son écorce, l'extrémité la plus mince étant dirigée vers le bas. Si le sol est mou, il est enfoncé simplement à la main et on achève de le mettre en place à l'aide d'un maillet. Si le sol est relativement ferme, une motopompe puissante, munie d'une lance, est utilisée (fig. 77). Elle chasse vigoureusement le sédiment en avant du pieu qui peut ainsi s'enfoncer aisément; dès qu'elle est retirée, le sédiment revient autour du pieu et le maintient vertical. Dans certains secteurs (côtes du Cotentin), on utilise une machine spéciale, le *tape-tape*, qui martèle le pieu et l'oblige à s'enfoncer.



FIG. 77. — Plantation d'un pieu à l'aide d'une motopompe; l'un des hommes ayant déjà préparé le trou à l'aide de la lance, l'autre s'apprête à mettre le pieu en place (photo A. PERREAU, L'Aiguillon-sur-Mer).

La mise en place des pieux a lieu, dans la plupart des régions, au cours des trois ou quatre premiers mois de l'année. Ceux qui sont destinés au captage doivent être mis trois mois environ avant la fixation du naissain; cela leur permet de se recouvrir de salissures diverses, notamment de l'hydraire *Tubularia mytiliflora* sur lequel se fixent d'abord les petites moules.



FIG. 78. — Bouchot à cordes dans le pertuis Breton (photo A. PERREAU).



FIG. 79. — Bouchot à cordes dans le pertuis Breton.

### Captage du naissain.

Le captage a généralement lieu entre mars et juin. Il se fait sur les pieux des bouchots à naissain ou, depuis 1960 environ, sur des cordes en coco. Si les pieux destinés à capter ne sont pas neufs, ils sont soigneusement grattés avant la période de fixation du naissain de façon à les débarrasser des balanes et des vieilles moules qui étaient restées accrochées. Les jeunes moules resteront sur ces pieux au moins jusqu'au mois de juillet, époque à laquelle commence le *boudinage*.

En ce qui concerne les cordes, elles sont mises en place en mars-avril et leur installation est réglementée, mais, comme pour l'implantation des pieux, les règles varient d'une région à l'autre. Dans le pertuis Breton, l'arrêté actuellement en vigueur précise que le bouchot à cordes ne doit pas excéder 50 m ni comprendre plus de 42 pieux disposés sur deux rangs. Les cordes, dont la longueur totale ne doit pas dépasser 2 400 m, peuvent être installées de deux manières : soit sur des perches transversales ayant une longueur maximum de 3 m (fig. 78) ; soit clouées de part et d'autre des pieux (fig. 79). Dans le premier cas, les deux rangées de pieux doivent



FIG. 80. — *Captage mixte* (baie d'Yves).

être écartées d'au moins 1 m et les cordes peuvent être réparties sur trois niveaux ; dans le deuxième cas, les deux rangées de pieux doivent être écartées d'au plus 2 m et les cordes peuvent être réparties sur 12 niveaux. Dans la baie d'Yves, au sud de La Rochelle, est autorisé ce que l'on appelle le captage mixte (fig. 80). C'est un ensemble qui comprend un bouchot central, constitué de 250 pieux répartis sur 150 m, et de part et d'autre une rangée de 22 pieux sur



FIG. 81. — *Mise en place d'une corde.*

lesquels sont clouées les cordes. La longueur totale de ces dernières ne doit pas dépasser 4 000 m et l'écart entre les deux rangées de pieux-supports est au maximum de 3,60 m. Dans le quartier de Noirmoutier, les bouchots à cordes sont constitués par 4 lignes de 20 pieux chacune réparties sur 100 m. La largeur totale de l'installation ne doit pas excéder 7 m et la longueur des cordes ne peut être supérieure à 96 fois la longueur concédée employée pour le captage.

Les cordes peuvent être utilisées pour garnir les bouchots qui, à l'époque du captage, n'étaient pas encore débarrassés des moules de l'année précédente et, de ce fait, n'ont pu capter convenablement. Pour cela, 3 à 5 m sont enroulés (fig. 81) autour de chaque pieu sur lequel le

naissain, en se développant, ira se fixer. Mais la plus grande partie des cordes sert à alimenter en jeunes moules les régions qui en sont dépourvues. Tous les centres, en effet, ne produisent pas de naissain, soit que les conditions du milieu ne soient pas favorables à la reproduction des moules, soit que les courants entraînent les larves loin des concessions avant qu'elles aient eu le temps d'atteindre le stade de fixation, soit encore que la période propice pour le captage du naissain soit courte dans le temps et irrégulière, ce qui pose des problèmes quant à la pose des collecteurs. Excepté la baie de Morieux où il est possible de capter du naissain de *Mytilus galloprovincialis*, tous les centres des côtes de la Manche sont dans ce cas et font venir leurs jeunes moules de Noirmoutier ou de Charente-Maritime. Le fait que le naissain soit capté sur cordes permet de le transporter sur son support alors qu'il est encore très petit. Ce transfert a lieu généralement de mai à juillet. Les cordes sont pêchées, emportées par camions dans les secteurs d'élevage et enroulées aussitôt sur les pieux ou disposées sur des *chantiers* (fig. 82) où elles attendent le moment d'être mises en place.



FIG. 82. — *Chantier à cordes* (photo G. TONNEAU, Le Vivier-sur-Mer).

Ces chantiers sont situés sur l'estran à un niveau à la fois suffisamment bas pour que la croissance des jeunes moules en attente ne soit pas trop ralentie et suffisamment haut pour permettre un accès facile et éviter, si besoin est, l'action de certains prédateurs comme les bigorneaux perceurs. Dans le Cotentin, par exemple, ils sont placés aux limites des basses mers de coefficient 80. Leur installation est réglementée : ils ne peuvent dépasser 100 m ni comprendre plus de 80 pieux répartis sur deux rangées. La hauteur de ces pieux doit être comprise entre 0,80 et 1,50 m. Les cordes garnies de naissain sont tendues sur des barres horizontales de 3 m de longueur et ne doivent être installées que sur un seul niveau. La période d'utilisation des chantiers est limitée entre le 15 avril et le 31 octobre. Passé cette dernière date, les cordes doivent être enlevées et les chantiers débarrassés des moules qui auraient pu s'y fixer.

### **Elevage.**

Au fur et à mesure qu'elles grossissent, les moules tendent à former des paquets qui s'écartent du pieu et risquent d'être emportés par la mer ou de tomber sur le sol où ils seront perdus. Dans la plupart des régions, on pêche ces paquets prêts à tomber et on les transfère sur des pieux libres situés généralement plus à terre. Cette opération permet aux moules plus petites restées sur le pieu de se développer à leur tour. Dans le pertuis Breton, ce travail est effectué depuis le mois de juillet jusqu'au mois de décembre ; en hiver, les moules poussent peu et il n'y a plus formation de paquets.

Naguère encore, les bouchots d'élevage étaient *clayonnés* ou *catinés*. La première technique consistait à réunir les pieux par des fascines disposées horizontalement, la seconde, à entourer le pieu de branches verticales. Les paquets de moules étaient mis dans des poches en filet et placés dans les interstices des clayonnages ou, dans le cas du catinage, coincés entre le pieu et les branches. Ces deux procédés sont interdits depuis 1971 dans le pertuis Breton et de moins en moins pratiqués dans les secteurs où ils sont encore autorisés. Les jeunes moules sont mises dans des filets tubulaires qui, une fois remplis, prennent l'aspect de boudins de 12 cm de diamètre environ que l'on enroule autour des pieux (fig. 83 et 84), d'où le nom de *boudinage* donné à cette opération. Suivant l'époque à laquelle se fait cette dernière, la nature du filet diffère ; jusqu'à la fin d'août, les moules se fixent très rapidement aux pieux sur lesquels elles s'étalent et qu'elles finissent par entourer. On utilise alors des filets en coton (maille 22 mm) qui pourrissent rapidement. Plus tard, au contraire, la moule se fixe moins bien et ne « tourne » plus autour du pieu, ce qui oblige à employer des filets en nylon ou en plastique, plus onéreux mais imputrescibles. Dans le pertuis Breton, il faut 3 à 5 m de boudin pour garnir un pieu. La hauteur de ces derniers (entre 2 et 3 m) oblige à effectuer l'opération en deux temps : selon le niveau de la mer, on garnit la partie supérieure ou la partie inférieure du pieu. Compte tenu du fait que la base des pieux est inutilisable sur environ 0,30 à 0,50 m, on peut estimer entre 1,5 et 2,7 m la hauteur sur laquelle les moules sont cultivées.



