

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 palourde

Dossier d'élevage



Les travaux conjugués de la recherche, des collectivités locales et des professionnels ont permis la création d'une nouvelle activité, la vénériculture, c'est-à-dire l'élevage de la palourde.

Bénéficiant des acquis, tant de la recherche que de la production, en matière de coquillages, les résultats sur la palourde ont été obtenus dans des délais courts. En effet, il s'est écoulé seulement 10 ans entre le début de la recherche et la phase actuelle de production (500 t) qui intéresse près de 300 professionnels.

Il est bon que la recherche, conduite par l'IFREMER, contribue à la création de nouveaux métiers comme à la diversification des professions existantes.

La palourde est destinée au marché national comme à l'exportation. Les producteurs français disposent d'une compétence réelle mais, dans la perspective de l'ouverture des frontières et d'une concurrence accrue, il convient de maintenir un haut niveau de technicité pour améliorer la productivité de nos élevages.

Le rôle de l'IFREMER ne se limite pas à améliorer l'état des connaissances, transférer l'acquis est une mission essentielle de l'IFREMER. C'est l'objet notamment de ce présent document. Il fait le point des connaissances acquises, tant en laboratoire que sur le terrain par les scientifiques et par les producteurs. Il donne à l'éleveur des éléments de référence pour la gestion technique de l'exploitation. Sa pérennité nécessitera des mises à jour régulières. C'est pourquoi il prend la forme de fiches insérées dans un classeur.

J'apprécie le travail effectué par le département des Ressources Aquacoles et le service Valorisation de la Recherche de l'IFREMER réalisé en étroite collaboration avec les responsables professionnels.

Ce document constitue le premier ouvrage d'une série qui traitera des différentes espèces dont l'élevage est maîtrisé.



la palourde

DOSSIER D'ELEVAGE

Pour toute commande :

- Service de Valorisation de
la Recherche (SDR)
IFREMER
66, avenue d'Iéna
75116 PARIS
Tél. (1) 47.23.55.28
Télex 610 775 F

- Service de la Documentation
et des publications (SDP)
IFREMER
Centre de Brest
BP 70
29263 PLOUZANE
Tél. 98.22.40.13
Télex 940 627 F

ISBN n° 2-905 434-16-3

© Institut Français de Recherche
pour l'Exploitation de la MER 1988





Dans un passé récent toutes les formes nouvelles d'aquaculture, bien qu'encore naissantes, ont suscité beaucoup d'espairs pas toujours très réalistes.

Aujourd'hui, chacun s'accorde à reconnaître que les coquillages figurent au premier rang des quelques espèces marines dont l'élevage nouveau est susceptible, à court ou moyen terme, d'atteindre un seuil de rentabilité commerciale.

C'est donc la conchyliculture que l'on avait qualifiée, un peu hâtivement, de traditionnelle qui redevient moderne.

A ce titre, la vénériculture constitue la première concrétisation d'un élevage complet d'un coquillage que jusqu'ici l'on ne savait que pêcher.

Son développement doit contribuer efficacement à diminuer le danger de la monoculture dont la majorité des professionnels est encore tributaire, notamment les ostréiculteurs car la disparition malheureusement durable de l'huître plate a engendré une dépendance totale vis-à-vis de l'huître creuse.

Ainsi, même si la vénériculture peut représenter pour certains une activité principale, l'élevage des palourdes apparaît surtout comme un élément de diversification conchylicole.

Cependant, comme toute activité en phase de démarrage, elle est difficile à maîtriser dans les premières années, c'est pourquoi ces fiches éditées par IFREMER à l'intention des professionnels devraient leur permettre d'avancer plus rapidement dans la connaissance de ce métier neuf sans avoir à attendre l'expérience du temps, c'est en tout cas le vœu que j'exprime.

R. NOLAIN
Président

Comité Interprofessionnel de la Conchyliculture

Au sommaire du dossier, 8 RUBRIQUES.
Vu son importance (25 fiches), la rubrique "**Méthodes d'élevage : techniques, maintenance et résultats**" a son sommaire détaillé page 30.

Les fiches plastifiées
contenues dans ce dossier
(entre les pages 34-35 et
38-39) sont des aides au
vénériculteur.

L'éleveur peut y inscrire ses
mesures à l'aide d'un marqueur
ou d'un crayon gras et les effa-
cer ensuite à l'alcool.

page 9	LA PRODUCTION NATIONALE	<ul style="list-style-type: none">• Historique p.9• Situation en 87 p.11
13	LES PARAMÈTRES D'ÉLEVAGE	<ul style="list-style-type: none">• Sites p.13• Conditions physico-chimiques p.17
19	LA BIOLOGIE	<ul style="list-style-type: none">• L'espèce p.19• Ecophysiologie p.21
25	LES PRÉDATEURS	<ul style="list-style-type: none">• Oiseaux p.25• Poissons p.25• Le crabe vert p.26
29	LES MÉTHODES D'ÉLEVAGE	: TECHNIQUES, MAINTENANCE ET RÉSULTATS <ul style="list-style-type: none">• Cycle d'élevage p.31• Données de Référence p.33• Ecloserie p.39• Prégrossissement p.47• Grossissement p.53• Semis p.59• Suivi p.61• Récolte p.67• Stratégies p.69
75	LA PATHOLOGIE	<ul style="list-style-type: none">• Maladies possibles p.75• Conseils pratiques p.76
77	L'ENTREPRISE	<ul style="list-style-type: none">• Formation professionnelle p.77• Création p.79• Financement p.81• Eléments de gestion p.83
89	LE MARCHÉ ET SES PERSPECTIVES	

L'ensemble du dossier
est paginé.

3



A



2

Chaque rubrique est composée
de plusieurs chapitres.

Chaque rubrique
est dotée d'un onglet
de couleur différente,
et comprend un ensemble
de une à six fiches.



LA PRODUCTION NATIONALE	2 fiches
LES PARAMÈTRES D'ÉLEVAGE	3 fiches
LA BIOLOGIE	3 fiches
LES PRÉDATEURS	2 fiches
LES MÉTHODES D'ÉLEVAGE : TECHNIQUE, MAINTENANCE ET RÉSULTATS	25 fiches
LA PATHOLOGIE	1 fiche
L'ENTREPRISE	6 fiches
LE MARCHÉ ET SES PERSPECTIVES	1 fiche
CONCLUSION	1 fiche
ADRESSES UTILES	3 fiches
BIBLIOGRAPHIE	3 fiches

*L'élevage contrôlé de l'adulte reproducteur à l'adulte consommable, ou **vénériculture**, est l'aboutissement de recherches publiques et privées. Inconnu en 1980, cet élevage est en 1988 en phase d'extension, dynamisé par une nouvelle profession qui, dans bien des cas jusqu'en 1987, est issue d'origines diverses.*



A

Les travaux conduits par les différentes initiatives (organismes scientifiques nationaux, instances régionales ou sociétés privées) ont été considérablement facilités dès 1975 par la possibilité d'approvisionnement en juvéniles. C'est l'écloserie de la SATMAR (Société Atlantique de Mariculture) qui a eu l'initiative de la production contrôlée de jeunes palourdes.

Quatre phases de développement se sont succédées :

1975 - 1978, faisabilité scientifique et technique :

Les travaux conduits à l'intérieur des organismes scientifiques ont abouti aux premières productions représentatives commercialisées : 125 kg en 1977, 1500 kg en 1978 (IFREMER CNEXO, site de l'Île Tudy).

Dans le même temps, des techniques de prégrossissement

étaient élaborées par l'UBO (Université de Bretagne Ouest) en rade de Brest, par la SATMAR et l'IFREMER ISTPM (La Trinité-sur-Mer).

1979 - 1987, programmes régionaux :

Nord Finistère dans le cadre du programme d'urgence "Amoco Cadiz", en collaboration avec les comités locaux des pêches maritimes, sous la responsabilité de l'IFREMER CNEXO.

L'adaptation de l'espèce d'élevage sur estran fut testée ainsi que la résistance des structures aux intempéries. Les essais de pose automatique de filets furent développés en 1980 - 1981 à partir de matériel agricole existant.

Bretagne Sud dans le cadre du programme mixte recherche-développement initié par le Syndicat du pays d'Auray, du CIC de Bretagne Sud et de l'IFREMER ISTPM avec un budget de 200 000 F.

De 1979 à 1982, 36 semis ont été réalisés sur 7 sites entre la rivière d'Étel et le golfe du Morbihan. Ces essais ont permis de mettre en évidence l'intérêt de l'élevage de cette espèce dans le Morbihan.

Charente-Maritime,

afin de sauvegarder dans sa vocation aquacole le patrimoine foncier des claires ostréicoles délaissées pour des raisons économiques.

Les instances régionales ont développé des actions de promotion de l'élevage de la palourde.

citons les initiatives du Conseil Général par l'intermédiaire de l'ADACO (Association pour le Développement de l'Aquaculture dans le Centre Ouest), de la Chambre de Commerce et d'Industrie de Rochefort-sur-Mer par la création d'un service aquaculture, du Délégué Régional à l'aquaculture par ses actions de coordination, et des laboratoires IFREMER ISTPM par leur aide scientifique sur le terrain.

De 1981 à 1983, les actions conjuguées ont permis de définir les principales normes biotechniques d'élevage en claires et ainsi

d'aboutir à la mise en place d'une activité de prégrossissement et de grossissement.

Baie de Bourgneuf

La valorisation des marais est effectuée sous l'impulsion du SMIDAP (Syndicat Mixte pour le Développement de l'Aquaculture en Pays de la Loire).

De 1982 à 1987 elle a eu pour conséquence, avec l'appui des organismes scientifiques, l'utilisation de l'eau de forage pour le contrôle de la production phyto-planctonique à des fins d'élevage, éclosion et prégrossissement.

1981 - 1984, le "programme national palourdes" :

Le semis de 6,8 millions de naissains, du Finistère au bassin d'Arcachon avec un financement de 456 000 F (ANVAR, IFREMER CNEOX) a permis d'aboutir à une production de plus de 17 tonnes de palourdes, générant un chiffre d'affaires de 654 000 F. C'est dans le cadre de ce programme de pré-développement que fut instauré pour la première fois un contrat-type

éleveur/IFREMER, l'Institut fournissant la naissain et la protection, l'éleveur offrant le support technique. Au moment du bilan l'éleveur est remboursé en priorité du coût de sa main d'œuvre, l'Institut est remboursé ensuite de son investissement. Le restant est partagé en deux parties égales entre l'éleveur et l'IFREMER. Ce type de contrat fut utilisé pour le programme suivant.

1985 - 1986, le programme expérimental "stratégies d'élevage" :

Ce programme fut financé par l'IFREMER (733 000 F) et les Régions Poitou-Charentes et Aquitaine (195 000 F). La production fut de 18 tonnes et le C.A. de 920 000 F.

Ces élevages expérimentaux ont été conduits dans six régions, de la baie de Somme au bassin d'Arcachon.

Tous ces efforts dans l'espace et dans le temps ont permis à la vénériculture d'acquiescer ses lettres de noblesse.



B

Préalable

Le développement de l'élevage, bien que rapide, a subi des à-coups dont les causes sont diverses :

- Le manque de performance de certains outils de production de naissain.
- Des stratégies d'élevage mal assimilées.
- Un attentisme de la profession ostréicole mal informée et préoccupée par ses propres contraintes de production.
- Et surtout la difficulté d'accéder aux zones d'élevage :
 - sur le domaine public maritime les demandes individuelles de concession ont fait souvent l'objet d'oppositions qui ont retardé l'implantation de nouvelles activités,
 - sur le domaine privé des projets intéressants ont été retardés de plusieurs années du fait de

problèmes administratifs et du coût du foncier.

Les surfaces occupées

DPM

A la fin de l'année 1987, sur 21.240 hectares concédés, 300 ha de concessions sont officiellement attribués à l'élevage de la palourde. (tab.1).

QUARTIERS	SURFACES CONCÉDÉES (ha)
Le Havre	0
Cherbourg	7
Saint-Malo	4
Paimpol	29
Morlaix	2
Brest	72
Le Guilvinec	12
Vannes	56
Auray	68
Vendée	43
La Rochelle	0
Marennes-Oléron	4
Arcachon	3
Sète	0
Corse	0
Total	environ 300

Tab.1 CONCESSIONS SUR DPM
(Chiffres du Centre Administratif
des Affaires Maritimes de Saint-Malo)

En réalité moins de 50% de la surface, soit moins de 150 ha, font l'objet d'activités de production. En effet, les attributions affichées sur 167 ha concernent pour une grande part des anciens parcs de reparage concédés avant 1979 (dont la plupart sont inutilisables pour l'élevage de la palourde parce que trop hauts). Les nouvelles concessions sont donc confondues avec celles qui ont été concédées plus anciennement. A titre d'exemple, dans le Finistère Nord la surface concédée est passée de 0 en 1978 à 73 ha en 1987. (tab.2).

ANNÉES	SURFACES (ha)
1979	0,1
1980	0,3
1981	3
1982	6
1983	10
1984	14
1985	28
1986	42
1987	73

Tab.2 ÉVOLUTION
DES CONCESSIONS

Domaine privé

A ce qui est attribué sur le DPM s'ajoutent les surfaces acquises et utilisées sur le domaine privé, en baie de Vilaine, en Loire-Atlantique, en Vendée, en Charente-Maritime, régions où se développent des activités très importantes de prégrossissement et de grossissement.

La production

Production nationale

En 1987 elle se situe entre 550 et 570 tonnes, avec un chiffre d'affaires à la production de l'ordre de 30 millions de francs.

Naissain

Avec ses 12 écloséries (fin 1987), la vénériculture possède un bon équipement de production potentielle d'environ 300 millions de jeunes palourdes de 2 mm et plus par an.

Toutefois ces outils se trouvant en phase d'installation, et en raison d'épizootie, une pénurie

importante de naissain a été ressentie début 1987. Elle va provoquer pour la fin de l'année 1988 un tassement non négligeable de la production.

Zones de production

Les principales régions pour l'élevage sur estran sont les Côtes-du-Nord, le Finistère, le Morbihan, l'Île-et-Vilaine, la Loire-Atlantique. (tab.3).

Le domaine privé concerne la Vendée et la Charente-Maritime.

Le bassin d'Arcachon, sur estran, demeure une zone de production très faible bien que les potentialités soient extrêmement importantes.

Les étangs méditerranéens faisant l'objet d'une production par pêche sont potentiellement intéressants.



Côtes du Nord }	200
Finistère Nord }	
Finistère Sud }	100
Morbihan }	
Loire-Atlantique	50
Vendée	20
Marennes-Oléron	180 à 200
Arcachon	5
Méditerranée	2
<hr/>	
Total	550 à 570

Tab.3 PRODUCTION 87 (tonnes)

Toute espèce possède en elle ses potentialités de reproduction et de croissance. Mais le milieu dans lequel elle vit conditionne fortement son cycle : c'est l'**effet-environnement**. La situation du site et les conditions physico-chimiques influenceront plus ou moins les différentes phases du cycle d'élevage.



A sites

A

Le site optimal

C'est le lieu où les meilleures performances seront obtenues telles que :

- Croissance : 18 à 20 g en 20 mois.
 - Taux de recapture : 50% après 20 mois.
 - Production : 20 à 30 tonnes par hectare.
- Les caractéristiques de ce lieu idéal sont les suivantes :
- Il est protégé des vents dominants locaux et des tempêtes exceptionnelles de Sud.

- La zone est enrichie par un apport d'eau douce sans dessalure ou sursalure trop rapide. La salinité moyenne est comprise entre 30 et 36‰.
- Les sels minéraux sont présents dans les valeurs printanières moyennes suivantes : nitrates 3 à 8 mg/litre, nitrites 0,2 mg/l, phosphates 1 à 6 mg/l. (tab.1).
- Le sol est accessible aux engins mécanisés.
- Son orientation et la présence de barrières naturelles (île, coteau) limitent l'action des vents d'Est et de Nord qui font chuter les températures.