FIG. 83. — Confection d'un boudin.



FIG. 84. — Mise en place du boudin.

Sur les côtes du Cotentin, on ne boudine pas comme on le fait traditionnellement dans les autres régions, sauf les petites moules qui sont tombées au pied des pieux et que l'on ramasse pour mettre en boudins vers le mois de septembre-octobre. Pour éviter que les paquets de moules ne se perdent, on recouvre le pieu d'un filet en nylon à larges mailles (le filet de catinage) qui maintient les mollusques en place. Les opérations se déroulent de la manière suivante : les cordes à naissain arrivées entre mai et juin sont mises en place en juillet. Un premier catinage a lieu en septembre-octobre, puis un deuxième, à la même époque, un an plus tard. La récolte a lieu en hiver, après environ quinze mois d'élevage.

#### **Essai de perfectionnement de la technique.**

Depuis 1975, un mytiliculteur charronnais expérimente une nouvelle technique susceptible d'améliorer le rendement des bouchots. Le principe en est le suivant : un tube cylindrique emboîté sur un pieu faisant office de tuteur. Les figures 85 et 86 montrent les tubes qui ont fait l'objet

des premiers essais. Ces éléments étaient alors en plastique et portaient des stries ou des aspérités destinées à permettre aux moules de s'accrocher. Il y en avait 3 à 5 par tuteur.

Après divers essais, l'inventeur est arrivé à la conclusion qu'il est préférable d'avoir un seul grand tube par support, avec un anneau de préhension pouvant se mettre indifféremment à l'une ou l'autre des extrémités et grâce auquel il est possible, à l'aide d'une grue montée sur un bateau, de tirer le tube hors de l'eau. En outre, il est apparu que la mise en place, transversalement sur le tube, de barettes en bois, permettait une meilleure tenue des moules. Les pieux actuellement en essai sont en aluminium.



FIG. 85. — Tubes en plastique destinés à être enfilés sur des pieux supports : la photo montre quelques-unes des ornements (stries ou aspérités) qui ont été essayés.

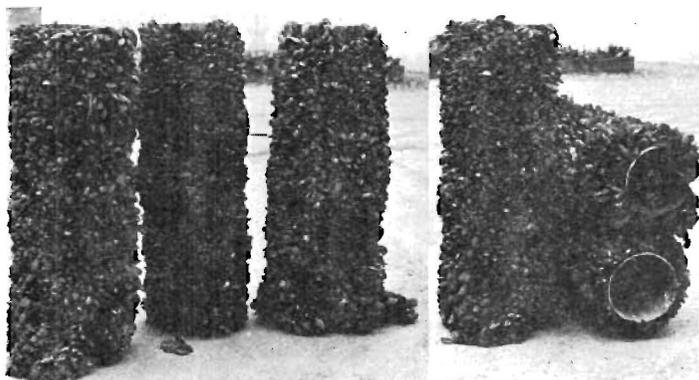


FIG. 86. — Tubes en plastique garnis de moules.

Les observations faites jusqu'à présent ont montré qu'il était possible d'améliorer les rendements : en inversant la position du tube sur son tuteur, ce qui permet d'obtenir une croissance plus homogène et meilleure des moules, celles qui sont situées à la partie inférieure des pieux ou des tubes poussant toujours plus vite ;

en transférant les tubes dans des secteurs à rendements différents, ce qui permet de libérer les bouchots où la croissance est rapide plus tôt qu'on ne peut le faire avec la technique actuelle qui impose d'attendre le moment où la récolte peut être vendue.

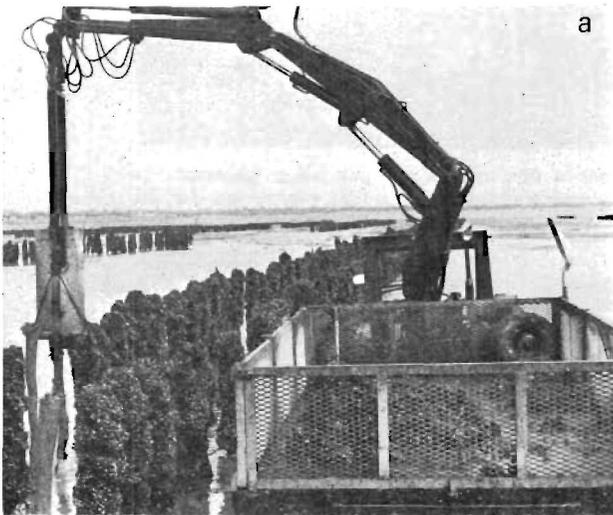
Par ailleurs, le fait de pouvoir travailler les moules à terre en enlevant les tubes permet d'envisager d'installer ces derniers dans des endroits trop profonds pour pouvoir être cultivés avec la technique traditionnelle. En effet, à la limite, les tubes pourraient n'être jamais découverts par la marée, il suffirait que les anneaux de préhension soient accessibles.



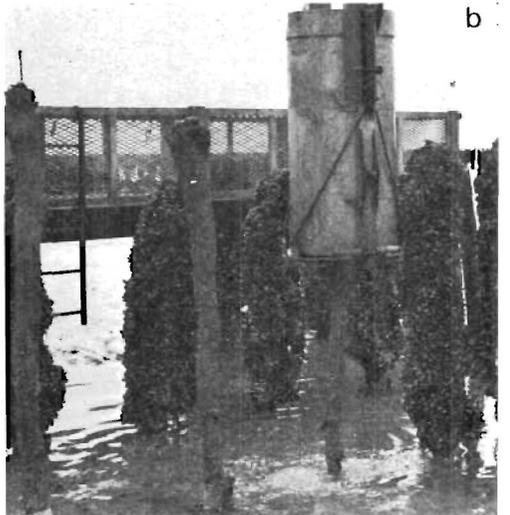
FIG. 87. — Récolte des moules à la main.



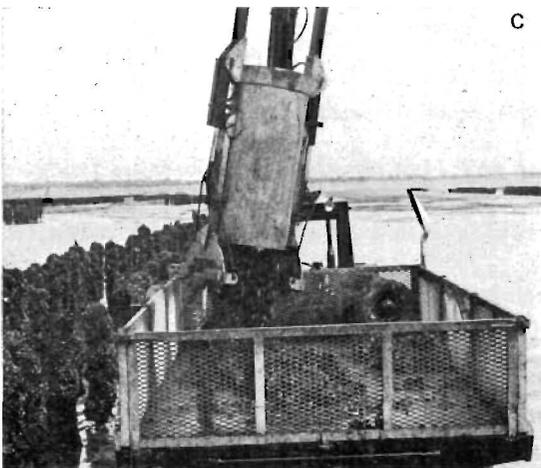
FIG. 88. — Pêcheiro.



a



b



c



FIG. 89 (a, b et c). — Machine à pêcher les moules dans le Cotentin (photos G. TONNEAU). FIG. 90. — Nettoyage d'un pieu avant la mise en place d'un nouveau boudin.

### Récolte et tri.

La récolte se fait à la main (fig. 87) ou à l'aide d'une *pêchoire*, sorte de panier en grillage fixé au bout d'un long manche et muni à sa partie antérieure d'une pièce métallique en forme de demi-lune ; l'instrument est manœuvré de bas en haut le long du pieu de façon à détacher les moules qui tombent dans le panier (fig. 88).

Un pieu est généralement pêché en plusieurs fois : on commence, en effet, par prélever les paquets de grosses moules qui sont sur le point de tomber, ce qui permet aux mollusques plus petits restés sur le pieu de pousser à leur tour. Toutefois, il est aussi possible de maintenir ces paquets en place jusqu'au moment de la récolte en coiffant le pieu avec un filet de catinage. La totalité des moules est ensuite enlevée, soit à la main ou avec la *pêchoire*, soit, depuis peu de temps, à l'aide d'une machine conçue spécialement pour retirer tout ce qui se trouve sur le pieu. La figure 89 (a, b et c) montre le fonctionnement de cet appareil : le cylindre est descendu jusqu'au pied du pieu (a) ; après fermeture du clapet situé à la partie inférieure, l'engin remonte le long du pieu en entraînant les moules (b). Le contenu du cylindre est ensuite déversé dans une remorque (c). Il faut environ 30 secondes pour pêcher un pieu de cette manière. A l'heure actuelle cette machine est utilisée surtout dans le Cotentin ; dans cette région, en effet, d'une part les pieux sont pêchés en une seule fois, d'autre part le sol est suffisamment dur pour permettre de travailler avec des tracteurs. Ceci permet à la machine d'avoir la stabilité nécessaire à son utilisation, stabilité que l'on ne peut pas avoir à bord d'un bateau.

Lorsque les dernières moules ont été récoltées, le pieu, si nécessaire, est gratté à l'aide de la demi-lune (fig. 90) et se trouve prêt pour le captage ou la mise en place d'un nouveau boudin.

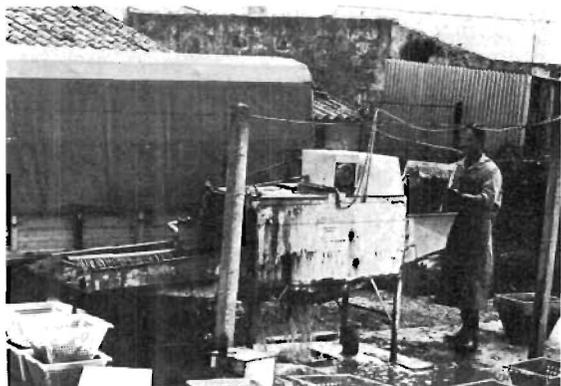


FIG. 91. — *Trieur-laveur.*



FIG. 92. — *Trieur-laveur avec brosses.*



FIG. 93. — *Réservoir en bois.*



FIG. 94. — *Réservoir en ciment.*

Après leur pêche, les moules sont triées et lavées à l'aide de trieurs-laveurs mécaniques installés à terre ou à bord des bateaux. Les mollusques sont introduits à une extrémité de la

machine (fig. 91) et passent dans une grille cylindrique qui tourne ou sur une grille vibrante au-dessus de laquelle se trouvent des brosses dont on peut régler la hauteur (fig. 92). Le tri est achevé à la main, juste avant la mise en sacs. Ceux-ci font généralement 15 à 20 kg.

### Stockage.

Pour pouvoir assurer des expéditions régulières pendant les périodes de mortes-eaux où les bouchots ne découvrent pas, les boucholeurs doivent mettre des moules en réserve. Celles-ci sont stockées dans des *arches* ou *réservoirs*, sorte de coffres à claires-voies, en bois (fig. 93) ou en ciment (fig. 94), munis de pieds plus ou moins hauts selon l'endroit où ils se trouvent et accessibles à toutes les marées.

### Ventes.

Les ventes ont lieu à des périodes qui diffèrent selon les régions : elles commencent généralement dès mai-juin dans le pertuis Breton et sur la côte atlantique, un peu plus tard sur les côtes de la Manche, et se poursuivent jusqu'en janvier-février. En mars-avril, il y a peu de ventes car c'est la période de reproduction des moules qui, de ce fait, sont maigres. Une exception : la baie de Morieux où les moules sont grasses de mars à juin et vendues à cette époque. Les mollusques mis sur le marché sont âgés de 12 à 20 mois et ont une longueur de 40 à 60 mm environ (40 mm est la taille exigible pour la vente).

Tous les boucholeurs n'expédient pas eux-mêmes ; beaucoup vendent leur production à des collègues qui se chargent de la commercialiser. Les rendements sont extrêmement variables : selon les régions, les conditions de culture (bouchots trop nombreux dans certains secteurs), les années, un pieu peut produire de 15 à 40 kg de moules marchandes après 12 à 20 mois de culture. Dans le pertuis Breton, on considère que 25 kg est un rendement moyen normal. Ce poids représente la quantité de moules produite par le pieu au moment de la récolte mais ne tient pas compte des moules qui ont été transportées (boudinage) sur d'autres pieux.



FIG. 95. — L'acon.

### Mode de travail des boucholeurs. Matériel et engins.

Dans la région charentaise, les mytiliculteurs se servaient autrefois, pour se rendre à leurs bouchots, de l'*acon* ou *pousse-pied*, sorte de caisse en bois dont l'extrémité antérieure se relève et qui permet de se déplacer sur l'eau et sur la vase. Bien que certains la fassent remonter à Patrick Walton, l'origine de cette embarcation, particulière au pays, n'est pas très bien connue.

Aujourd'hui l'acon est présent dans presque tous les centres mytilicoles. Il est en bois, en plastique ou en aluminium et est utilisé comme annexe (fig. 95).

Dans les secteurs où il est possible d'accéder aux bouchots avec des engins terrestres, une partie du travail se fait à l'aide de camions ou de remorques tirées par des tracteurs. Lorsque l'accès par la terre est impossible et si les lieux de travail sont proches, les boucholeurs emploient



FIG. 96. — Yole en remorque derrière un tracteur (photo G. TONNEAU).

des yoles équipées de moteurs hors-bord. La mise à l'eau de ces embarcations peut se faire à l'aide d'un plateau remorqué par un tracteur (fig. 96). Au retour de la marée, la yole est amenée avec tout son chargement jusqu'à l'établissement d'expédition. Le tri des moules a lieu

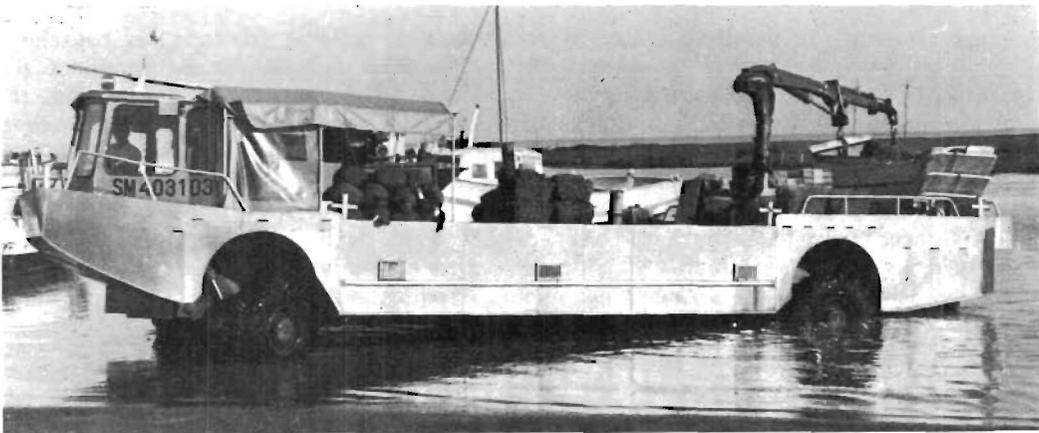


FIG. 97. — Véhicule amphibie au Vivier-sur-Mer (photo G. TONNEAU).

à terre. En revanche, les mytiliculteurs qui ont à effectuer des trajets plus longs avant d'arriver à leurs concessions disposent de bateaux plus importants. La plupart de ces derniers sont équipés d'un petit poste émetteur-récepteur qui permet de prendre les commandes à la mer et de récolter les moules en conséquence. Le tri et l'emballage ont lieu à bord. Ces bateaux étant toutefois peu maniables, le travail dans les bouchots est effectué à l'aide de yoles ou d'acons amenés en remorque ou chargés à bord. Enfin, récemment (1977), au Vivier-sur-Mer, sont apparus des véhicules amphibies (fig. 97). Ils mesurent 12 m de longueur sur 4 de largeur et sont en

aluminium. Leurs roues, rétractables, permettent à l'engin de se poser sur le sol avec 0,80 à 1 m d'eau. Ils sont insubmersibles et peuvent transporter facilement plus de 8 t de moules. Toute la préparation des mollusques (lavage, tri, emballage) a lieu à bord. Le principal intérêt du véhicule amphibie est le temps qu'il permet de gagner dans le travail : il n'y a plus besoin d'attendre, pour aller dans les bouchots, que ceux-ci soient à sec, comme on est obligé de le faire si on est en tracteur, et on remonte à terre quand on le veut, ce qu'on ne peut pas faire avec un bateau. En outre, le fait, en le posant sur le sol, de pouvoir stabiliser l'engin, rend le travail plus facile et permet l'utilisation de la machine à pêcher les moules qui commence à faire son apparition dans la région du Vivier.