NITRATES :	1 µatg N - NO ₃ <=> 14 µg N - NO ₃ <=> 61,6 µg NO ₃ <=> 0,0616 mg NO ₃ 1 mg NO ₃ <=> 0,23 mg N - NO ₃ <=> 16 µmole NO ₃
NITRITES :	1 µatg N - NO ₂ <=> 14 µg N - NO ₂ <=> 46,2 µg NO ₂ <=> 0,0462 mg NO ₂ 1 mg NO ₂ <=> 0,30 mg N - NO ₂ <=> 22 µmole NO ₂
AMMONIAC :	1 µatg N - NH ₄ <=> 14 µg N - NH ₄ <=> 18,2 µg NH ₄ <=> 0,0182 mg NH ₄ 1 mg NH ₄ <=> 0,78 mg N - NH ₄ <=> 56 µmole NH ₄
PHOSPHATES :	1 µatg P - PO ₄ <=> 31 µg P - PO ₄ <=> 93 µg PO ₄ <=> 0,093 mg PO ₄ 1 mg PO ₄ <=> 0,33 mg P-PO ₄ <=> 11 µmole PO ₄

Tab.1 CORRESPONDANCE ENTRE UNITÉS

En réalité peu de zones répondent totalement à ces exigences.

Chaque éleveur va devoir ajuster ses techniques en fonction des possibilités du site.

Le littoral français offre un éventail varié :

- **L'estran**, zone de balancement des marées. Il s'agit du domaine public maritime (DPM) administré par les Affaires Maritimes. C'est un milieu ouvert.
- **Les étangs littoraux**. Lorsqu'ils sont sous le régime public, ils sont administrés par les Affaires Maritimes avec avis des Prud'homies.
- **Les claires, les marais**. Situés en zone exondée, ils sont gérés par le domaine privé.

Étangs, claires et marais constituent un milieu semi-ouvert.

L'estran

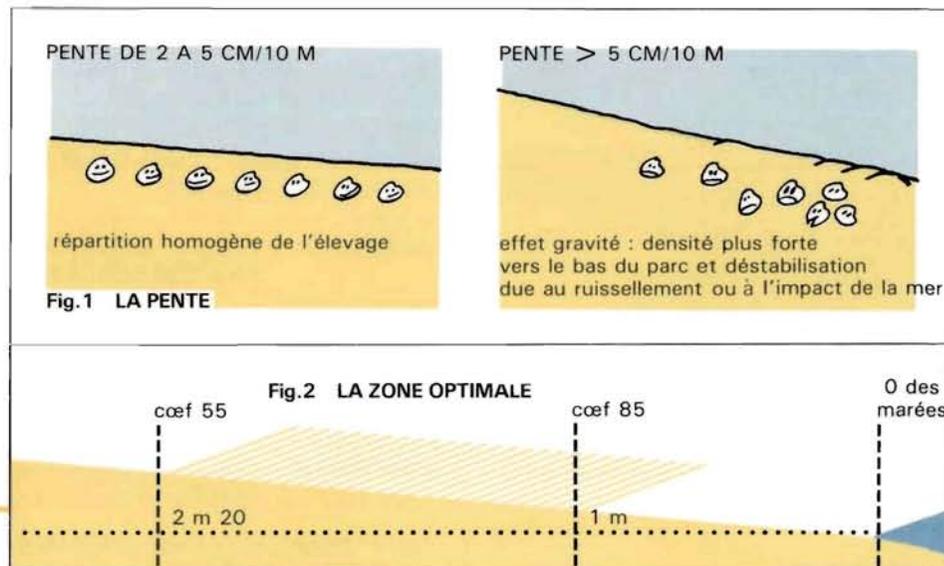
La pente
(fig.1).

La durée d'émersion

Si elle est trop longue, elle va influencer la croissance des palourdes en élevage. Le coefficient moyen d'assèchement devra se situer entre le coef. 55 et le coef. 85. (fig.2).

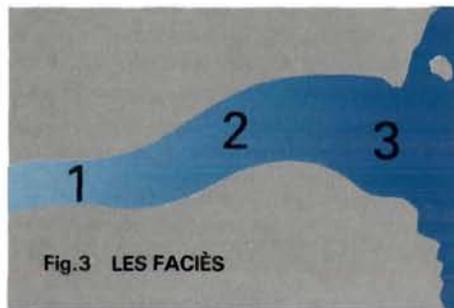
Attention : parc trop haut sur l'estran → durée d'assèchement trop importante → temps de filtration moins long → croissance plus faible !

Mais aussi : parc trop bas → temps d'intervention plus court → taux de mortalité par prédation plus élevé → pourcentage moyen de recapture plus faible... et sans que la croissance soit meilleure !



Les faciès

Dans les zones estuariennes trois types de faciès peuvent être définis. Mais l'éleveur pourra rencontrer tous les cas possibles selon l'emplacement de son élevage. (fig.3).



1 - zones à "scrobiculaires" ou "lavagnons" *Scrobicularia scrobicularia*. Ce sont des fonds de baie ou des fonds de rivière très déssalés en hiver (salinité $S < 20\text{‰}$), à particules très fines, inférieures à 0,063 mm. Les sédiments d'origine terrigène dans la plupart des cas sont très vaseux et difficiles à travailler.

Ces zones sont peu aptes à l'élevage de la palourde.

2 - zones à fausses palourdes *Ruditapes pulastra*, indicatrices de zones dessalées en hiver ($20\text{‰} < S < 30\text{‰}$). Les faciès sont très souvent vaseux, difficiles à travailler.

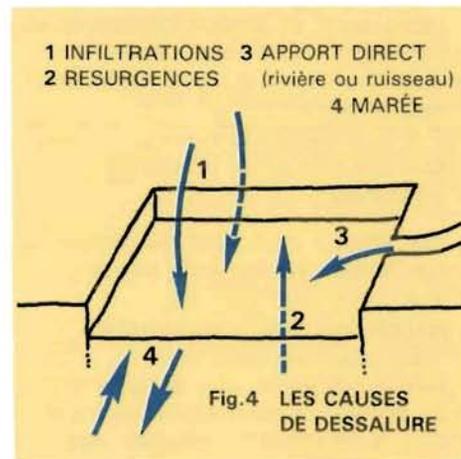
Si l'espèce communément appelée "pissouse" est seule représentée, la zone n'est pas particulièrement favorable.

3 - zones sablo-vaseuses ou sableuses, à palourdes indigènes *Ruditapes decussatus* et à coques *Cerastoderma edule*, ces populations vivant souvent en communauté avec le ver noir *Arenicola marina*.

Ce type de faciès peut être considéré comme favorable à l'élevage de la palourde, à condition qu'il soit stable pendant toute la durée de l'élevage quelle que soit l'intensité des tempêtes.

Le milieu semi-ouvert

Quel que soit le type de milieu auquel on s'intéresse, il faut s'assurer que le régime d'alimentation en eau de mer ne soit pas trop perturbé par des apports incontrôlables d'eau douce. (fig.4).



La claire

La qualité du site dépend du niveau de la prise d'eau et de sa distance par rapport à la source principale d'eau de mer. (fig.5).

Zone A = eau enrichie : prolifération de phytoplancton avec consommation de sels nutritifs.

Zone B = eau appauvrie : consommation du phytoplancton par les herbivores.

Les sites 1 et 2 sont alimentés au coefficient 60 à marée haute :

- 1 A : bon taux de renouvellement, eau enrichie.
- 2 B : bon taux de renouvellement, eau appauvrie, de qualité inférieure.

Les sites 3 et 4 sont alimentés au coefficient 90 à marée haute :

- 3 A : mauvais taux de renouvellement, eau enrichie.
 - 4 B : mauvais taux de renouvellement, eau appauvrie.
- Le temps de renouvellement est trop long et peut entraîner des

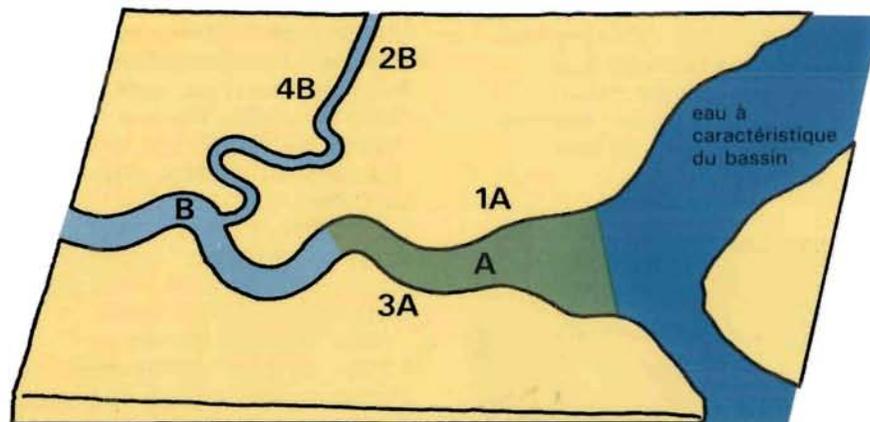


Fig.5 QUALITÉS DE CLAIRES

problèmes hivernaux (dessalure) et estivaux (qualité de l'eau).

Les étangs

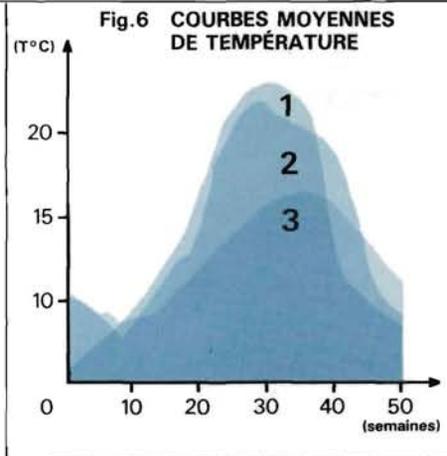
- Atlantiques : sableux et vaseux, ils sont peu nombreux et vidangeables.
- Méditerranéens : sableux, de

dimensions importantes, ils ne sont pas vidangeables, sauf après aménagement de site. Il y aurait compétition avec la pêche de la palourde indigène et éventuellement avec la conchyliculture établie.

B

Températures

A titre indicatif, trois courbes types de températures de surface (0-3 mètres) sont représentées sur la figure n°6.



- 1 - Etang de Thau, valeurs moyennes de 1974 à 1980.
- 2 - Bassin d'Arcachon, "les Jacquets", valeurs moyennes en 1985 et en 1986.
- 3 - Rade de Brest, représentative du Finistère et de la Bretagne Nord, valeurs moyennes de 1979 à 1985.

Salinités

En Bretagne, l'eau océanique présente une bonne stabilité : entre 34 et 36‰.

A Arcachon, la variation en fond de bassin est plus forte : de 23‰ à la fin de l'hiver, à 34‰ en automne.

Sur la côte méditerranéenne, la variation dans l'étang de Thau se situe de 34 à 38‰ (en 1979 : mini 27,3‰ en février, maxi 40,4‰ en août).

Granulométries

La stabilité d'un parc sur estran, son accès à la mécanisation dépendront de la texture du sol. Les faciès sédimentaires vont varier selon que le parc se trouve en sortie de baie, entrée de rivière, fond de baie ou dans un bassin de type sédimentaire.

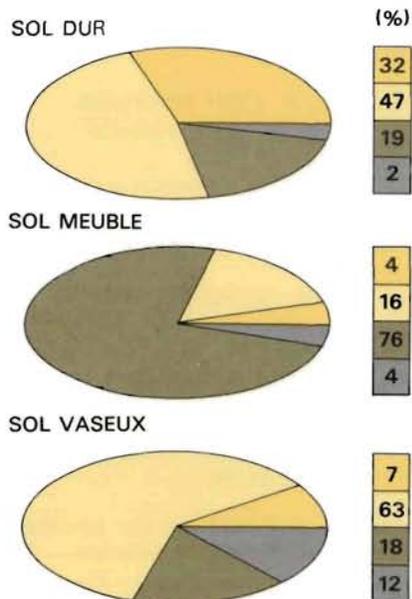


Fig.7 EXEMPLES DE GRANULOMÉTRIE

La figure n° 7 présente trois exemples de sédiments :

- fond dur (mécanisation facile),
- fond meuble, (mécanisation difficile),
- fond vaseux (mécanisation extrêmement difficile).

Et leurs composants :

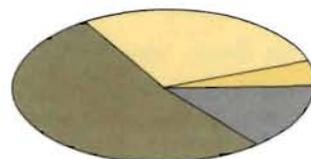
- graviers entre 15 et 2 mm,
- sables grossiers entre 2 mm et 0,315 mm,
- sables fins entre 0,315 mm et 0,063 mm,
- vases (pelites) inférieures à 0,063 mm.

Plus les particules inférieures à 0,063 mm sont nombreuses et plus le sol est impraticable à l'état brut.

Mais il peut être transformé par apport de sédiments : gravillons, maërl, sable coquillé.

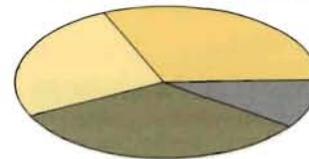
La figure 7 bis présente la composition d'un parc avant et après un apport de gravillons (6 x 12 mm, 150 tonnes/hectare).

SÉDIMENT NATUREL



(%)

SÉDIMENT MODIFIÉ : GRAVIER



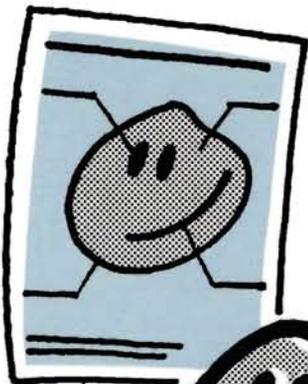
(%)

Fig.7 bis EXEMPLE DE GRANULOMÉTRIE MODIFIÉE

A

Systématique

Embranchement des mollusques, classe des bivalves, famille des *Veneridae*, genre *Ruditapes*. La principale espèce cultivée du fait de ses performances de croissance est la palourde japonaise *Ruditapes philippinarum*.

**Distribution géographique**

Originare du Japon, elle fait l'objet d'une pêche importante entre la latitude 25° N et 45° N. Elle fut introduite successivement aux îles Hawaï et sur la côte occidentale du Canada où elle a colonisé le littoral jusqu'au 50° N. Cette espèce est introduite en France et produite en éclosion depuis 1975.

Morphologie, anatomie

Ruditapes philippinarum a la partie postérieure de la coquille peu tronquée (à la différence de la palourde européenne). (fig.1). Les siphons sont soudés sur les trois quarts de leur longueur.

Cycle dans le milieu naturel

- Sexes séparés.
- Deux pontes dans l'année (fin de printemps, fin d'été) ou bien une seule ponte estivale, en fonction des conditions d'alimentation printanière et estivale.
- L'enfouissement de la palourde est proportionnel à sa taille et peut atteindre 7 cm.
- L'élevage peut s'effectuer hors-sol jusqu'à la taille de 15-20 mm. Des déformations de coquille apparaissent au-delà. A partir de cette taille les palourdes ont un comportement fouisseur plus marqué.

B

Limites écologiques

Les gammes de température et de salinité permettant la croissance se situent entre 10° et 30° C, avec une température optimale proche de 20° C, et entre 20 et 40‰ avec une salinité optimale située vers 30‰.

Cette espèce présente de grandes facultés de résistance aux facteurs physico-chimiques extrêmes du milieu (T°C, S‰, saturation en O₂, exondation), dans la mesure où leur variation n'est pas trop brusque ou durable.

Respiration et transit de particules

Les éléments vitaux sont amenés par le courant d'eau inhalant créé par la palourde :

- Phytoplancton, matières organiques particulaires, éléments dissous par la nutrition.
- Oxygène pour la respiration.

La circulation d'eau

(fig.2 et 2 bis d'après ATKINS in "Traité de zoologie" de Franc • 1960).

Les bords du manteau sont libres en région antérieure pour laisser passer le pied, et soudés en région postérieure donnant les deux siphons. (fig.1).

L'espace localisé entre le manteau et la masse viscérale constitue la cavité palléale, elle-même divisée en deux cavités, suprabranchiale et infrabranchiale.

Le siphon inhalant (siphon ventral) communique avec la cavité infrabranchiale alors que le siphon exhalant (siphon dorsal) n'est en liaison qu'avec la cavité suprabranchiale.

La limite entre les cavités est représentée par la branchie externe. Les branchies sont paires et symétriques de chaque côté du corps. Les gauches et les droites s'unissent entre elles par un septum en arrière du pied.

Le septum constitue donc une cloison empêchant tout passage

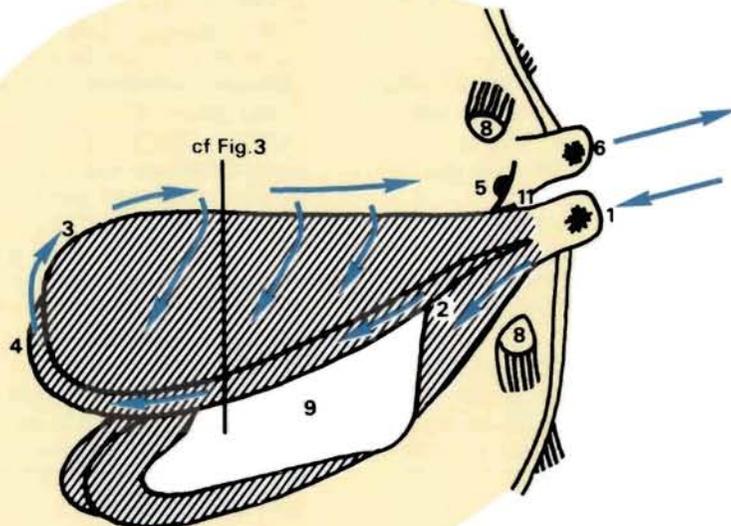
d'eau entre la partie ventrale et la partie dorsale.

Dès le siphon inhalant, la couronne ciliaire arrête les plus grosses particules, le courant d'eau passe dans la cavité infrabranchiale, les particules sont alors retenues par les branchies, et sont amenées par l'activité mucociliaire jusqu'aux palpes labiaux et à la bouche pour être ingérées (partie antérieure, fig.1). Le courant d'eau se prolonge dans la cavité suprabranchiale.

Les particules continuent à être retenues par la branchie externe, et se dirigent vers la partie postérieure et le siphon exhalant. Les produits d'excrétion, particuliers et dissous, passent à partir de l'anus dans le courant de sortie, juste avant le passage dans le siphon exhalant.

Le courant exhalant expulse les produits d'excrétion particuliers et dissous (fécès, acides aminés, urée).

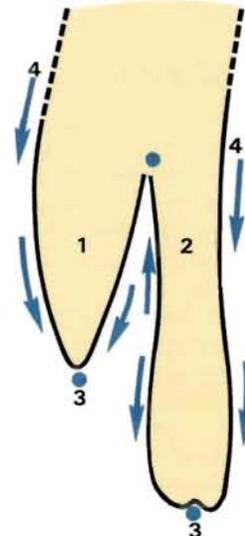
Fig.2 SCHÉMA GÉNÉRAL DE LA CIRCULATION D'EAU ET DE PARTICULES



cf Fig.3

- | | |
|---|--|
| 1 SIPHON INHALANT | 7 MANTEAU |
| 2 CAVITÉ INFRABRANCHIALE | 8 MUSCLE RATTACHANT LES DEUX VALVES |
| 3-4 LAMES BRANCHIALES
DROITE ET GAUCHE | 9 PIED |
| 5 ANUS | 10 CAVITÉ BRANCHIALE |
| 6 SIPHON EXHALANT | 11 SEPTUM RÉSULTANT DE LA JONCTION
MANTEAU, SIPHON ET BRANCHE |

Fig.3 COUPE TRANSVERSALE DE LA BRANCHE

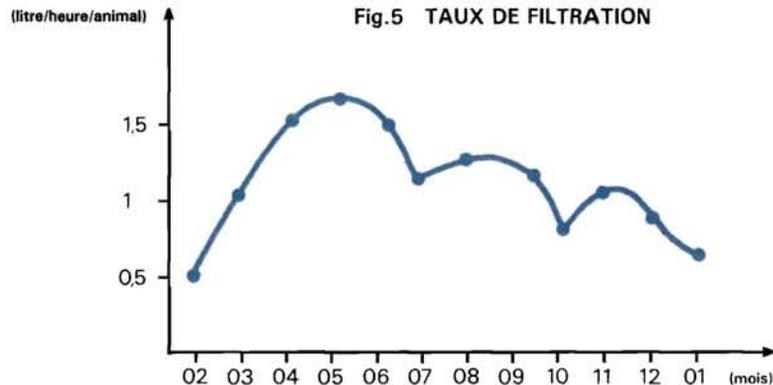
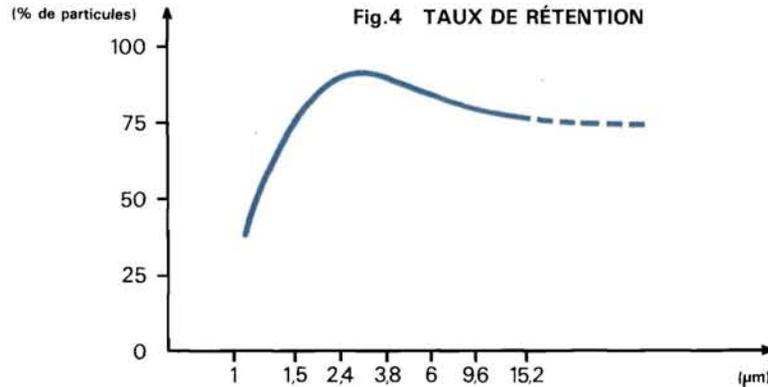


- | |
|--|
| 1 LAME BRANCHIALE EXTERNE |
| 2 LAME BRANCHIALE INTERNE |
| 3 COURANTS MUCOCILIAIRES
ORIENTÉS VERS LA BOUCHE ET
LES PALPES LABIAUX |
| 4 DÉPLACEMENT DES PARTICULES
SUR LA BRANCHE |

L'activité métabolique

Les figures n°4, 5, 6 et 7 présentent les fluctuations saisonnières générales du métabolisme dans la deuxième année de croissance. On note :

- Un optimum de taille de particules retenues situé à partir de 2-3 μm (à titre indicatif : la moule 3-4 μm l'huître 7 μm). (fig.4).
- Un taux de filtration fluctuant relativement peu au cours de l'année (de 0,5 l/heure à 1,7 l/heure). (fig.5).

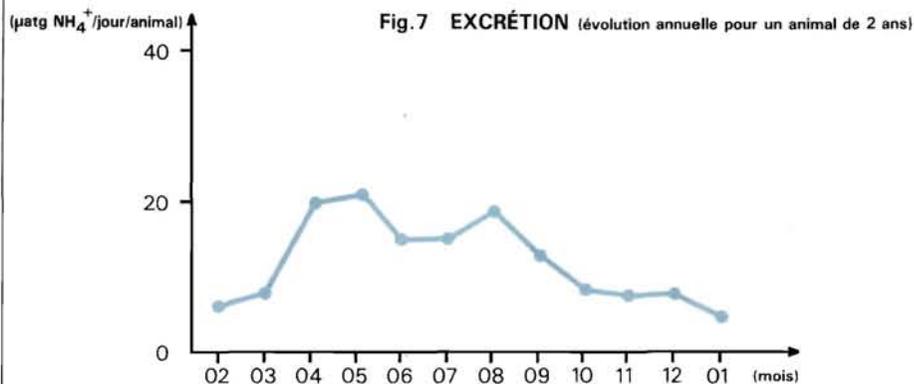
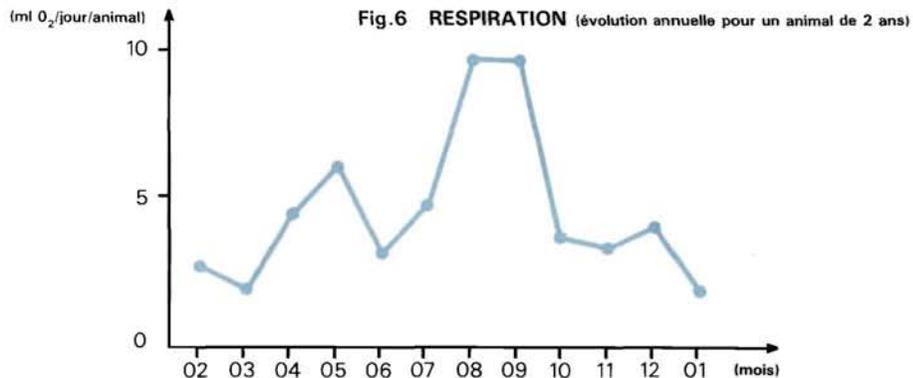


- Une respiration et une excrétion plus importantes dans les périodes précédant les pontes. (fig.6 et 7).

La palourde japonaise possède un métabolisme d'un niveau élevé qui lui permet des croissances très rapide.

Toutefois, ce métabolisme reste relativement élevé en hiver ce qui peut occasionner dans de mauvaises conditions d'alimentation (peu de nourriture ou turbidité élevée), des maigrissements importants voire des mortalités.

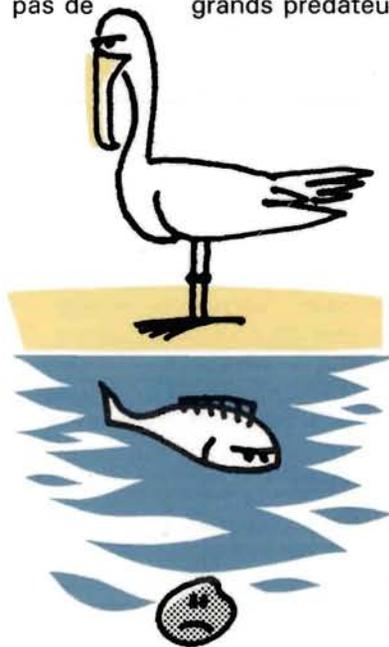
En effet, dans ce cas les palourdes deviennent plus sensibles aux fluctuations des facteurs externes, en particulier à la fin de l'hiver.



La palourde est une des proies les plus attractives. Elle est l'objet de la convoitise de certaines espèces littorales.

A

Si les zones d'élevage sont assez fréquentées, les oiseaux ne sont pas de grands prédateurs.



Le goéland et la mouette

Ils agissent plutôt en "nettoyeurs". Lorsque la palourde remonte en surface l'oiseau prend le coquillage, le laisse tomber en vol sur des cailloux, puis le consomme.

L'huître-pie

Il a un comportement peu connu des ornithologues. Au fur et à mesure que la mer se retire, l'oiseau plante son bec dans les trous, d'un seul coup pénètre la palourde par les siphons et tranche le ligament. C'est pourquoi il est fréquent d'observer même chez de grosses palourdes une légère cassure de la coquille à l'endroit des siphons. Dans de nombreux cas, elle est causée par l'huître-pie et non par le crabe.

Les dégâts peuvent être importants dans certains sites si les vénériculteurs ne sont pas vigilants. L'huître-pie agit à la laisse de l'eau descendante, au

moment où l'éleveur n'est pas encore là.

B

Les poissons peuvent être plus redoutables car ils agissent surtout en mortes-eaux.

La plie, la daurade et le baliste sont des prédateurs notables. Dans tous les cas il leur faut un temps d'adaptation au site pour que les prédations deviennent importantes.

Les plies

- Elles sont représentées par :
- *Pleuronectes platessa* à points oranges, plutôt océanique.
 - *Platichthys flesus*, marron foncé, estuarienne.

Un poisson d'un kilo peut avoir dans son tube digestif plus de 25 palourdes brisées de plus de 20 mm. La prédation par la plie se reconnaît à la présence de petits tas de coquilles cassées sur le

A oiseaux
B poissons

sédiment. Elle est commune dans le Finistère et les Côtes-du-Nord. Les cordelles et le filet permettent de limiter la prédation. Le gravillon gêne considérablement leur action.

La daurade et le baliste

Sparus aurata et *Balistes capriscus* sont remarquables dans le bassin d'Arcachon.

La lutte n'est pas facile car l'utilisation du filet maillant est gêné par un grand nombre d'algues épaves.

La protection horizontale est une très bonne parade à la prédation par les poissons si la prolifération des algues sur le filet n'est pas trop intensive.



C

Carcinus maenas est sur les côtes françaises le prédateur le plus dangereux aussi bien en claires, dans les étangs, que sur estran. Il est abondant. Il agit vite, en groupe, et a un pouvoir d'adaptation extrêmement rapide.

Son cycle de vie

Les individus sont matures à partir de 40 mm dès la première année. Les femelles ne peuvent être fécondées qu'après la mue lorsqu'elles sont encore molles. Elles ont lieu en juillet-août-septembre et les mues mâles en mai-juin-juillet.

La fécondation a donc lieu de juillet à septembre.

Le développement des embryons portés par la femelle se fait pendant l'hiver suivant.

Leur éclosion a lieu à deux périodes, mai pour 60% des cas, août pour 40% des cas.

La première année les animaux

sont de tailles différentes. L'écart est rattrapé l'année suivante, les animaux en retard présentant des mues "compensatrices".

A âge égal, les mâles sont plus grands de 5 à 6 mm en moyenne que les femelles et dépassent rarement 7 cm.

Le crabe vit au maximum six ans. Il se trouve dans des eaux de 6 à 35‰ mais sa salinité préférée est de 30‰.

Son comportement alimentaire

Le crabe vert se nourrit essentiellement de mollusques et plus particulièrement de lamellibranches. Omnivore, il consomme également des petits crustacés, des algues, et des cadavres de poissons. Les animaux de moins de 30 mm consomment relativement moins de mollusques que les autres. La prédation est maximale de mai à septembre, la nuit, et à marée haute.

C le crabe vert

Tailles crabes (cm)	Tailles palourdes (mm)									
	T2 3-5	T4 6-7,5	T6 7,5-9	T8 10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	
0,90	2	0	0	0	0					
1,70	17	4	2	1	0					
2,30	69	16	9	6	1	0				
3,65	42	29	28	11	2	0				
4,24	38	49	40	37	4	1	0	0		
4,87	14	67	58	44	12	3	0	1		
5,54	11	73	75	51	22	7	2	2		
6,22	14	70	89	53	32	12	3	1	0	
7,15	0	74	101	92	47	38	16	3	1	

■ PRÉDATIONS MAXIMALES
! développement de jeunes prédateurs sur (ou dans) les élevages

Tab.1 RELATION
PRÉDATEURS/PROIES
EN FONCTION DE LA TAILLE

Il faut noter une migration du crabe, l'hiver en-dessous du zéro des marées, et à partir du printemps vers le littoral découvrant.

Ce n'est qu'en-dessous de 7°C que les basses températures ont un effet réducteur. Par contre les salinités basses n'ont aucun effet. Les femelles sont relativement plus actives que les mâles, sauf lorsqu'elles portent des œufs, de novembre à avril.



La mue empêche les crabes verts de se servir de leurs appendices. Mais un individu venant de muer et dont la carapace s'est durcie, est deux fois plus destructeur qu'un crabe normal.

Il repère ses proies en détectant les molécules dissoutes dans l'eau qui lui indiquent la nature de la proie et la quantité disponible.

A titre d'exemple, le tableau n°1 indique la capacité d'ingestion de deux crabes (mâle et femelle) en fonction de leurs tailles et de celles des palourdes offertes. Ces résultats permettent de comprendre l'action du crabe vert

sur les terrains d'élevage en fonction de la taille du naissain et de la technique de protection utilisée.

Conditions de l'observation :
mesures effectuées en milieu contrôlé, sur 2 crabes, en 24 heures, à une densité de 300 palourdes/m².