FIG. 98. — *Fourche hydraulique* (Cotentin) (photo G. TONNEAU).



FIG. 99. — *Grue* (photo G. TONNEAU).

En ce qui concerne le matériel utilisé, il faut signaler, dans le Cotentin, la fourche hydraulique (fig. 98) qui n'est autre que la machine à pêcher dont le cylindre est remplacé (l'échange se fait facilement) par une mâchoire articulée. Elle sert au déchargement des moules et chaque *fourchée* peut avoisiner 250 kg. On emploie aussi de plus en plus des grues qui peuvent être montées sur le tracteur (Cotentin) ou à bord du bateau ou de l'amphibie (Vivier-sur-Mer) (fig. 99). Cet engin sert au chargement ou au déchargement des pieux (20 pieux à la fois) ou des moules, qu'il s'agisse des mollusques prêts à la vente et descendus sur le quai, comme le montre la figure 99, ou de ceux qui sont pêchés avec l'acon et transférés ensuite à bord ; dans ce cas, la grue embarque à la fois l'acon, qui est en aluminium, et sa pêche (environ 500 kg). La grue est aussi utilisée pour arracher les pieux lorsque ceux-ci doivent être remplacés.

#### ***Avantages et inconvénients de la culture sur bouchots.***

La culture sur bouchots permet aux moules d'utiliser les sources de nourriture à différents niveaux de la tranche d'eau. Par ailleurs, les mollusques n'étant pas en contact avec le sol sont moins souillés par ce dernier. En revanche, les pieux favorisent l'envasement et l'ensablement des terrains. En outre, leur sommet se trouve en général entre 2 et 3,5 m au-dessus du zéro des cartes marines, ce qui augmente considérablement le temps d'émersion des moules. Cette technique présente enfin deux gros inconvénients : elle demande beaucoup de travail, donc une main-d'œuvre importante, et elle exige un matériel coûteux. Pour donner une idée, en 1980, il faut prévoir 20 à 27 F pour l'achat d'un pieu. En ce qui concerne les filets pour boudiner, le prix varie, selon la qualité et le maillage utilisé, entre 0,20 et 0,27 F le mètre. Les cordes coûtent environ 0,40 F le mètre. Pour les centres qui n'ont pas de captage, il faut aussi prévoir l'achat du naissain : autour de 2,10 F le mètre de corde garnie. Enfin, les moyens de lutte contre les prédateurs, qui seront vus plus loin, sont souvent très onéreux.

## 2. La culture en suspension.

### *Principe de la culture en suspension.*

Le naissain est récolté sur des cordes de captage ou pêché sur des gisements naturels. Il est installé sur des cordes d'élevage qui pendent dans l'eau et sont constamment immergées.

Il existe deux sortes d'installations : les installations fixes et les installations flottantes ou radeaux. Les installations fixes exigent des eaux peu profondes, ne dépassant pas 10 m, et une amplitude de marée faible. Aussi ne les trouve-t-on qu'en Méditerranée. Les installations flottantes, en revanche, ont l'avantage de pouvoir être employées indifféremment dans des zones où l'amplitude des marées est faible ou importante, mais, dans ce dernier cas, la profondeur doit être suffisamment grande pour que les cordes ne touchent jamais le fond, même aux basses mers de vives-eaux.

### **Les installations fixes.**

On les rencontre surtout dans l'étang de Thau qui fournit environ le quart de la production mytilicole française.

Les tables. Description, mise en place et implantation dans l'étang.

Chaque table est constituée de trois rangées de onze pieux métalliques, généralement des rails de chemin de fer, espacés de 4 ou 5 m. Au sommet de ces rails sont fixés des madriers sur lesquels sont posées des perches de 10 ou 12 m de longueur. Une distance d'au moins 1 m sépare deux perches voisines. Les madriers et les perches sont en bois ou en métal (fig. 100). L'ensemble de l'installation fait 50 m de longueur sur 10 ou 12 m de largeur.



FIG. 100. — Table d'élevage dans l'étang de Thau.

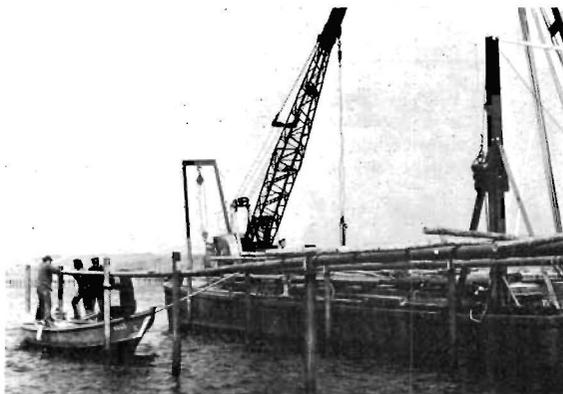


FIG. 101. — Mise en place d'une table.

Les tables sont situées sur des fonds pouvant aller de 3 à 9 m environ. Elles sont installées par des entreprises spécialisées qui disposent de bateaux équipés pour ce travail (fig. 101). Le rail à planter est amené le long du flanc tribord. On fixe à son extrémité inférieure deux taquets (rondins) qui sont reliés et bloqués par une tige de fer passant par un trou préalablement percé au chalumeau. Le rail est ensuite hissé verticalement à l'aide d'une chèvre puis laissé glisser doucement le long du bord. Si le sol est vaseux, le poids du rail suffit à le faire s'enfoncer. Lorsque son extrémité supérieure se trouve à 1,50 m au-dessus de la surface de l'eau, on stoppe le mouvement de descente et on maintient quelques instants le rail immobile, le temps que les taquets *collent* à la vase. Si le sol est plus dur, on enfonce le rail en le martelant à l'aide du *marteau-mouton* (appelé aussi *sonnette*) ; cette masse est hissée au sommet de la chèvre puis laissée tomber sur la tête du rail.

L'implantation des tables est réglementée. Un plan comportant un accroissement et un

remembrement de ces installations a été adopté à la fin de 1966 et se trouvait réalisé à presque 70 % en 1976. Avec ce plan, la surface des concessions passe de 236 à 352 ha, ce qui représente plus de 2 700 tables, mais surtout, du fait des couloirs beaucoup plus larges, la zone conchylicole passe d'environ 350 à près de 1 200 ha. La figure 102 montre la disposition actuelle des tables.

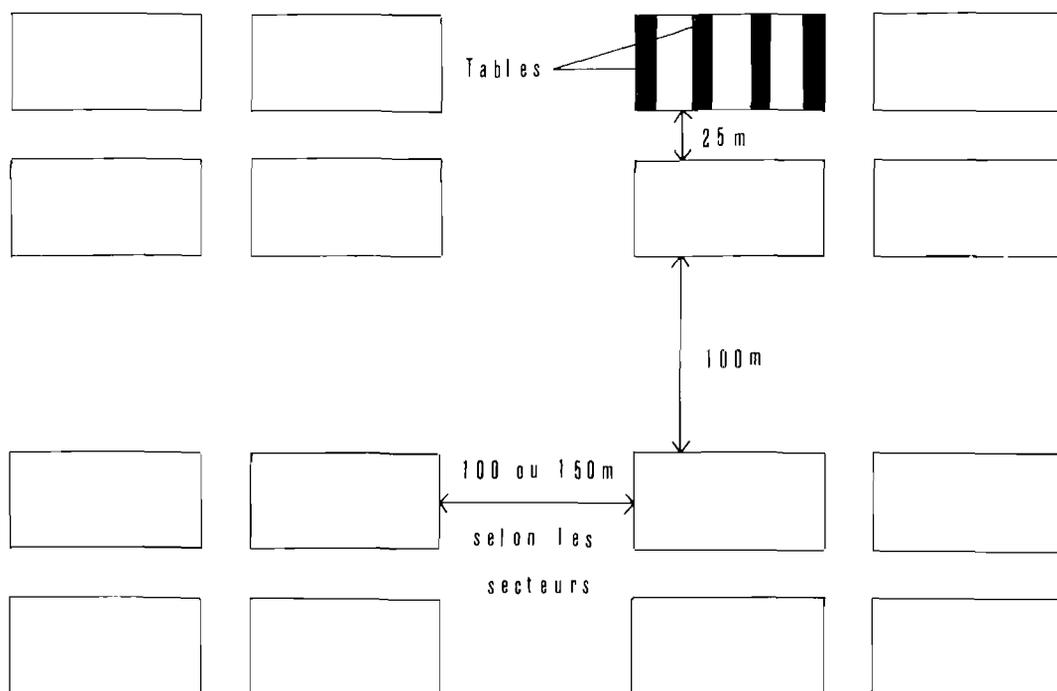


FIG. 102. — Implantation des tables dans l'étang de Thau; les tables sont installées par groupe de 4, constituant un « bloc » de 100 m de longueur sur 50 m de largeur; à l'intérieur du bloc, une distance de 17 ou 20 m sépare chaque table de sa voisine; 4 blocs forment un « îlot »; la largeur des couloirs séparant les blocs et les îlots est indiquée sur la figure.