La figure n°1 visualise :

- La croissance d'une génération annuelle de crabes verts.
- Les tailles moyennes des palourdes menacées tout au long de la vie du crabe, si elles ne sont pas protégées.

Les moyens de lutte

Ils devront tenir compte des facultés d'adaptation du crabe vert.

Il est mauvais nageur mais bon grimpeur. A taille moyenne il peut franchir des obstacles en se laissant porter par le courant, accroché à des algues épaves. Il est susceptible de résister à l'assèchement et de franchir ainsi à sec des espaces importants. Des claires sans crabe peuvent être colonisées en une nuit par une population venant des chenaux ou d'autres claires.

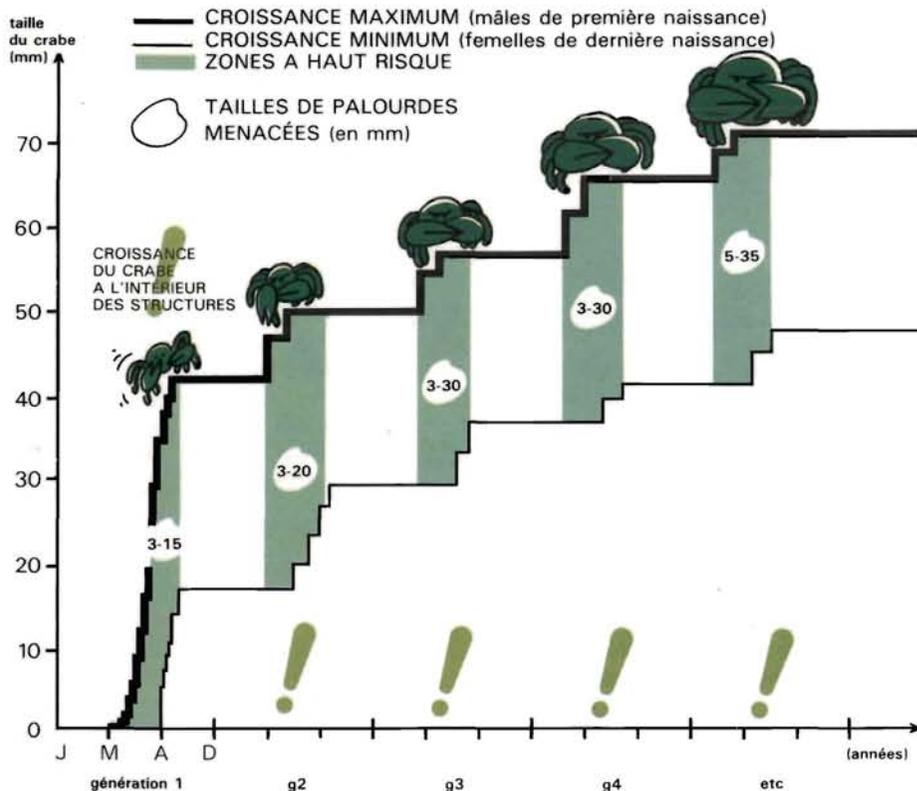


Fig.1 CROISSANCE DU CRABE VERT ET TAILLES DE PALOURDES MENACÉES

Le jour il est souvent présent mais invisible, enfoui dans le sable,

sous les filets, ou le long des grillages de l'enclos.

Le casier à crabes

Il est un bon moyen de capture mais son utilisation prolongée est à double tranchant. Il est utile pour tester l'efficacité de la protection d'une structure, ou bien pour vérifier l'importance du peuplement du site en crabes à l'extérieur des structures... mais il attire le prédateur !

Il est conseillé d'utiliser le casier très épisodiquement et de ne pas le laisser au même endroit trop longtemps car il dénature le sédiment en augmentant la réduction (désoxygénation).

Le plus efficace est de s'assurer que les structures de protection sont fonctionnelles :

propreté des enclos, filets parfaitement enfouis, non troués.

Pour contrôler le développement des crabes dans (ou sous) la protection, il est indispensable :

- Pour les élevages en casiers, de les visiter périodiquement, car les crabes se développent très rapidement, surtout au printemps.
- Pour les élevages sous filet, d'effectuer des visites en eau, en plongée ou avec masque et tuba, et d'écraser les individus vivant sous les filets.
- Pour les élevages en enclos,

de visiter régulièrement les bas de parc le long du grillage, en grattant le sédiment jusqu'à 10 cm de profondeur.

Les méthodes d'élevage dépendent du choix du site qui est lui-même assujéti aux critères spécifiques, biologiques ainsi qu'aux conditions climatologiques, économiques et sociales du pays dans lequel est pratiqué cet élevage.

La méthodologie générale s'inspire des contraintes que la nature impose, tentant ainsi de les optimiser.

La filière de production s'intègre dans un cycle dont les différentes phases doivent être coordonnées les unes aux autres. A chaque phase doit être apportée une solution technique.

Pour cette raison cette grande rubrique traite des éléments généraux et des éléments de base, sur lesquels s'appuient les différentes techniques du cycle d'élevage.

Les chapitres de cette rubrique sont primordiaux pour l'éleveur. Par conséquent ils sont présentés à la même "hauteur" qu'une rubrique.

En outre, vu leur importance, des points particuliers sont extraits de leur contexte et traités distinctement.



p.31	LE CYCLE D'ÉLEVAGE		1 fiche
p.33	DES DONNÉES DE RÉFÉRENCE	<ul style="list-style-type: none"> A Taille - poids (correspondances, références) p.34 B Croissances types (évaluation, auto-diagnostic) p.35 	5 fiches
p.39	L'ÉCLOSERIE	<ul style="list-style-type: none"> A Rappel (l'eau, l'hygiène, la prévention) p.39 B Les étapes préliminaires (conditionnement, ponte, fécondation, incubation) p.41 C L'élevage larvaire p.42 D La micro-nursery p.42 E La production de nourriture (l'environnement de culture, les volumes d'élevage, les principales espèces, exemples) p.43 	4 fiches
p.47	LE PRÉGROSSISSEMENT	<ul style="list-style-type: none"> A Le prégrossissement naturel (en casiers surélevés, sous filet) p.48 B Le prégrossissement forcé (en nursery) p.50 C Le prégrossissement forcé décalé (hivernal, estival) p.51 D Le comptage du naissain p.52 	3 fiches
p.53	LE GROSSISSEMENT	<ul style="list-style-type: none"> A La protection horizontale (le filet en claires et sur estran, le casier) p.54 B La protection verticale (l'enclos) p.56 	3 fiches
p.59	LE SEMIS	<ul style="list-style-type: none"> C Contrôles, densités, techniques p.59 	1 fiche
p.61	LE SUIVI	<ul style="list-style-type: none"> A L'entretien (les algues, les morts) p.62 B Croissance et production (le suivi de la croissance, le suivi de la production) p.62 	3 fiches
p.67	LA RÉCOLTE	<ul style="list-style-type: none"> A La récolte manuelle p.67 B La récolte mécanique p.68 	1 fiche
p.69	LES STRATÉGIES	<ul style="list-style-type: none"> A Calendriers d'élevage sur estran p.70 B Calendriers d'élevage en claires p.72 	3 fiches

Sommaire détaillé

L'élevage de la palourde, à l'inverse de la conchyliculture classique, passe par une voie obligatoire : la production contrôlée de naissain, qui se fait avec des outils spécifiques.

L'avantage de cette contrainte est très important car on va pouvoir :

- *Programmer la production en fonction de la demande des éleveurs,*
- *Utiliser au mieux les potentialités naturelles des sites d'élevage.*

Avancer la reproduction c'est gagner du temps.



Avoir la possibilité de disposer d'un produit dont la taille est supérieure à celle qui est obtenue lors d'un cycle naturel constitue un atout pour optimiser la courbe de croissance et par conséquent les rendements à la production.

	avril-mai	juillet-août	oct.-nov.	mars
reproduction naturelle		ponte	2 mm	3-4 mm
reproduction artificielle	ponte	3-4 mm	6-10 mm	8-15 mm

**AVANCEMENT
DU PROCESSUS
DE REPRODUCTION
=
GAIN DE TEMPS**

Le cycle (fig.1) a d'autre part l'avantage d'être composé de phases bien séparées sur lesquelles il est possible d'intervenir plus facilement en cas de problèmes (épizooties, pollution).

Une bonne harmonisation de la filière passera néanmoins par une indispensable coordination entre les différentes étapes : l'écloserie, le pré-élevage, le semis.

**ÉLEVAGE
EN CLAIRES
OU SUR
ESTRAN**

20 à 30 mois

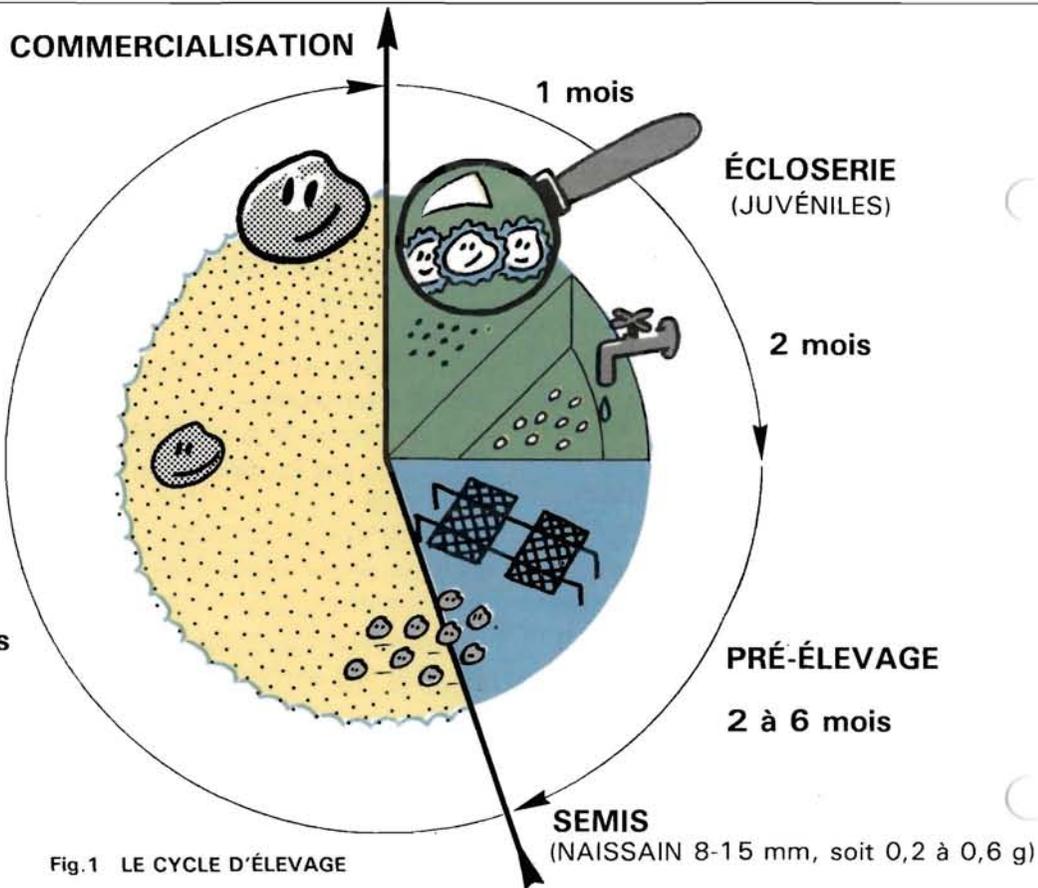


Fig.1 LE CYCLE D'ÉLEVAGE

Les différents suivis de production ont montré que les résultats d'élevage dépendent essentiellement de la qualité du site dans une même zone (voir rubrique "Les paramètres d'élevage") et de la bonne connaissance des techniques.

La localisation (latitude, longitude) a peu d'importance sur la performance. Les résultats de croissance en Bretagne Nord, au bassin d'Arcachon ou en Méditerranée sont en effet peu différents.

Les données suivantes vous permettront de leur comparer vos propres résultats et d'apprécier ainsi votre technique.

Conditions d'observation des données de référence :

- **prégrossissement** : conditions naturelles, biomasse variant de 900 g/m² à 2,5 kg/m²,
- **grossissement** : conditions standard sur estran, densité 200 palourdes/m².

A

Les deux courbes disponibles sur la fiche plastifiée (fig.1 et fig.2) facilitent l'interprétation de l'échantillonnage, même sur le parc. Elles permettent de :

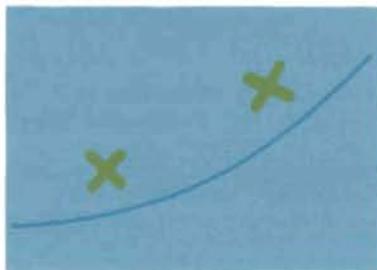
- Déduire le poids de l'animal connaissant sa taille.
- Lire l'équivalence entre les gammes de tailles et les lots triés sur tamis (T4, T6, T8), à partir de la courbe tracée.
- Vérifier si les palourdes de l'élevage sont dans les normes de poids.
- Visualiser l'approche de la taille vendable en se référant à la courbe tracée.

Il est bien évident que ces deux courbes, qui ont été tracées par le calcul à partir d'un nuage de points, permettent d'obtenir en correspondance des valeurs moyennes.

L'éleveur ne doit donc pas s'étonner lorsqu'il détermine un point correspondant à la taille et

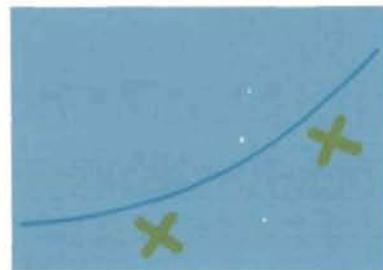
au poids d'une de ses palourdes, légèrement en dehors de la courbe.

Il doit par contre, si ce point est complètement en dehors du nuage, s'interroger et vérifier si le résultat est le même sur les autres palourdes du lot échantillonné.



Si ses points sont largement au-dessus de la courbe, cela

peut signifier que la palourde est très grasse ou très laiteuse, ou bien que la coquille est très lourde. Dans ce dernier cas elle est anormalement bombée, ce qui indique que l'élevage n'est pas conduit dans les meilleures conditions.



Si ses points sont largement en-dessous

- et si les palourdes sont maigres, la nourriture est insuffisante,
- si par contre les palourdes sont grasses et la coquille fine, cela signifie que la croissance est très rapide.

A *taille, poids, correspondances, références*

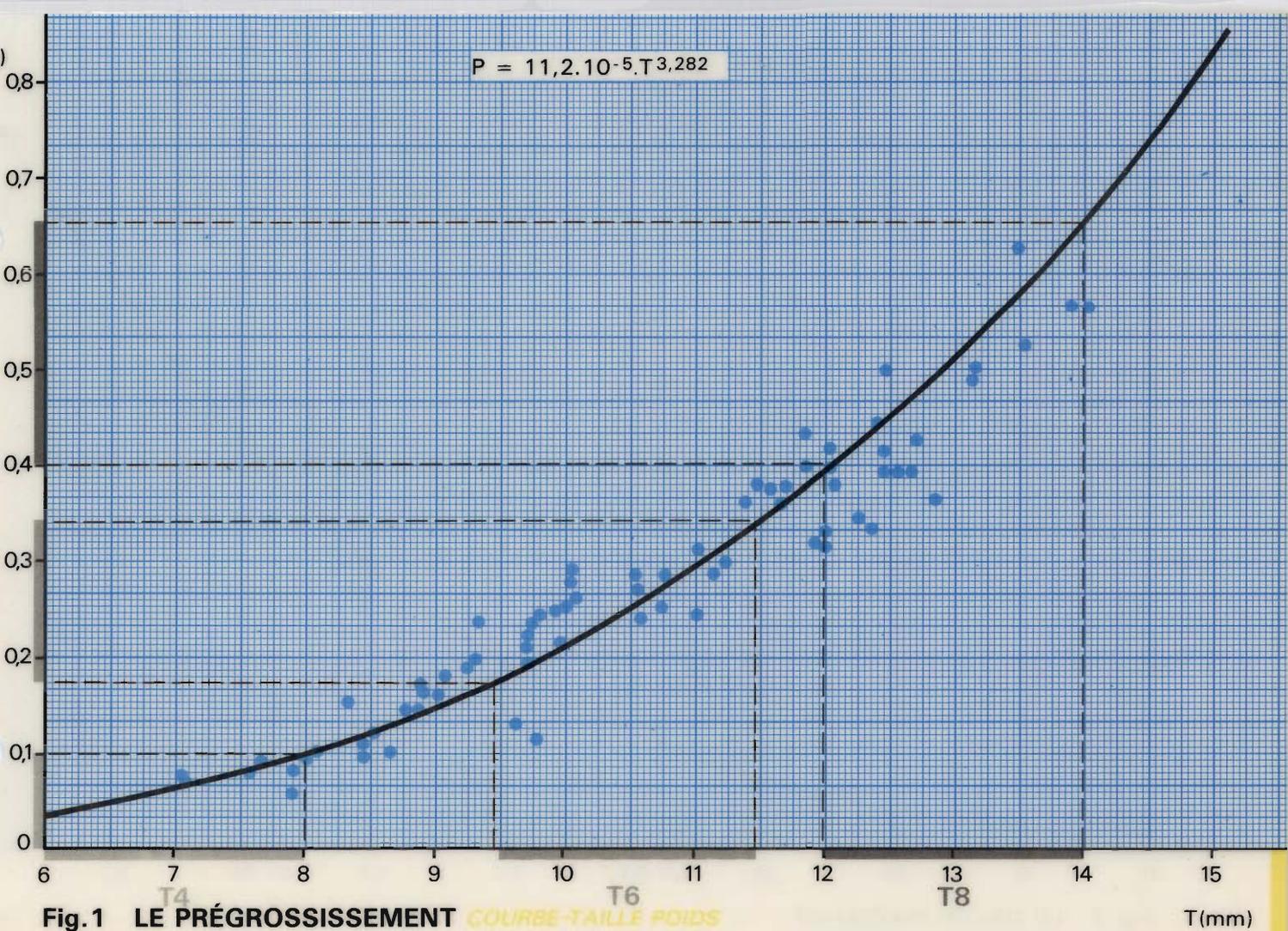


Fig.1 LE PRÉGROSSISSEMENT COURBE-TAILLE POIDS

T(mm)

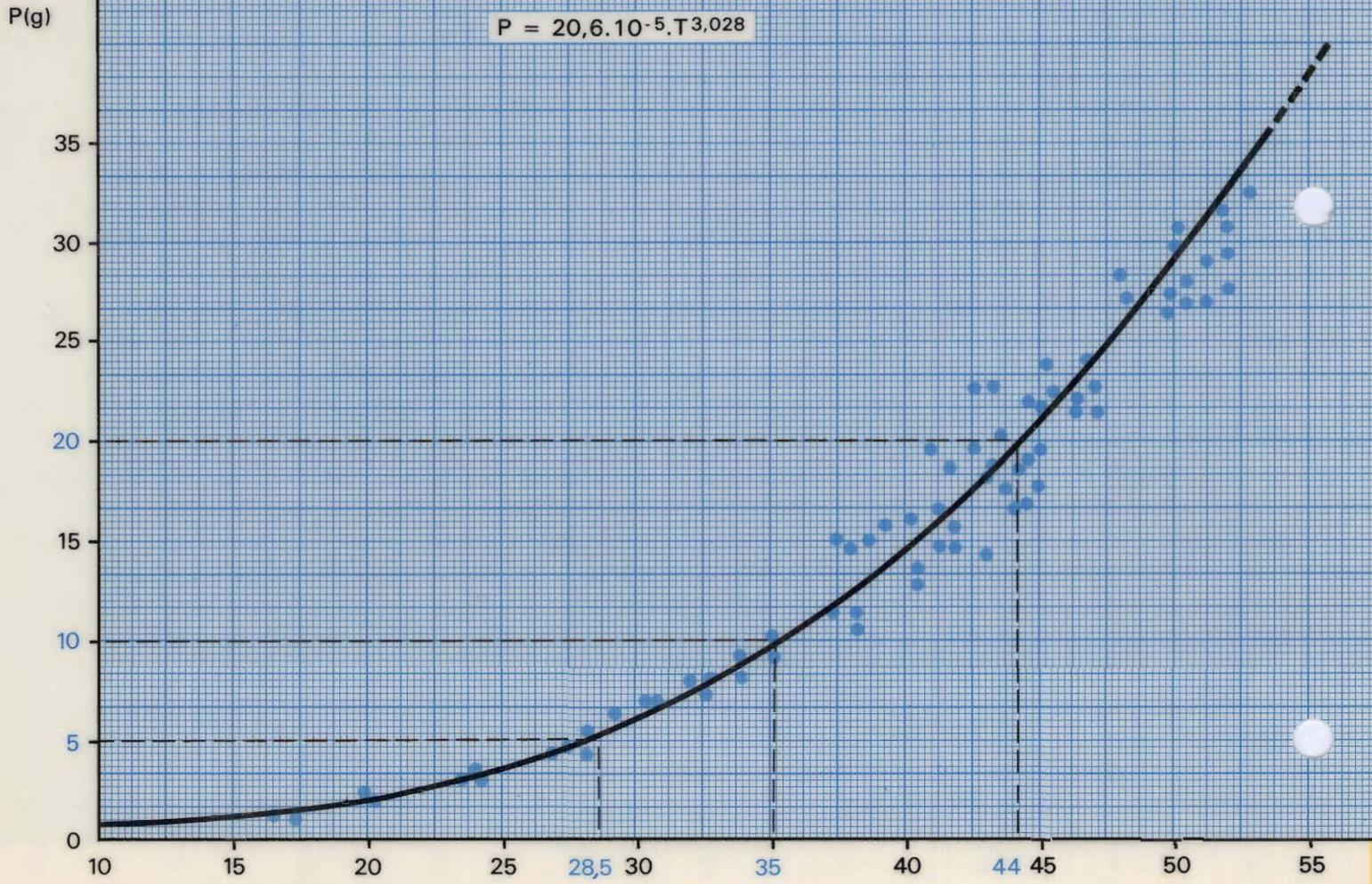


Fig.2 LE GROSSISSEMENT COURBE TAILLE-POIDS

T(mm)

B

Les animaux réagissent aux variations saisonnières du milieu tempéré. Le printemps et l'automne sont les périodes privilégiées de croissance. L'élevage y réagira plus ou moins fortement selon sa taille et les difficultés techniques rencontrées.

Les conditions climatologiques annuelles sont plus ou moins favorables. Il y aura donc des fluctuations par rapport à ces croissances types mais l'allure générale des courbes sera analogue.



Prégrossissement et saisons

La figure n°3 permet de comprendre à titre indicatif la corrélation entre la période de mise à l'eau et la durée de prégrossissement, en partant du semis de T2 pour obtenir soit du T4, T6 ou du T8.

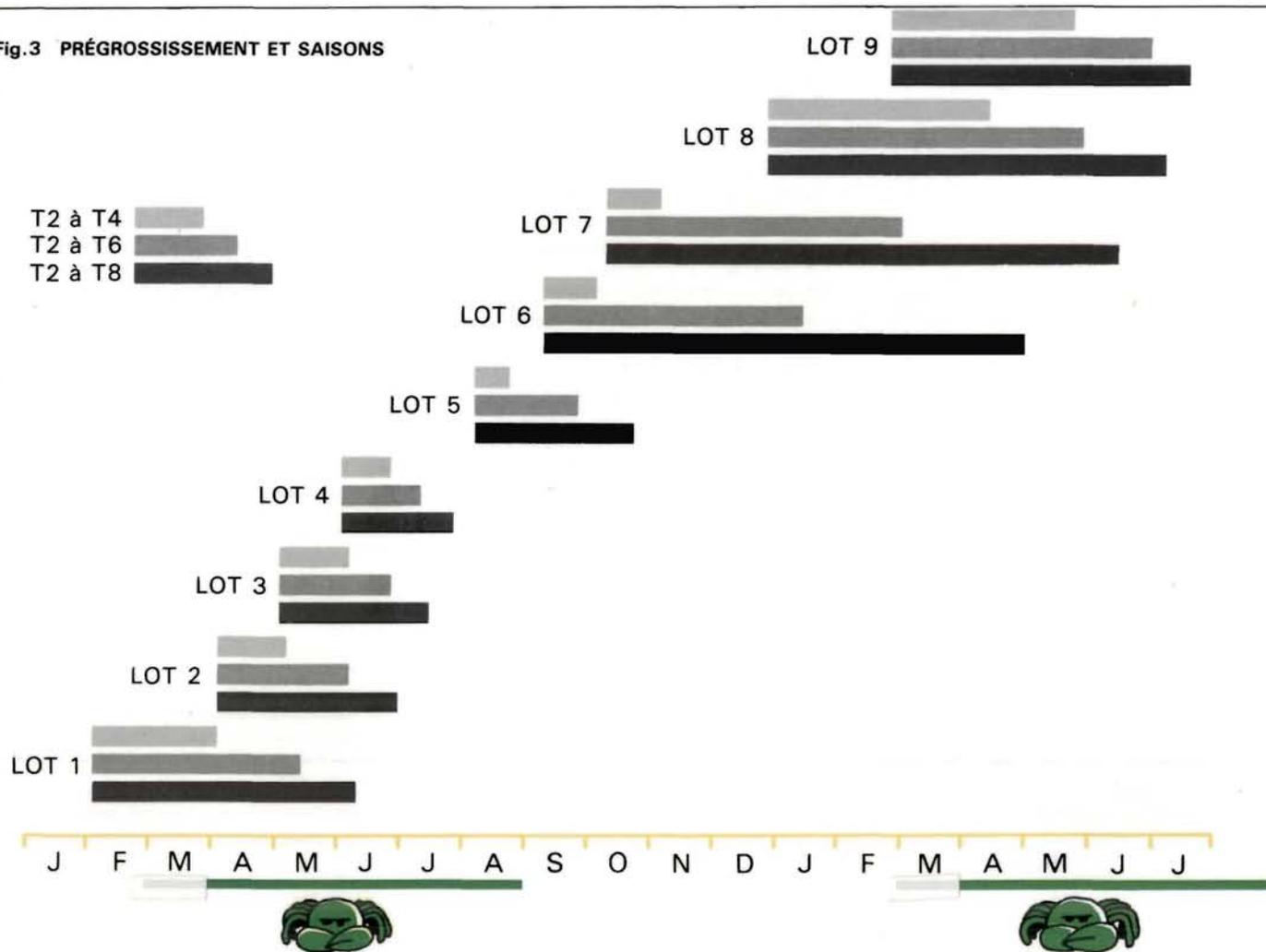
La densité et les caractéristiques des milieux (susceptibles de se dégrader) pourront modifier les résultats obtenus, toutes choses égales par ailleurs.

Conditions de l'observation :

- 1982.
- En étang. Ile Tudy Bretagne Sud.
- Paramètres annuels de température et de salinité identiques à ceux décrits pour Arcachon (voir rubrique "Les paramètres d'élevage").
- Neuf lots en T2 au départ, taille moyenne 4 à 4,6 mm, poids moyen 13 à 20 mg.

B croissances types

Fig.3 PRÉGROSSISSEMENT ET SAISONS



Evaluation de la croissance

La notion de courbe pilote est délicate à avancer, chaque site présentant des particularités : un printemps plus favorable qu'un automne par exemple ou vice versa. Mais l'expérience contrôlée a montré que les performances en grossissement (jusqu'en fin de 2^e année) varient en fonction des conditions climatologiques annuelles, quelle que soit la situation géographique des exploitations (à l'exception des secteurs en surproduction). La courbe de la figure n°4 (2^e fiche plastifiée) aide le producteur, tout au long de l'élevage, à apprécier ses résultats :

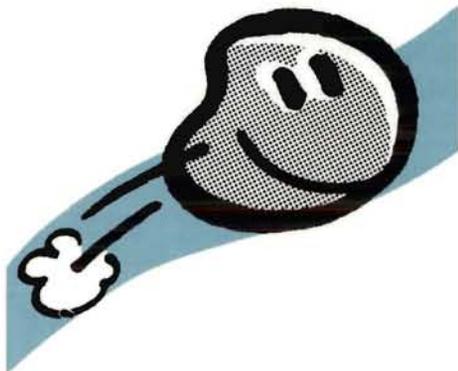
- 1° - après avoir échantillonné, (fig.5) il détermine le poids en fonction de la taille moyenne du lot par simple lecture de la figure n°1 ou n°2.
- 2° - l'éleveur place ensuite cette valeur sur la courbe en regard du mois correspondant.
- 3° - enfin il s'interroge sur l'écart entre son résultat et la plage de référence.

A remarquer :

si le poids moyen est de 10 à 12 g fin mai deuxième année, l'élevage double son poids en cinq mois.

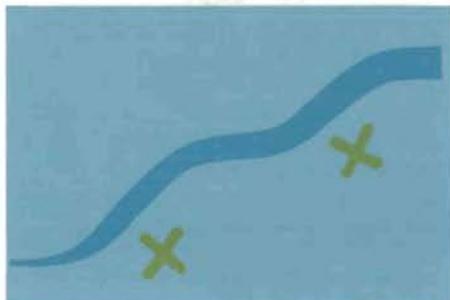
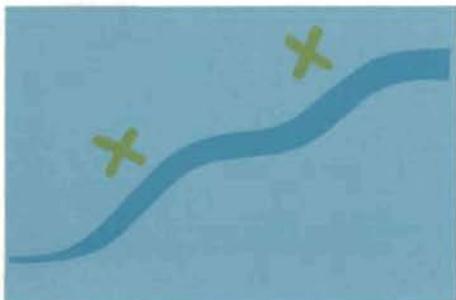
Conditions de la comparaison :

- Semis de T6-T8, début de printemps (en général dernière marée de mars).
- Les animaux pèsent 11 à 12 g en juin de deuxième année.



B croissances types

Auto-diagnostic



Mais si vos voisins ont les mêmes problèmes listés ci-dessus, c'est que le site a une mauvaise productivité. Elle peut être due à :

- Une surproduction entraînant l'appauvrissement en phytoplancton.
- Des conditions physico-chimiques peu favorables (température, salinité, granulométrie, dégradation de l'environnement).



Votre moyenne est largement au-dessus de la plage de référence :

- Le site est exceptionnel.
- La saison ou l'année est particulièrement favorable.
- Et... vous maîtrisez bien votre technique.

Votre moyenne est largement en-dessous :

Vérifiez votre résultat et pensez à plusieurs causes :

- Densité d'animaux trop importante.
- Technique mal dominée.
- Niveau d'élevage mal adapté (trop haut ou trop bas).
- Stratégie inadaptée (date de mise à l'eau).
- Naissain de peu de qualité (signe visible dès le début de l'élevage).
- Problèmes pathologiques.