#### Le naissain.

La reproduction a lieu durant la majeure partie de l'année, de septembre à mai environ, mais c'est généralement en automne et en hiver que les fixations sont les plus abondantes.

Il n'y a pas d'installation de captage. Le mytiliculteur recueille le naissain qui s'est fixé sur les rails ou sur la partie immergée des filins servant à suspendre les cordes d'élevage aux perches; si cela ne suffit pas, il ramasse lui-même ou achète à des pêcheurs du *naissain de mer* fixé sur les roches, gisements naturels ou ouvrages du littoral et généralement très prisé car il a la réputation de mieux s'accrocher et de mieux pousser que le naissain de l'étang. Étant donné les conditions de reproduction, les mytiliculteurs peuvent se procurer du naissain de différentes tailles pratiquement toute l'année. Ceci leur permet de garnir leurs tables en jeunes moules non pas à une époque déterminée, mais au fur et à mesure de leurs besoins. Il arrive toutefois que certaines années soient déficitaires et que le réapprovisionnement des élevages pose des problèmes. La création de zones de captage en mer a été parfois évoquée pour pallier cette carence.

#### L'élevage.

Les moules sont mises en élevage lorsqu'elles ont une taille comprise, le plus souvent, entre 2 et 3 cm. Les plus petites sont placées dans des filets tubulaires en nylon dont la maille dépend de la taille des mollusques: ceux-ci doivent pouvoir sortir du filet, ce qui permet à une partie d'entre eux de se fixer à l'extérieur tandis que les autres restent à l'intérieur. Pour éviter de mettre un trop grand nombre de moules dans le boudin, et pour que ça ne glisse pas, on étrangle celui-ci à intervalles réguliers de façon à enfermer les animaux dans des sortes de poches séparées les unes des autres.

Lorsque, par suite de leur croissance, les mollusques deviennent trop tassés, ils sont relevés et installés dans des *cordes marseillaises*. Celles-ci sont en réalité des filets en nylon de 22 à 25 cm de large, avec une maille d'environ 3 à 5 cm (étirée, elle peut atteindre 10 cm). Le filet est fixé sur la table et recouvert d'une bande de papier de largeur analogue. Les moules, grappées, sont mises sur le papier. Le filet est ensuite fermé à l'aide d'un fil de nylon (fig. 103). Le but de la bande de papier est de maintenir les mollusques durant le temps, très

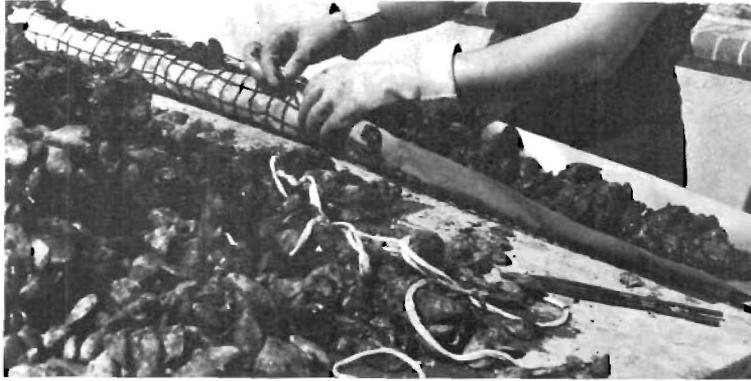


FIG. 103. — Préparation d'une corde marseillaise.

court, qui leur est nécessaire pour se fixer à la corde par leur byssus. Si leur taille le permet, les moules peuvent être mises en élevage dès le début dans des cordes marseillaises (fig. 104). Il arrive que les mollusques, lorsqu'ils ont atteint une taille déjà assez grande, tendent à tomber de la corde. Pour éviter leur perte, on *habille* cette dernière avec un filet tubulaire en plastique.

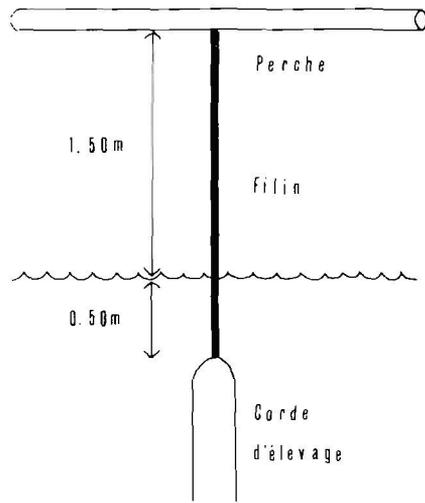
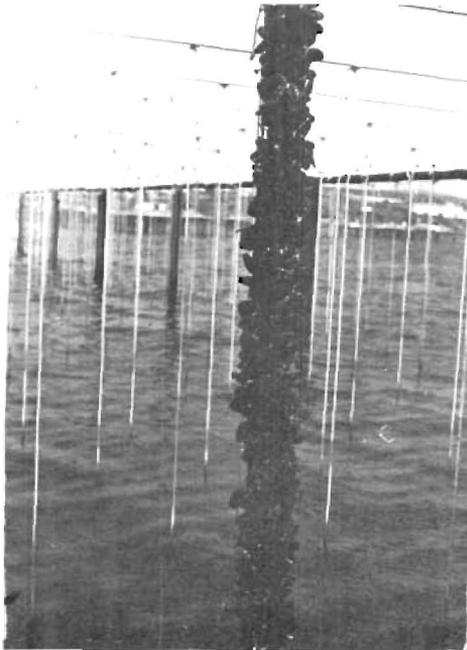


FIG. 104 (ci-contre). — Corde marseillaise.

FIG. 105 (ci-dessus). — Schéma montrant une corde d'élevage en place.

Il y a entre 800 et 1 300 cordes par table. Elles sont suspendues aux perches par des filins de 4 à 6 mm de diamètre et ont leur extrémité supérieure à 0,50 m environ au-dessous de la surface de l'eau (fig. 105). Il faut aussi laisser au moins 0,50 m entre le fond et l'extrémité

inférieure. La longueur des cordes varie de 2,5-3 m à 5-6 m. Elle dépasse rarement cette dernière taille, même si la profondeur est grande. En effet, une corde de 5 m porte environ 40 kg de moules, mais les salissures diverses qui la recouvrent font plus que doubler ce poids. Comme le relevage est effectué à la main, il devient difficile de soulever des cordes plus longues.

Récolte, tri et vente.

Les moules sont récoltées lorsqu'elles atteignent 6 à 8 cm. Elles sont lavées et frottées soit manuellement, soit à l'aide de trieurs-laveurs mécaniques. Celles qui n'ont pas la taille voulue sont remises en culture dans des cordes marseillaises en utilisant pour les maintenir au cours des premières 24 h soit un boyau de coton, soit, comme précédemment, une bande de papier.

Il faut environ un an, période au cours de laquelle le poids double, pour qu'une moule de petite taille arrive à la vente. Celle-ci a lieu toute l'année.

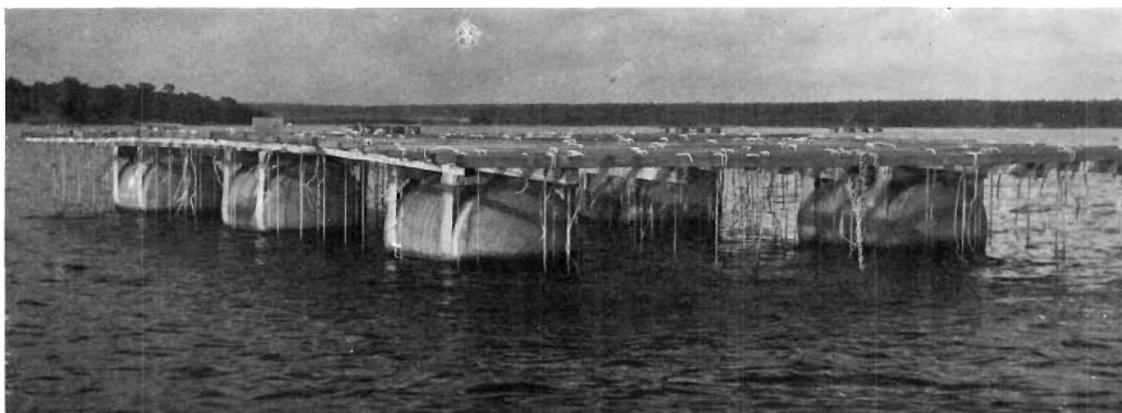


FIG. 106. — Radeau dans l'étang d'Urbino (photo R. RAIMBAULT, I.S.T.P.M.).

### **Les installations flottantes ou radeaux.**

Des essais de culture sur radeaux ont été réalisés dans le pertuis Breton (BRIENNE, 1960) et en Loire-Atlantique (MARTEIL, 1961). Grâce à l'immersion constante des mollusques, la croissance a été, dans l'ensemble, meilleure que celle observée dans les bouchots les plus voisins. Toutefois, l'impossibilité de mouiller les radeaux dans des zones suffisamment profondes et abritées des vents dominants a fait de ces essais un échec : le mauvais temps, la houle, les courants ont entraîné des pertes importantes de moules par rupture des cordes.

Ce genre de culture a pu, en revanche, être réalisé dans les étangs corses (étang d'Urbino et surtout de Diane), mais son importance reste faible. Les radeaux ont une superficie de 6 m sur 12 et sont portés par 6 gros flotteurs en plastique (fig. 106). La technique de culture est analogue à celle pratiquée dans l'étang de Thau.

### **Avantages et inconvénients de la culture en suspension.**

La culture en suspension permet aux mollusques d'être toujours immergés, d'où une croissance plus rapide. En outre, l'absence de contact avec le fond empêche les prédateurs de grimper le long des cordes et les moules d'être souillées par le sédiment. La nourriture, enfin, est utilisée à plusieurs niveaux. En revanche, cette technique nécessite, plus que les autres modes d'élevage, des zones abritées. Elle demande aussi beaucoup de travail, donc une main-d'œuvre importante, et les possibilités de mécanisation semblent très réduites, bien qu'il existe actuellement des machines artisanales qui dégagent les moules des cordes et les dégrappent. Enfin, c'est une

*technique onéreuse* : il faut compter, en 1978, selon la profondeur, entre 30 000 et 40 000 F pour construire une table. Il est vrai que celle-ci est pratiquement inusable. Le rouleau de filet en coton, permettant de faire 200 à 300 cordes, coûte 39 F. Celui de filet en plastique, non récupérable, pour marseillaises, coûte 72 F. Le rouleau de filet récupérable vaut entre 114 et 194 F. Les filins servant à suspendre les cordes d'élevage sont vendus au poids : 52 F les 4 kg.

### **3. La culture à plat.**

#### ***Principe de la culture à plat.***

Le naissain se fixe souvent en abondance dans des zones où la survie, la croissance et l'engraissement sont faibles. Les jeunes moules sont pêchées sur ces gisements naturels et transférées dans des endroits où les conditions du milieu sont plus favorables. Pour améliorer encore le rendement, on veille à ce que la densité des mollusques sur le terrain ne soit pas excessive, et les prédateurs sont contrôlés.

#### **Lieux où est pratiquée la culture à plat.**

La totalité de la surface concédée pour la culture des moules à plat avoisine 350 ha, mais plus de la moitié de ces terrains sont en fait des lieux de stockage et non des parcs d'élevage. La culture des moules à plat est réalisée un peu dans la région de Boulogne et dans quelques secteurs bretons : Elorn (quartier de Brest), Aven (Concarneau), Pénérf (près de l'embouchure de la Vilaine), Le Croisic. La technique décrite ici était celle qui est pratiquée au Croisic en 1977. Les parcs d'élevage découvrent à des coefficients de marée allant de 60 à 80 ; plus haut sur l'estran se trouvent les dépôts.

#### **Préparation des parcs avant l'ensemencement.**

Au Croisic, le sol est constitué par du sable ou du sable vasard. C'est un fond dur. Si le parc n'a jamais été exploité, il est avant tout nécessaire de bien l'aplanir, ce qui est réalisé en enlevant les pierres et en bouchant les trous. S'il a déjà été utilisé, il faut le nettoyer. En effet, les moules qui ont séjourné précédemment ont provoqué la formation d'une couche de vase qui peut atteindre 40 cm et parfois plus dans certains endroits. On facilite le départ de cette vase en hersant le parc puis en le *riboulant*. Cette dernière opération consiste à traîner des chaînes qui sont attachées à un support quelconque suffisamment lourd pour qu'elles restent sur le fond. Ce travail ne se fait qu'en marée de vive-eau, avec des coefficients supérieurs à 80-85, de façon à ce que la vase remise en suspension puisse être entraînée suffisamment loin par les courants. La marée ne permettant pas de travailler plus de 3 h par jour, il faut compter environ 10 jours pour nettoyer un hectare. Il est souvent préférable qu'à l'issue de cette opération il reste un peu de vase (3 à 5 cm environ), car les jeunes moules adhéreront mieux au sol au moment de leur mise à l'eau. Dès qu'un parc est fini d'être nettoyé, il peut être réensemencé.

#### **Approvisionnement en naissain. Mise en place sur les parcs.**

La presque totalité du naissain des parcs du Croisic vient des gisements naturels de la baie de Bourgneuf (quartier de Noirmoutier). Elle arrive par camion ou par bateau. Le semis a généralement lieu de mai à fin août, parfois plus tôt si les conditions s'y prêtent, c'est-à-dire si du naissain de la taille voulue est disponible et s'il y a des parcs prêts à le recevoir. Au moment de leur mise à l'eau, les jeunes moules mesurent au maximum 3 à 3,5 cm ; plus grandes, elles renferment souvent des pinnothères.

La mise en place a lieu à l'aide du bateau. Celui-ci fait des allers et retours sur le parc au moment de la pleine mer pendant que les moules sont vidées le plus régulièrement possible le long de ses bords. On laisse ensuite les mollusques un jour ou deux, le temps qu'ils se regrappent. puis, à la basse mer, on va les étaler. La densité moyenne des semis est d'environ 50 t/ha.

### **Élevage.**

Une fois semées, les moules restent en place 15 mois à 2 ans. Si elles ont été mises à une densité trop forte, il faut enlever une partie des animaux et les transférer ailleurs, mais cette opération ne doit pas avoir lieu si le semis a été fait correctement. Toutefois, si la pousse est mauvaise ou si, au moment de la récolte, il y a mévente, les moules ne sont pas laissées sur le parc : on les change de place.

En cours d'élevage, le travail le plus important consiste à dégager les moules si du sable est venu les recouvrir ou à les re-égaliser si un coup de mauvais temps les a dérangées. Ces opérations se font à la fourche. Il faut aussi lutter contre les algues, notamment les Ulves et surtout les Entéromorphes, qui envahissent les parcs en juillet-août. Elles sont enlevées à la fourche au moment de la basse mer. Chaque parc n'est généralement nettoyé qu'une seule fois. Lorsque les algues ne sont pas trop abondantes, elles sont éliminées par les bigorneaux qui sont semés à cette intention et qui viennent du Croisic même ou de Noirmoutier. Enfin, si le parc a tendance à être envahi par le sable, on installe sur le côté exposé un fascinage. Celui-ci est constitué par des piquets plantés tous les 0,50 m environ, qui dépassent le sol de 0,50 à 1 m et sont réunis par des branches de châtaigner. Le mur ainsi constitué arrête le sable qui s'accumule en arrière. Une telle installation dure 3 ou 4 ans.



FIG. 107. — *Moules étendues sur des parcs de stockage.*

### **Récolte, tri et vente.**

La récolte se fait à pied et à la fourche. Un chaland est amené sur le parc et laissé se poser à marée basse sur les moules. Les hommes chargent de chaque côté du chaland (un homme peut pêcher 3 t de moules dans sa marée). En plus du chaland, on peut aussi utiliser des traîneaux, sorte d'embarcation rappelant l'acon charentais et pouvant porter environ 80 kg de moules. On estime qu'on peut récolter près de 50 t/ha.