(grammes)

20

15

10

5

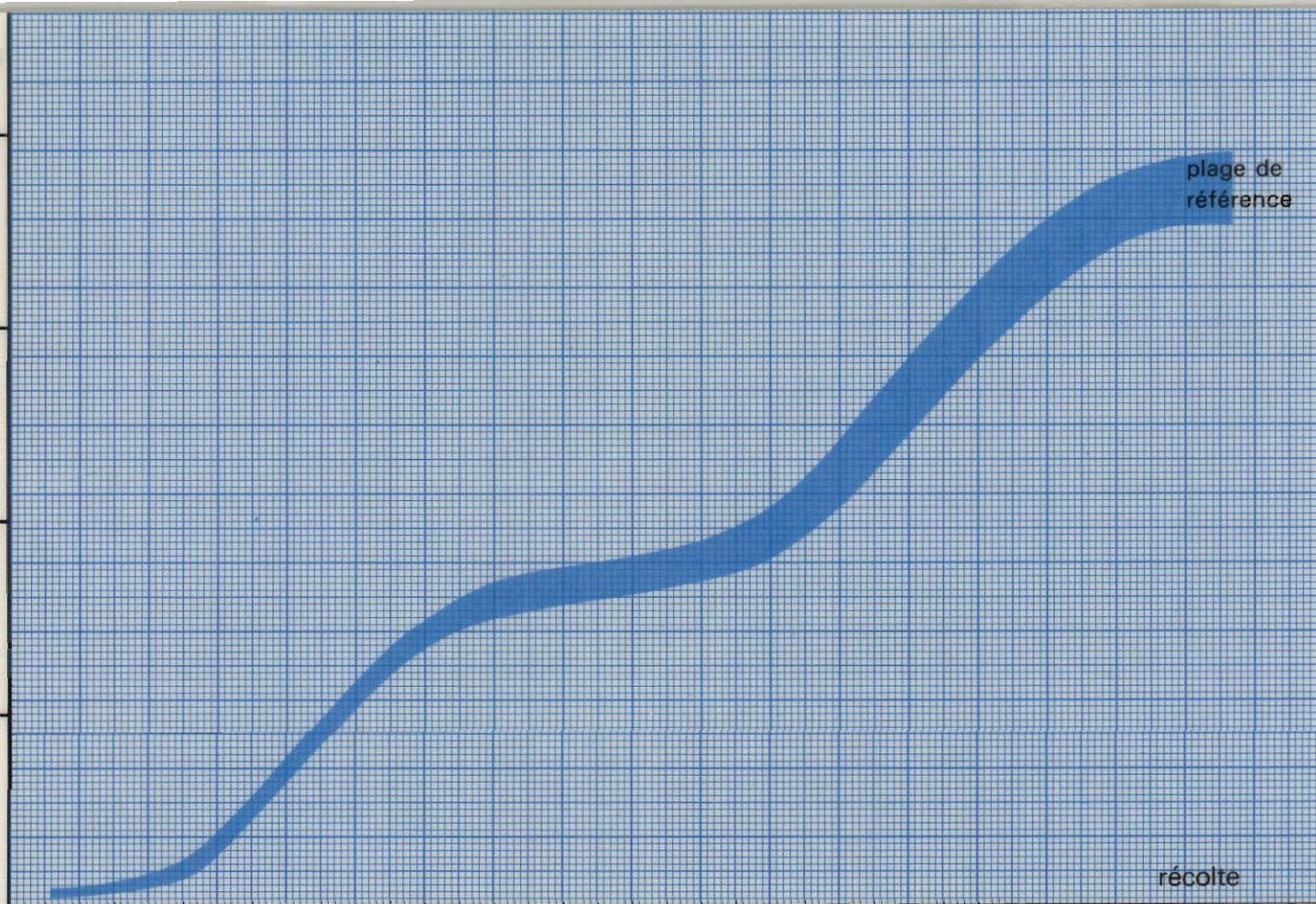
plage de
référence

récolte

M A M J J A S O N D J F M A M J J A S O N D

Fig.4 ÉVALUATION DE LA CROISSANCE COURBE PILOTE cycle de 2 ans

(mois)





La production contrôlée de jeunes palourdes constitue l'élément indispensable au développement de la vénériculture.

C'est dans l'écloserie que sera produit le naissain de 2 à 4 mm.

La qualité de cette production aura une influence sur son développement futur.

La plupart des écloséries fonctionnent suivant des techniques mises au point par LOOSANOFF et DAVIS (1963) et par WALNE (1966).

Elles comportent quatre unités principales : l'aire de conditionnement et de ponte, la salle d'élevage larvaire, la micronursery et la salle de production d'algues.

Ce dossier n'abordera pas en détail tous les aspects. Mais en complément à la littérature spécialisée, il semble intéressant de traiter certains aspects plus ou moins connus ou peu étudiés, et d'insister sur certains protocoles qui ont fait leurs preuves.

L'écloserieur est directement concerné. L'éleveur sera intéressé par ces quelques notions de base d'un métier complémentaire au sien.

A

La qualité et le traitement de l'eau, ainsi que l'hygiène, la prévention et le traitement des maladies conditionnent la productivité d'une écloserie.

A *rappel*

Qualité de l'eau

Le choix du site est déterminant :

- Les eaux océaniques conviendront à la production larvaire et post-larvaire. Généralement pauvres en phytoplancton, elles comportent peu d'impuretés.
- Les eaux d'estuaires sujettes aux influences terrigènes conviendront mieux aux naissains plus âgés, résistants, qui nécessitent une nourriture abondante.

Le tableau n°1 compare deux eaux d'origines différentes, en période printanière.

	EAU OCÉANIQUE	EAU ESTUARIENNE
	micro-atome gramme par litre	
NITRITES (NO ₂)	0,1 à 0,3	0,3 à 0,5
NITRATES (NO ₃)	3 à 6	15 à 30
PHOSPHATES (PO ₄)	1 à 5	3 à 9
	nombre de bactéries par millilitre	
BACTÉRIES	0,4 à 30x10 ⁵	4 à 5 fois supérieur

Tab.1 EXEMPLE DE QUALITÉS D'EAU

Voir (tab.1) In rubrique "Les paramètres d'élevage".

Traitement de l'eau

La filtration :

- Filtration supérieure à 50-100µm sur sable soit par gravité, soit sous pression. Dans ce dernier cas, le système est auto-nettoyant, pratique d'utilisation, et donne toutes les garanties sanitaires.
- Filtration par cartouches de 1 à 5µm pour les larves et les cultures d'algues.
- Les post-larves seront élevées en eau filtrée sur sable.

Le chauffage :

- Pour la majorité des opérations, chauffage de l'eau par échangeur à plaque de titane couplé à une chaudière classique.
- En volume stagnant (larves), l'eau est maintenue en température constante par chauffage de l'atmosphère en salle calorifugée.

L'hygiène, la prévention

La propreté est une condition essentielle du succès en écloserie :

- Avant usage, rinçage du matériel d'exploitation à l'eau de mer filtrée.
- Après usage, nettoyage systématique à l'eau de javel ou au détergent, rinçage à l'eau douce chaude, séchage.

- Stockage des filtres nettoyés dans une solution renouvelée d'eau de javel.
- Nettoyage quotidien des sols avec une solution antiseptique.
- Chloration hebdomadaire des canalisations, puis rinçage à l'eau douce.
- Nettoyage mensuel des murs et des plafonds.

Le traitement préventif des

larves contre le développement de vorticelles et de bactéries fixées sur la coquille est indispensable : bain de 30 secondes dans une solution de 10 ml d'eau de javel (un berlingot pour un litre d'eau) pour 20 litres d'eau douce.

Le traitement curatif est

pratiqué en cas de mortalités répétées dues à des bactéries. Pour terminer une production larvaire, utilisation d'un antibiotique tel que :

- Chloramphénicol (8 mg/l d'eau de mer).
- ou Streptomycine + pénicilline, à raison de 1 ml de solution* par litre d'eau de mer.

* Solution : 15 g de pénicilline G sel de sodium de 1670 unités/mg + 33,5 g de streptosulfate à 745 unités/mg + 500 ml d'eau distillée.

Il faut limiter l'emploi de ces produits pour éviter une sélection possible de pathogènes résistants.

B

Le conditionnement

Il consiste à accélérer la gamétogénèse à 20-25° C en agissant sur :

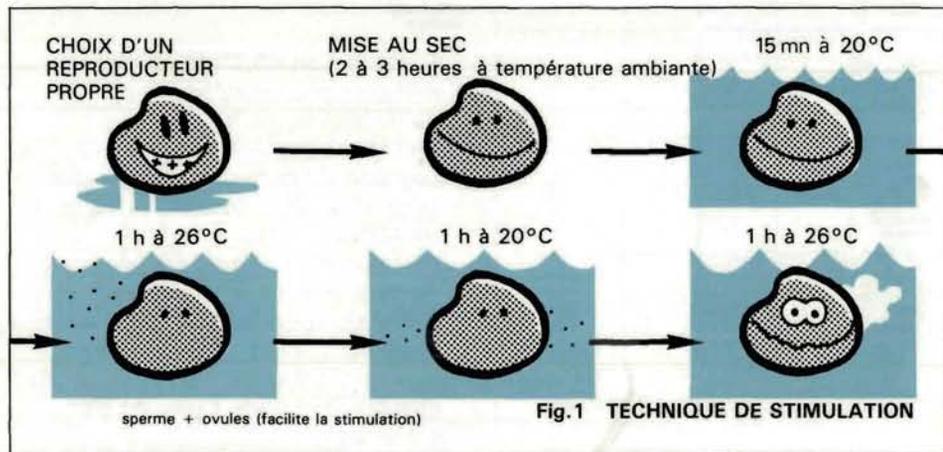
- L'alimentation : abondante, composée de 50 à 100 cellules de 5µm/µl de plusieurs espèces d'algues unicellulaires.
- Le choix du reproducteur : de 3 ans au plus, en bon état physiologique, à la chair pleine et grasse.
- La périodicité du renouvellement des

reproducteurs par lots successifs de 30 à 50, tous les quinze jours.

- Le temps de maturation : la maturité sexuelle est obtenue après 3 à 5 semaines. On peut obtenir une deuxième ponte du même lot sous 7 à 15 jours, après quoi il faut le renouveler.

La ponte

La stimulation thermique dans une eau de mer filtrée à 1µm est la méthode la plus simple et la plus efficace. (fig. 1).



Dès le début de l'émission des gamètes qui peut durer 30 minutes, les géniteurs sont séparés :

- Produit mâle, aspect laiteux.
- Produit femelle, aspect granuleux.

La fécondation

Lorsqu'un nombre suffisant d'ovocytes a été obtenu, les reproducteurs sont enlevés. La fécondation est optimale dans la première heure :

- On mélange aux produits sexuels quelques millilitres de sperme provenant de plusieurs mâles.
- On contrôle au microscope le nombre moyen de spermatozoïdes autour de l'ovocyte. Il doit être de 5 à 10.

Pour le comptage, les œufs de 60 à 75µm sont tamisés à 80µm dans une éprouvette graduée et maintenus en suspension par un piston. Trois échantillons sont prélevés avec une pipette automatique de 100µl. Le nombre est ensuite évalué par comptage au microscope.

L'incubation

Le protocole est le suivant :

- Eau stagnante aérée à 25° C, filtrée à 1µm.
- Densité maximale : 50 œufs/ml (au-delà des anomalies peuvent se produire).
- Temps d'incubation jusqu'à la larve D : 24 heures à 23° C.

B les étapes préliminaires

C

La durée de l'élevage larvaire varie en fonction de :

- La température.
- La densité.
- La qualité et la quantité de nourriture.
- La qualité des œufs.
- La qualité de l'eau.
- L'état sanitaire.

Il dure en moyenne de 12 à 15 jours à 23° C.

L'eau stagnante doit être aérée, renouvelée tous les deux jours (trois jours si week-end) filtrée de 1 à 5µm, entre 22 et 25° C.

Veiller au nettoyage soigneux des bacs au détergent à chaque changement d'eau, puis au rinçage à l'eau douce chaude. Les larves recueillies sur tamis sont triées pour éliminer les coquilles vides, les larves mal formées ou à croissance faible. Elles sont ensuite lavées à l'eau filtrée. En cas de vorticelles, voir fiche n°1.

	TAILLE (µm)	AGE (jours)	TAMIS (µm)	CONCENTRATION D'ALGUES (cellules/microlitre)
 ovocyste  œuf	60	0	-	0
	100	1	40.45	80
	130	4	63	80
	170	7	80	100
	PEDIVELIGERE			
	200	13	100	100
	POST-LARVE			
	240	16	140	100
	320	20	170	100

Tab.2 DÉVELOPPEMENT LARVAIRE

Le tableau n°2 présente les résultats obtenus en développement larvaire. Le rendement moyen au stade pédivéliger est de 70%.

Conditions de l'observation :

- Bacs cylindriques à fonds coniques de 400 litres, aérés par bullage.
- Eau filtrée à 1µm.
- Température 23° C.
- Densité de départ 12,5 larves/ml.
- Densité à l'arrivée 4 larves/ml.

D

C'est le lieu où s'effectuent la métamorphose au stade de pédivéliger, et le prégrossissement jusqu'à 1-2 mm. Les pédivéligeres sont dans des tamis à la densité de $2 \times 10^6/m^2$ de tamis.

Le courant d'eau se fait de haut en bas, par air-lift ou pompe de recyclage pour les volumes en eau stagnante, ou en circuit ouvert. L'apport d'algues est de 50 à 100 cellules/µml dans l'eau du bac d'élevage.

C l'élevage larvaire

D la micro-nursery

Dès 1 à 2 mm, c'est la phase de prégrossissement qui peut être conduite dans d'autres structures.

E

L'écloqueur doit être capable de produire des algues unicellulaires en qualité et en quantité constantes. Les performances de l'écloserie en dépendent. Les résultats en production de nourriture sont fonction des choix technologiques, techniques, et des "recettes" utilisées. Tout ne sera pas traité ci-après en détail, mais les principaux protocoles utilisables seront décrits.



L'environnement de culture

- Température contrôlée :
 - souches et petits volumes, 18-20°C,
 - grands volumes, 20-25°C.
- Eclairage :
 - souches et petits volumes, lumière artificielle de 3 000 à 10 000 lux.,
 - grands volumes, lumière artificielle et/ou naturelle.
- Types de salles :
 - souches et petits volumes, salle aveugle thermostatée,
 - grands volumes, serres (si orientation au Nord possible).
- Matériels indispensables :
 - microscope,
 - autoclave,
 - pH mètre,
- Système conseillé :
 - alimentation en air et CO₂ à 1% de façon à contrôler le pH entre 7 et 8.

Les volumes d'élevage

Grands volumes :

- La culture en "bloom" offre toutes les garanties si la technique est bien maîtrisée. Elle se fait en cylindres de 300 à 400 l (4 jours) ou éventuellement en bacs de 1 m³ ou plus (4 jours) utilisés en totalité ou bien en une ou plusieurs fois. L'eau de mer est filtrée à 1µm.
- Différentes stérilisations sont possibles :
- à l'acide chlorhydrique 1 ml/2 l d'eau de mer. pH 2,5 pendant 6 à 12 heures. Puis neutralisation par 9 ml/2 l d'une solution de carbonate de sodium (100 g de Na₂ CO₃/l d'eau distillée) pour ramener le pH à 8,2.
 - Technique efficace mais à employer avec des précautions.
 - à l'eau de javel (1 berlingot/0,8 l d'eau) à 1 ml/10 l d'eau de mer pendant 15 minutes. Puis neutralisation par une solution de thiosulfate de sodium (220 g/l).

Technique facile d'emploi, mais pas toujours fiable.

- **La culture en semi-continu** est un procédé difficile à mettre en œuvre et qui n'offre pas toutes les garanties de qualité. On soutire chaque jour 30% du volume que l'on remplace par de l'eau de mer enrichie, en même quantité. La culture se fait en ballons de 20 l, en gaires polyéthylènes de 50-100 l, ou en cylindres de 200-300 l. La stérilisation se fait par filtration à 0,45-1 μ m.

- **La culture par chæmostat** nécessite une longue expérience. Un apport continu d'eau de mer enrichie remplace un volume égal de suspension alguale pendant plusieurs semaines à plusieurs mois. La stérilisation est obtenue par filtration (0,45-1 μ m) ou par pasteurisation.

Petits et moyens volumes(fig.2).

La stérilisation de l'enceinte et du milieu (eau de mer et sels minéraux) se fait à l'autoclave.

La stérilisation de l'enceinte et du milieu (eau de mer et sels minéraux) se fait à l'autoclave.



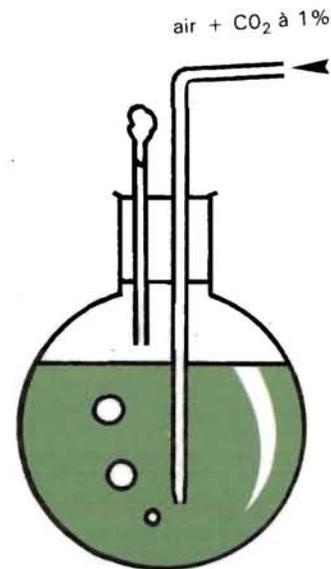
SOUCHE
• 10 à 15 ml

pendant 15 jours



ERLENMEYER
• 500 ml

pendant 7 jours



BALLON
• 2 l

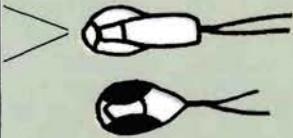
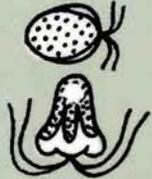
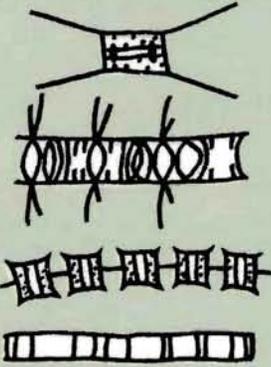
pendant 4 à 7 jours

• 10 ou 20 l

pendant 4 jours

Fig.2 PETITS ET MOYENS VOLUMES DE CULTURE

(tab.3). Les principales espèces utilisées

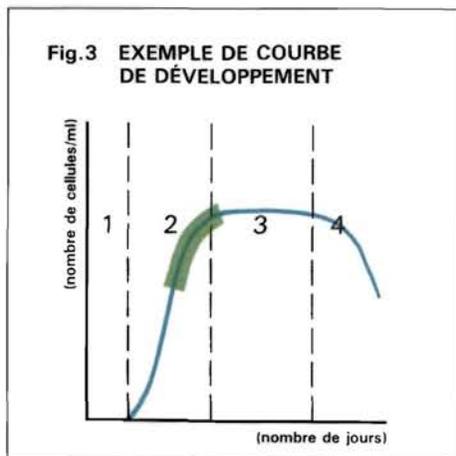
FAMILLES	GENRE	COULEUR	FORME	CULTURE (¢/ml)	TAILLE (µm)	T°C
HAPTOPHYCÉES	<i>ISOCHRYSIS GALBANA</i>	BRUNE		17.10 ⁶	2-3	15-20
	<i>ISOCHRYSIS SOUCHE DU PACIFIQUE</i>	BRUNE		20.10 ⁶	2-3	15-30
	<i>PAVLOVA LUTHERI (MONOCHRYSIS)</i>	BRUNE		15.10 ⁶	2-3	15-25
PRASINOPHYCÉES	<i>PLATYMONAS SUECICA (TETRASELMIS)</i>	VERTE		2.10 ⁶	8-10	15-22
	<i>PYRAMIMONAS GROSSII</i>	VERTE		2.10 ⁶	8-10	15-22
BACILLARIOPHYCÉES (DIATOMÉES)	<i>CHAETOCEROS CALCITRANS</i>	MARRON		5.10 ⁶	4-5	15-22
	<i>CHAETOCEROS CURVISETUS</i>	MARRON		5.10 ⁶	7-30	15-22
	<i>THALASSIOSIRA PSEUDONANA</i>	MARRON		5.10 ⁶	12-40	15-22
	<i>SKELETONEMA COSTATUM</i>	MARRON		3.10 ⁶	5-8	15-30

* cellules

E la production de nourriture

(fig.3). Exemple de courbe de développement

Mesures effectuées sur cellules de *Malessez*.



On distingue 4 phases :

- 1 - phase de latence,
- 2 - phase exponentielle, (période d'utilisation),
- 3 - phase stationnaire,
- 4 - phase décroissante.

(tab.4). Exemple de milieu de culture

Le milieu de Conway est utilisé pour l'enrichissement de l'eau de mer naturelle. Il convient à

l'ensemble des souches d'algues cultivées.

SOLUTION PRINCIPALE

H ₂ O	1	l	
Na ₂ EDTA	45	g	
Na NO ₃	100	g	Nitrate de Na
H ₃ BO ₃	33,6	g	Acide Borique
Na H ₂ PO ₄	20	g	Dihydrogénophosphate de Na
Mn Cl ₂ 4H ₂ O	0,36	g	Chlorure de Manganèse
Fe Cl ₃ 6H ₂ O	1,3	g	Chlorure Ferrique
Trace de métaux	1	ml	

Dosage : 1 ml par litre d'eau de mer

SOLUTION TRACE DE MÉTAUX

Zn Cl ₂	2,1	g
Co Cl ₂ 6H ₂ O	2,0	g
NH ₄ 6 MO ₇ O ₂₄ 4H ₂ O	0,9	g
Cu SO ₄ 5H ₂ O	2,0	g
Eau distillée	100	ml

Dosage : 1 ml/litre de solution + H Cl pour dissoudre les sels et obtenir une solution limpide.

SOLUTION VITAMINIQUE

Thiamine aneusine Hydrochloride (B1)	200	mg
Cyanocobalamine (B12)	10	mg
Eau distillée	100	ml

Dosage : 0,1 ml/litre d'eau de mer

SOLUTION SILICATÉE POUR DIATOMÉES

4 mg Na₂ SiO₃ 5H₂ O pour 100 ml d'eau distillée

Dosage : 2,5 ml/litre d'eau de mer

Tab.4 EXEMPLE DE MILIEU DE CULTURE

Cette phase se pratique habituellement par les éleveurs, de la taille de 4 mm à 12-15 mm.

Cette période de croissance de quelques mois se fait selon deux techniques :

- prégressissement **naturel**, parce que sans apport artificiel d'eau au travers de l'élevage,
- prégressissement **forcé**, avec apport forcé d'eau (et utilisation de matériel plus spécialisé).

Dans les deux cas, le but est le même : fournir en un temps minimum et à des coûts raisonnables, avec un taux de recapture satisfaisant, une taille de palourde suffisante pour être grossie en marais ou sur estran.

Toutes les techniques de prégressissement sont bonnes si elles sont bien dominées.

Toutefois l'éleveur ne doit pas laisser le naissain pousser au-delà de 15-18 mm si le prégressissement se fait hors-sol. La jeune palourde ne se trouve plus alors dans des conditions optimales, elle devient bombée. Elle aura des difficultés d'adaptation dans le sédiment et son grossissement sera affecté. Si le prégressissement se prolonge, les lèvres de ses valves se déforment et se retournent vers l'intérieur. A ce stade le processus est irréversible.

L'éleveur doit donc apprécier le temps de prégressissement nécessaire.

Rappelons que la croissance des palourdes est en relation avec la densité du naissain et la productivité du milieu.



A

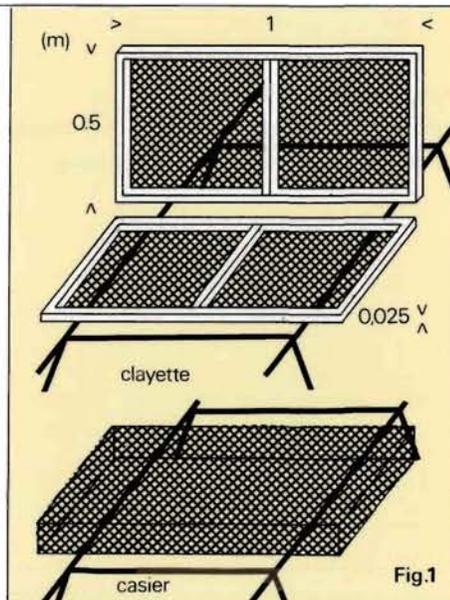
Casiers en surélevé

Cette technique est développée en marais et sur estran à niveau de basse mer de grande marée (coéf. 80-90).

On utilise des poches ou des casiers ajourés, plastifiés, de type ostréicole, mais aussi des clayettes fabriquées par les éleveurs et constituées d'un cadre de bois et de tamis de tailles variables. (fig.1).

Ces casiers sont immergés sur des tables ostréicoles ou des pontons de subsurface.

En claires ou en marais, ils sont parfois posés sur le sol. (tab.1).



Tab.1

époque : printemps et/ou automne

support : poche ou casier de 0,5 m²

maille : de 1,4 à 4 mm

densité/poche : de 1 500 à 2 000

en dédoublement progressif

temps de prégrossissement : de 3 à 6 mois

tailles finales : de 12 à 15 mm

taux de recapture : 90%

CLAYETTE ET CASIER EN SURÉLEVÉ

Temps d'entretien

Pour 2 x 10⁶ naissains :

- 15 heures/15 jours jusqu'à T4,
- 10 heures/15 jours jusqu'à T8.

Avantages

- Faible coût en investissement et en fonctionnement.
- Peu de risques techniques.
- Permet d'utiliser la claire pour d'autres élevages.

Inconvénients

- Brossage impératif.
- Tamisage délicat.

Sous filet

Cette technique utilisée en claires ou sur estran permet de semer du naissain au sol.

Le filet agencé en portefeuille emprisonne une couche de sédiment entre les deux nappes et protège le naissain de la prédation. (fig.2).

La récolte se fait en relevant le filet qui forme une poche et retient ainsi les palourdes prégrossies. (tab.2).

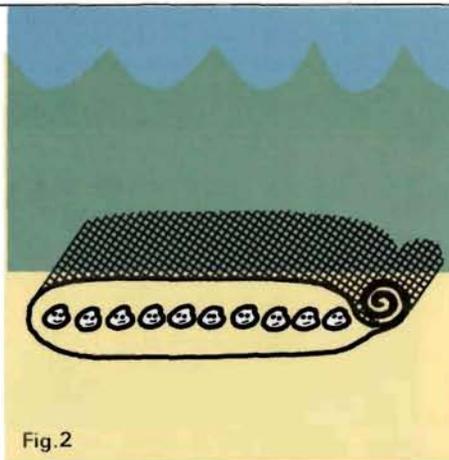


Fig.2

Tab.2

époque : printemps et/ou automne

soutien : filet

maille : de 2 mm

densité/m² : 2 000

temps de prégrossissement : 2 mois

tailles finales : de 10 à 12 mm

taux de recapture : 90%

ÉLEVAGE SOUS FILET

Temps d'entretien

Pour 2×10^6 naissains :

- 20 heures/15 jours jusqu'à T4,
- 12 heures/15 jours jusqu'à T8.

Avantages

- Faible coût en investissement et en fonctionnement.
- Rapidité de croissance.
- Pêche aisée.

Inconvénients

- Mise en place délicate.
- Suivi difficile de l'élevage.
- Entretien délicat (si dépôt de vase ou développement d'algues sur le filet).

B

La nursery

Elle est composée de bassins réservoirs dans lesquels sont disposés des bacs tamis à fonds ajourés.

Ceux-ci contiennent du naissain qui est traversé par un courant d'eau de mer en continu et du bas vers le haut (upwelling). (fig.3).

Suivant l'époque de prégressissement, on peut distribuer du phytoplancton avec l'eau de mer.

La croissance des naissains est en relation avec l'apport de nourriture et d'oxygène.

Les palourdes sont aussi nettoyées par le courant.

Cette technique permet de prégressir une grande quantité d'animaux dans un minimum d'espace.

(tab.3).

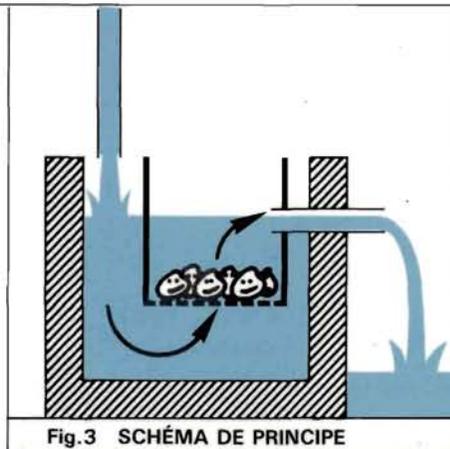


Fig.3 SCHÉMA DE PRINCIPE

Tab.3

époque : printemps et/ou automne

support : bac tamis PVC Ø 50 cm

maille : 1 000µm et 3 000µm

densité/bac : 25 000 soit 12 individus/cm²

débit eau de mer/bac : 3 m³/heure

fréquence de nettoyage : 1 fois/semaine

temps de prégressissement : 3 à 6 mois

taille finale : 12 mm

taux de recapture : 90%

observation : tamisage dès l'apparition de lot hétérogène

Avantages

- Suivi facile de l'élevage.
- Tamisage aisé.
- Prédation nulle.
- Outil utilisable pour le prégressissement d'autres bivalves.

Inconvénients

- Coût en investissement important.
- Si alimentation par pompage :
 - coût en fonctionnement élevé,
 - risques de pannes (pompe ou réseau électrique).
- Structure spécifique au prégressissement.

C

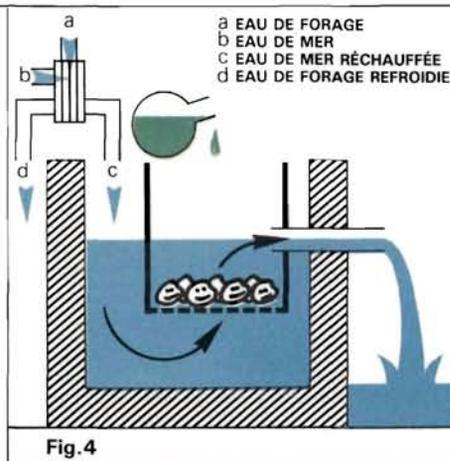
Certaines régions côtières de Vendée et de Charente-Maritime disposent d'eau salée souterraine. Cette particularité peut permettre de contrôler les facteurs température et nourriture, et autoriser un décalage de l'époque de prégrossissement.

Prégrossissement hivernal

On peut envisager de réchauffer l'eau de mer en hiver par le passage des calories de l'eau de forage entre les plaques d'un échangeur au titane. (fig.4).

On utilise aussi la richesse en sels nutritifs de cette eau de forage pour produire, été comme hiver, du phytoplancton (la diatomée *Skeletonema costatum* en grands volumes).

L'élevage devient donc possible dans des périodes habituellement peu productives grâce au prégrossissement forcé décalé. (tab.4).



Tab.4

époque : hiver

support : bac tamis PVC ϕ 50 cm

densité/bac : 25 000 soit 12 individus/cm²

débit eau de mer/bac : 1 m³/heure

débit phytoplancton/bac : 50 l/heure

à une concentration de 500 000 cellules/ml

fréquence de distribution phyto. :

en alternance 3 h d'alimentation, 2 h d'arrêt

temps de prégrossissement : 3 mois

taille finale : 10 mm

taux de recapture : 90%

observation : tamisage si lot hétérogène

ÉLEVAGE HIVERNAL AVEC APPORT DE PHYTOPLANCTON ET CHAUFFAGE

Du naissain prégrossi à cette époque sera susceptible d'être semé au printemps suivant.

Avantages

- Les mêmes que pour le prégrossissement forcé.
- Pas d'arrêt de croissance.
- Prégrossissement des petites tailles (inférieures à 2 mm).

Inconvénients

- Les mêmes que pour le prégrossissement forcé.
- Coût très important en investissement et en fonctionnement.

Prégrossissement estival

(fig.5) et (tab.5)

Temps de main-d'œuvre

En "estival" ou en "hivernal" pour 2×10^6 naissains :
1 heure/jour (production de nourriture, tamisage, nettoyage).