Une fois pêchées, les moules peuvent être vendues immédiatement soit telles quelles, c'est-à-dire ni lavées ni triées, soit au contraire après que ces deux opérations aient été réalisées. Elles peuvent aussi être étendues sur des parcs hauts qui découvrent à des marées de coefficient 45, ce qui les rend facilement accessibles. Elles sont mises sur ces dépôts à une densité beaucoup plus forte que sur les parcs d'élevage : 100 t/ha environ (fig. 107).

Il existe 4 trieurs-laveurs d'un modèle assez particulier pour tout le secteur du Croisic. Les autres mytiliculteurs, soit ne lavent pas, soit effectuent cette opération en foulant les moules aux pieds au bord du chenal (un homme peut ainsi laver 5 t par jour). Le trieur-laveur est monté sur un chaland conçu spécialement pour lui. Les moules sont d'abord lavées. Pour cela on les met dans un cylindre qui se trouve sous le pont et est recouvert par ce dernier. L'accès au cylindre est rendu possible grâce à une ouverture en forme d'entonnoir pratiquée dans le pont. Le chaland est mouillé dans le chenal et c'est l'eau de ce dernier qui, en traversant le cylindre pendant que celui-ci tourne, lave les moules. Sur le pont, se trouve un élévateur à 12 godets qui prélève les moules à la sortie du cylindre, les monte et les fait retomber sur une grille vibrante où le tri est effectué. L'élévateur est conçu de façon à ce que les moules ne tombent pas sur la grille d'une hauteur supérieure à 30 cm, ce qui ferait se casser les coquilles. Les moules sont ensuite emballées dans des sacs de 15 kg généralement, plus rarement 25 kg. Avec l'appareil qui vient d'être décrit, on peut laver, trier et emballer environ 2 t de moules à l'heure, voire 2,5 t si les mollusques sont très propres.

Les ventes ont lieu de juin à février. Plus tard, les moules commencent à frayer et deviennent très maigres.



FIG. 108. — *Le Croisic ; chaland.*

#### **Matériel utilisé par les mytiliculteurs du Croisic.**

L'essentiel du travail se fait à l'aide du chaland (fig. 108). Les petits exploitants en possèdent un ou deux, les exploitants plus importants peuvent en avoir 6 et plus. Un chaland est conçu pour porter environ 7 t. Plus gros, il devient difficile à manœuvrer. Il peut être remorqué (un bateau de 12 m avec un moteur de 90 ch peut tirer 4 chalands chargés) ou est mû par un propulseur.

#### ***Avantages et inconvénients de la culture à plat.***

Le grand avantage de cette technique est qu'elle ne nécessite pas d'installation particulière. Elle exige aussi beaucoup moins de travail que les autres méthodes d'élevage. En revanche, les moules étant déposées sur le sol, n'importe quel fond ne peut convenir : trop mou la moule s'enfonce, trop dur elle tient mal. En outre, les mouvements du sol ont une influence sur les mollusques qui peuvent être étouffés s'il y a envasement ou ensablement. Les moules, enfin, ne prélèvent leur nourriture que sur un seul niveau et, du fait qu'elles sont en contact direct avec le sédiment, sont plus souillées par ce dernier.

#### 4. La culture en surélevé.

On peut considérer que ce mode de culture est actuellement au stade expérimental. Il est apparu récemment sur la côte est du Cotentin et prendra sans doute un peu d'extension, mais il reste encore, pour le moment, peu important.

L'élevage en surélevé consiste à mettre les jeunes moules dans des poches en plastique qui sont elles-mêmes installées sur des tables métalliques. Cette technique, très utilisée en ostréiculture, présente des avantages mais aussi des inconvénients. L'avantage le plus important est qu'une fois mises en poches, les moules sont à l'abri de prédateurs comme les oiseaux qui causent des ravages importants dans certains secteurs. En outre, si les mollusques n'ont pas été trop tassés au départ, ils peuvent, apparemment, effectuer toute leur croissance sans entretien important. En revanche, dans certains endroits, les tables favorisent l'envasement. Enfin, le coût du matériel est assez élevé : en 1977, les tables utilisées pour les essais valaient 60 F pièce et les poches 42 F.

#### 5. Les ennemis de la mytiliculture.

Les ennemis de l'huître et de la moule ont été décrits dans la deuxième partie de cet ouvrage consacré à la conchyliculture française. Ce sont les moyens de lutte utilisés dont il va être question ici.



FIG. 109. — Etang de Thau ; mise à sec des cordes pour destruction des compétiteurs.

Il est tout d'abord nécessaire de considérer séparément les secteurs mytilicoles de l'Atlantique et de la Manche et ceux de la Méditerranée. En effet, dans ces derniers, la technique de culture utilisée met les moules à l'abri de la plupart des oiseaux, puisque les mollusques sont toujours immergés, et des prédateurs qui se déplacent sur le fond, puisque les cordes ne touchent jamais ce dernier. Les principaux ennemis sont des compétiteurs, surtout des Tuniciers du genre *Ciona*, qui viennent se fixer sur les cordes d'élevage et s'y développent. Ils peuvent être extrêmement abondants à certaines époques, en été notamment. Pour les détruire, les mytiliculteurs pratiquent des mises à sec périodiques que les moules supportent sans dommage (fig. 109).

Sur les côtes de l'Atlantique et de la Manche, les ennemis diffèrent selon les régions. Dans certaines d'entre elles, les araignées de mer et les crabes peuvent être responsables de dégâts importants. Il est très difficile de se défendre des premières : des grillages entourant entièrement les bouchots ont été essayés avec succès mais cette méthode est très onéreuse. Quant aux seconds,

on peut les empêcher de grimper le long des pieux en fixant à la base de ceux-ci une bande de plastique d'une vingtaine de cm de hauteur et effrangée à sa partie inférieure (fig. 110), les franges étant destinées à gêner, par leurs mouvements, la fixation des balanes sur le plastique, fixation qui ôterait toute efficacité à ce dernier. Les étoiles de mer (*Asterias rubens* L.) et les bigorneaux-perceurs (*Purpura lapillus* L.) sont aussi de dangereux prédateurs. Il est difficile de les empêcher de monter le long des pieux et le seul moyen de lutte efficace demeure le ramassage. Certains oiseaux (goélands, pies de mer, eiders, macreuses) détruisent chaque année, surtout en Bretagne et en Normandie, des quantités considérables de moules ou de naissains.



FIG. 110. — Bandes de plastique disposées au pied des pieux pour empêcher la montée des crabes (photo G. TONNEAU).

Selon un travail réalisé par la Société pour l'Etude et la Protection de la Nature en Bretagne (BRIEN, 1975), un goéland pourrait prélever environ 200 naissains de moules par jour. Compte tenu du nombre de goélands se nourrissant sur les bouchots au moment de la pose des cordes à naissain, du rythme approximatif moyen de prélèvements quotidiens et du poids moyen des moules enlevées, on a estimé qu'en 1974 les dégâts occasionnés en baie de Morieux par ces oiseaux pouvaient se situer entre 55 et 92 t. Différents remèdes ont été envisagés, comme le tir au fusil, qui est illégal et sans grand effet, ou la pose d'épouvantails, qui ne sont efficaces que pendant un temps très court car les oiseaux s'habituent vite. On a aussi essayé de tendre des fils au-dessus et de part et d'autre des pieux afin d'empêcher les oiseaux de se poser. L'efficacité est assez bonne mais le coût élevé. Il y a enfin les *poches-filets* en plastique qui recouvrent la tête des pieux chargés en naissain et empêchent les goélands d'atteindre les moules, mais ce procédé a deux inconvénients : son coût et un ralentissement de la croissance des moules. En ce qui concerne les macreuses, qui, contrairement aux goélands, travaillent surtout en plongée, on utilise avec un certain succès des affolants constitués par des lanières en plastique qui sont fixées au sommet des pieux et dont le flottement gêne les oiseaux.

Parmi les ennemis de la mytiliculture, on peut aussi citer les balanes qui sont des compétiteurs. Toutefois, ces animaux sont gênants surtout parce qu'il est souvent difficile d'en débarrasser correctement les coquilles des moules dont la valeur marchande se trouve diminuée. Cela peut aller jusqu'à rendre certains secteurs difficilement exploitables.

Enfin, les taret, qui ne sont ni des prédateurs, ni des compétiteurs, peuvent néanmoins être aussi considérés, dans certaines régions, comme des ennemis car, en forant des galeries dans les pieux, ils réduisent la longévité de ces derniers. Aucun moyen de lutte n'est actuellement utilisé en mytiliculture contre ces mollusques.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BRIEN (Y.), 1975. — Étude des dommages causés à la mytiliculture par les goélands dans les Côtes-du-Nord et remèdes. Saison 1975. — S.E.P.N.B. Contrat du 24 septembre 1974 du ministère de la Qualité de la Vie.
- BRIENNE (H.), 1960. — Essai de culture de moules sur cordes dans le pertuis Breton. — *Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches marit.*, n° 83 et 84.
- COSTE (M.), 1861. — Voyage d'exploration sur le littoral de la France et de l'Italie. — 2<sup>e</sup> édit., Paris, Imprimerie Impériale, 291 p.
- MARTEIL (L.), 1961. — Un essai de culture de moules sur cordes en Loire-Atlantique de 1959 à 1961. — *Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches marit.*, n° 94.
- Pêche maritime (La). — Juillet 1980
- Statistique des pêches maritimes. Années 1976 et 1977.

## CONCLUSION

Leur croissance achevée et après un éventuel affinage, les huîtres et moules sont acheminées des centres de production jusqu'aux marchés de distribution, en France et à l'étranger. Les mollusques sont présentés au consommateur dans leurs coquilles, vivants. En effet, la commercialisation des chairs seules, à l'état frais ou surgelées, en semi-conserves ou en conserves, telle qu'on la pratique en Amérique du Nord et en Extrême-Orient, est encore peu répandue en France. Les opérations concourant à la préparation des produits destinés à la consommation sont communément désignées sous le terme d'*expédition*.

Tout producteur peut expédier les coquillages qu'il a élevés. Dans beaucoup de cas, il préfère confier ce travail à d'autres qui sont ou non eux-mêmes éleveurs et se sont spécialisés dans l'expédition. Tout établissement livrant des produits directement à la consommation doit être équipé d'installations appropriées, agréées et respecter les conditions d'exploitation qui lui sont imposées par les services chargés d'appliquer la réglementation édictée par les Pouvoirs publics pour assurer la protection de la santé des consommateurs.

Puisqu'elles peuvent être pratiquées par des personnes n'exerçant aucune activité culturale et qu'elles répondent essentiellement à des préoccupations sanitaires et commerciales, les opérations d'expédition ne relèvent pas de la Conchyliculture, au sens strict du terme. On se contentera donc dans le cadre de cette étude de les décrire sommairement. On peut ainsi distinguer plusieurs phases dans la séquence de ces opérations : l'approvisionnement des établissements en produits commercialisables et leur stockage, le triage et le classement en catégories, le trompage, le dégorgement ou, éventuellement, l'épuration, enfin le conditionnement.

L'*approvisionnement* des établissements d'expéditeur est assuré par l'éleveur lui-même, s'il commercialise sa production, ou par achat auprès de producteurs non expéditeurs. Les procédés de récolte sur les parcs ont été décrits précédemment (ramassage à basse mer ou dragage). Les mollusques sont nettoyés, lavés, et les corps étrangers éliminés avant stockage.

Le *stockage* est une nécessité ; l'expédition doit pouvoir disposer à tout moment des quantités de mollusques dont on lui passe la commande, quelles que soient les conditions atmosphériques et de marée. Les installations utilisées à cette fin sont semblables à celles que possèdent les éleveurs. Ce seront les dépôts sur le sol, des casiers, des poches, des arches, en surélévation ou en suspension, des bassins ou réservoirs en pierre, en briques ou en béton, submersibles ou insubmersibles. Les uns et les autres sont établis sur les rives ou la partie haute de l'estran afin d'être accessibles à toutes les marées. On y stocke les mollusques qui viennent d'être livrés et attendent d'être classés ou dégorgés.

Le *classement* concerne particulièrement les huîtres. Il est destiné à présenter à la vente des lots homogènes de coquillages ayant des caractéristiques voisines : huîtres à chair blanche ou huîtres vertes, spéciales ou non, de taille et de poids similaires, etc. On a longtemps utilisé un système de numérotation ; le n° 6 correspondait aux mollusques les plus légers ou les plus petits, les n°s 1, 0, 00 et 000 concernant les catégories les plus lourdes ou les huîtres les plus grandes. Cette classification a été conservée pour les plates (n° 6 au n° 000) ; pour les huîtres creuses, il existe une norme AFNOR faisant appel à des lettres seules, TG (très grosses), G (grosses), M (moyennes), P (petites), ou à une combinaison de ces lettres et des chiffres antérieurement employés, TG 1, G 2, M 3, M 4, P 5, P 6. Le classement peut être fait à la main, mais on utilise de plus en plus souvent des calibreuses qui trient par catégories de poids ou de taille.

Le *trompage* a pour but d'obtenir que l'huître demeure fermée le plus longtemps possible après être sortie de l'eau, conservant ainsi son eau intervalvaire, et reste vivante jusqu'au moment où elle sera consommée. La fermeture prolongée des valves est assurée par la partie nacrée du muscle adducteur dont le trompage vise à renforcer l'action. Chez les huîtres élevées dans la zone de balancement des marées, les mollusques apprennent à rester fermés pendant l'exondation ; chez celles qui sont cultivées en suspension ou en eau profonde, et sont donc constamment immergées, les valves s'entrouvrent rapidement après l'émergence ; le mollusque perd son eau intervalvaire. Par une alternance d'émersions et d'immersions, on apprend au coquillage à rester clos. Le résultat satisfaisant n'est obtenu qu'au bout de plusieurs jours et, souvent, de plusieurs semaines.

Le *dégorgement* précède de peu le conditionnement et l'expédition. Il a pour objet de permettre l'élimination des particules vaseuses ou sableuses présentes dans l'eau intervalvaire ou sur les branchies des mollusques élevés sur le sol ou dans les eaux turbides. Cette élimination se fait plus ou moins rapidement en fonction du rythme de la filtration qu'influencent température et salinité. Elle est assurée en 2 à 3 jours à des températures supérieures à 10-15° sous réserve que les huîtres séjournent dans des eaux limpides et en repos. Le dégorgeoir répond à ces exigences ; on le désigne aussi localement sous le nom de bassin, de réservoir, parfois même, improprement, de claire. Les eaux qui l'alimentent peuvent être préalablement décantées dans une réserve attenante.

Le dégorgement ne doit pas être confondu avec l'*épuration*. Même s'il peut contribuer à améliorer la qualité microbiologique du produit, le dégorgement vise essentiellement à assurer une meilleure présentation de l'animal au moment de sa consommation, la salubrité du mollusque étant assurée par ailleurs. En revanche, l'épuration a pour but de rendre bactériologiquement sains des coquillages reconnus insalubres. L'établissement d'épuration comporte des bassins insubmersibles ; l'eau qui les alimente est stérilisée par des procédés classiques. C'est dans cette eau stérile que séjourneront les mollusques le temps nécessaire à leur épuration, la filtration par le coquillage de ce milieu stérile assurant progressivement l'élimination des bactéries contenues dans le corps de l'animal.

Le *conditionnement*, c'est-à-dire l'emballage des coquillages triés, lavés, dégorgés ou épurés, a normalement lieu dans des ateliers appelés aussi magasins, cabanes, dont les dimensions et l'équipement varient avec l'importance des quantités traitées. Les emballages utilisés répondent souvent à des usages locaux ; bourriches ou caissettes en bois déroulé, cagettes, paniers en osier tressé, etc. Il est recommandé d'arrimer soigneusement les huîtres, valve plate en dessus, le tout entouré de paille ou autre matériel pour les protéger du gel, le fond et le dessus du panier garnis de goémon pour maintenir une humidité suffisante, l'ensemble bien serré par un couvercle afin de limiter au maximum les possibilités pour l'huître d'entrouvrir ses valves. Il ne reste plus alors qu'à munir le colis d'une étiquette commerciale et d'une étiquette dite de salubrité portant le numéro d'identification de l'établissement et la date de départ.