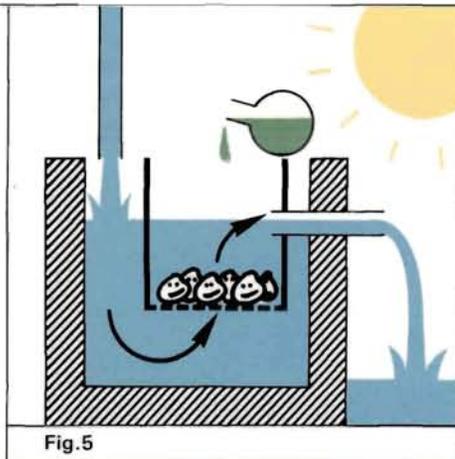


Fig.5

Tab.5

époque : été

support : bac tamis PVC Ø 50 cm

densité/bac : 25 000 à 50 000

soit 12 à 24 individus/cm²

débit eau de mer/bac : 3 m³/heure

débit phytoplancton/bac : 150 l/h

à une concentration de 1 000 000 cellules/ml

fréquence de distribution phyto. :

en alternance, 3 h d'alimentation, 2 h d'arrêt

temps de prégrossissement : 2 mois

taille finale : 15 mm

taux de recapture : 90%

observation : tamisage si lot hétérogène

**ÉLEVAGE ESTIVAL AVEC APPORT
DE PHYTOPLANCTON**

Avantages

- Les mêmes que pour le prégrossissement forcé.
- Très forte croissance en peu de temps (production facile de nourriture en grands volumes).
- Les effluents peuvent alimenter en aval du demi-élevage semé sur sol.

Inconvénients

- Les mêmes que pour le prégrossissement forcé.
- Risque de stress si la production de nourriture n'est pas régulière.

Le surcoût d'un prégrossissement forcé décalé par rapport à un prégrossissement printanier (par nursery avec pompage) pour 1 million de palourdes, est le suivant :

- en prégrossissement hivernal 1,10 centime/palourde,
- en prégrossissement estival 0,54 centime/palourde.

Estimation 1986, bassin de Bouin.

D

L'estimation du nombre de naissains est une opération qui est souvent source de litige entre les différents acteurs de la filière (écloserie, prégrossisseur, grossisseur).

L'erreur provient surtout des taux d'humidité de l'échantillon prélevé et du lot dont on désire connaître le nombre d'individus.

Il est proposé de :

- 1° - compter 1000 naissains,
 - 2° - les retremper,
 - 3° - les essorer rapidement entre deux couches de papier buvard,
 - 4° - les peser.
- Puis de :
- 5° - tremper le lot,
 - 6° - l'essorer rapidement par légères secousses,
 - 7° - le peser*.

Le nombre total de naissains se calcule ainsi :

$$Nt = \frac{1000 \times \text{poids du lot}}{\text{poids du 1000}}$$

* Veiller à utiliser une balance dont la précision correspond à la taille des palourdes à compter. Exemple : pour peser 1000 naissains de 800µm, on utilisera une balance à 10 mg ou au mg près, et non pas au 1/10^e de g.

D le comptage du naissain

Du naissain à la taille commerciale, les techniques d'élevage sont bien identifiées. Elles ont été adaptées à la biologie et au comportement du crabe vert, le prédateur dominant. Deux techniques sont développées, chacune ayant des avantages et des inconvénients :

- avec protection horizontale,
- avec protection verticale.



*Le semis, le suivi, et la récolte font partie intégrante du **grossissement**. Pour des raisons d'efficacité, ils sont traités séparément à la suite de cette rubrique.*

A

Principe

La surface d'élevage est recouverte en totalité et isolée des prédateurs par un maillage en filet ou en grillage plastique.



Fig.1 PROTECTION HORIZONTALE

Règles de base et précautions :

- La structure de protection doit parfaitement recouvrir l'élevage.
- La maille du filet doit toujours être de taille inférieure à la plus petite longueur moyenne de la palourde semée. (fig.1).
- Veiller à ne pas "enfermer" de crabes sous la protection.
- Attention à la croissance sous filet des jeunes crabes, dangereux dès le début de l'été suivant le semis.

Le filet permet de couvrir des surfaces importantes et donc d'élever un grand nombre de palourdes.

Elevage en claires et en marais

La pose du filet de 3 x 10 m est manuelle.

! La biomasse finale ne doit pas dépasser, quelle que soit la taille, 800 g/m² de filet.

Pour le **demi-élevage**, la technique du double filet est préférée.

Mise en place :

- 1°- préserver un passage de 60 cm entre chaque filet,
- 2°- poser un pan sur la vase et la faire "monter" au travers du filet à l'aide d'une barre de fer munie d'un manche (le prédateur ainsi piégé meurt),
- 3°- semer à la densité de 160 palourdes/m² de filet,
- 4°- recouvrir le semis d'un pan identique au premier,
- 5°- réunir les bords, les extrémités, et les enfouir,
- 6°- couvrir le filet supérieur d'une mince couche de vase qui limitera le développement d'algues.

On récoltera facilement avec la technique de la double poche, six mois après, des animaux de 3 à 8 g. Ce qui correspond à une biomasse finale d'environ 800 g/m² de filet et environ 500 g/m² de claires.

Pour l'élevage à la taille commerciale :

- 1°- chasser les crabes verts de la claire,
- 2°- semer à la densité de 20 à 40 palourdes/m² (suivant les caractéristiques de croissance du milieu),
- 3°- recouvrir avec le filet,
- 4°- enfouir très soigneusement les bords et les extrémités,
- 5°- faire monter une couche de vase de 3 mm.

On récolte des animaux de 35 à 45 mm, suivant la taille du semis et la durée de l'élevage.

L'éleveur devra contrôler la prolifération des algues macrophytes sur les filets et dans la claire. Elles doivent être retirées.

Elevage sur estran

La technique du filet est difficile à mettre en œuvre au-delà de 1 000 m² lorsque la mécanisation n'est pas possible. Elle nécessite aussi beaucoup de temps d'entretien.

Le filet est en bandes de 2 m de large jusqu'à plus de 100 m de long. Dans la majorité des cas, la pose et le semis sont maintenant mécanisés et simultanés.

Mise en place :

- 1°- détruire les prédateurs par hersage ou passage d'un cultirateur,
- 2°- semer à la densité de 200 à 250 palourdes/m² (semis mécanique ou manuel),
- 3°- le filet déroulé est enfoui sur les côtés, la largeur du semis ne dépassant pas en moyenne 1,30 m,
- 4°- enfouir manuellement les extrémités de la bande.

La récolte d'animaux de 42 à 45 mm se fait vingt mois après. L'entretien périodique est

nécessaire, par brossage mécanique ou manuel.

Autre protection horizontale, **le casier.**

Cette technique de grossissement est intéressante jusqu'à 100 000 palourdes en élevage. Au-delà elle est chère et peu pratique. Néanmoins, le casier peut permettre une pêche plus facile sur l'estran et une mise en stabulation des animaux lorsque l'on craint des mortalités hivernales.

La densité d'élevage est dans ce cas de 1 000 palourdes/m², puis de 500/m² lors du séjour en claires.

B

Principe

La surface d'élevage est libre, entourée d'une clôture qui s'oppose au crabe vert, le prédateur numéro 1.



Règles de base et précautions :

- Plus la structure est légère, mieux elle résiste aux courants et aux intempéries (poteaux fins, voliges étroites, filet au vide de maille important). Des poteaux trop épais et/ou trop rapprochés vont, sous l'effet du courant, provoquer des déformations importantes de terrain.
- Plus la structure est sale, moins elle est efficace et plus elle se détériore.
- Toute ouverture, aussi petite soit-elle, devient très rapidement un passage pour le crabe vert.

Pose de l'enclos :

Pour les caractéristiques et les côtes, voir la figure n°2.

- 1°- planter les piquets,
- 2°- fixer la volige,
- 3°- agraffer la bande plastique et la disposer en forme de goutte d'eau, légèrement chargée en sédiment. Cette forme rigidifie l'ensemble, évite toute déformation ou usure par frottement, et augmente l'efficacité de la protection,
- 4°- agraffer le filet sur le bord intérieur de la volige,
- 5°- clouter les bandes ostréicoles de part et d'autre,
- 6°- en attendant la pose complète du filet, le rouler vers le haut et l'attacher à la volige,
- 7°- creuser la tranchée dans l'alignement intérieur des poteaux, manuellement ou à l'aide d'une charrue décalée ou d'un godet mécanique,

8°- mettre en place le filet et reboucher la tranchée,

9°- fixer le filet aux poteaux par des baguettes ostréicoles tenues à l'aide de colliers en plastique (éviter le fil de cuivre qui peut à la longue contaminer le site),

10°- épandre de part et d'autre du filet des gravillons sur 5 cm d'épaisseur et 50 cm de large.

Et ne pas oublier... la porte pour pouvoir pénétrer avec les engins à l'intérieur du parc.

La pose peut se faire en deux à trois marées.

La récolte d'animaux de 18 à 20g (42 à 44 mm) a lieu environ 20 mois après le semis.

Au début de l'hiver de la première année, le filet peut être roulé et enfoui dans le sédiment.

La durée de vie moyenne d'un enclos est de 2 à 4 ans, suivant les matériaux utilisés.

Entretien

- Tous les quinze jours passer la jupe à l'éponge pour décrocher les jeunes balanes (même à l'état de points).
- Tous les mois pulvériser la structure à l'eau de javel.

Complément de protection

La présence de gravillons sur toute la surface d'élevage (voir 8 bis [In](#) fig.2) assure l'efficacité de la protection dans tous les cas courants de :

- détérioration de la clôture,
- développement des jeunes prédateurs dans l'enceinte,
- présence de crabes transportés par les algues épaves,
- action d'autres prédateurs (plies, daurades).

La quantité épandue est de 150 tonnes/hectare, de gravillons de 5/12 mm, blancs de préférence.

Légende de la figure n° 2 :

- 1 - volige en bois dur résistant à l'eau, 60 mm de large, 15 à 20 mm d'épaisseur.
- 2 - bande ostréicole souple (avec pointes galvanisées).
- 3 - "jupe" en plastique lisse de 20 cm recouvrant la largeur supérieure de la volige et repliée en forme de goutte d'eau et garnie de sédiment (3 bis).
- 4 - tube de PVC Φ 40 mm (de type évacuation).
- 5 - tube de métal Φ 36 mm (de type échafaudage), 1,30 m de haut (1,50 m en milieu vaseux), ou piquet d'azobé. 40 x 20 mm. 1,30 m de haut.
- 6 - collier plastique.
- 7 - baguette ostréicole rigide, ou latte en bois.
- 8 - gravillons de 8/15 mm sur 5 cm d'épaisseur. 50 cm de part et d'autre.
- 9 - coin en bois pour fixation de la volige (si utilisation de tube).
- 10 - filet à mailles perpendiculaires de 8/4 mm ou de 10/10 mm. 1,30 m de haut.

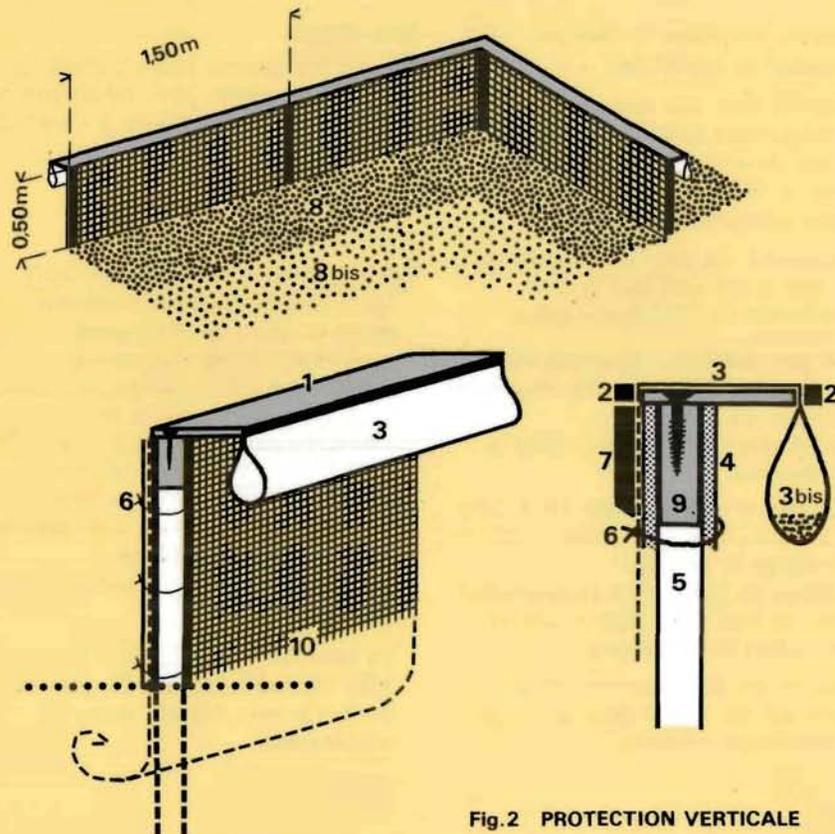
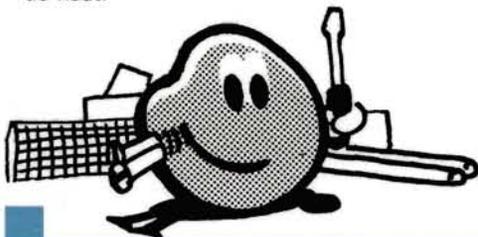
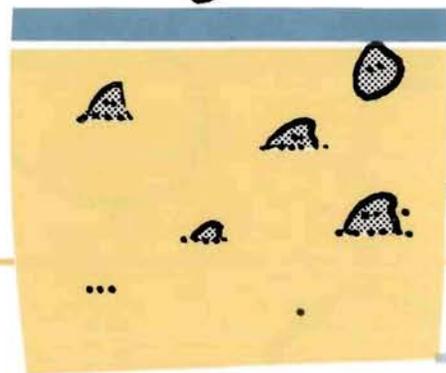


Fig.2 PROTECTION VERTICALE

La façon dont le semis sera fait conditionnera les rendements à la production :

- *Un semis trop dense entraînera une croissance plus faible, des risques de mortalité plus élevés.*
- *Un semis trop clair provoquera une perte sèche à la production.*
- *Un semis d'individus en mauvais état sera la cause de mortalités précoces importantes, d'où un taux de recapture faible. Il pourra aussi induire des blocages de croissance dus à un prégrossissement difficile.*



Contrôler le lot

C'est :

- Connaître l'historique du produit : lieu d'élevage, technique utilisée, âge moyen.
- Evaluer la mortalité sur 100 individus qui seront sacrifiés.
- Déterminer la taille moyenne en mesurant 50 pièces prises au hasard.
- Déterminer le poids moyen au mille : compter, retremper, essorer rapidement, puis peser.
- Déterminer le poids total (Pt) humide, essoré.
- Contrôler le nombre total (Nt) en faisant la règle de trois suivante :

$$Nt = \frac{Pt}{P \text{ du } 1\ 000} \times 1\ 000$$

Choisir la taille du gabarit

Elle est fonction de la grosseur du naissain et de la surface unitaire de semis.

Par exemple :

- Poids moyen au mille = 90 g.
- Surface unitaire = 25 m².
- Densité de semis = 200/m² soit 5 000/25 m².

Le gabarit devra contenir :

$$5 \times 90 \text{ g} = 450 \text{ g.}$$

Une bouteille de plastique coupée à la demande est le gabarit le plus simple.

Eviter l'assèchement

Lors de ces manipulations, éviter de prolonger l'assèchement car une palourde déshydratée flottera lors de la marée montante. Le retrempage avant semis est recommandé.

Semer

En semis manuel, on procédera toujours avec précaution. Ne pas lancer ni trop haut ni trop fort : s'il est gros (demi-élevage), le naissain risque de se casser sur le gravillon de protection, ou de s'enfoncer trop profondément dans la vase.

Pour le semis automatique, régler le semoir le plus précisément possible.



Densités

- Estran : 250 palourdes/m²,
- Claires et marais :
 - demi-élevage : 150/m²,
 - grossissement : 30 à 40/m².

Le naissain représente une part importante de l'investissement.

Un bon chiffre d'affaires est lié aux bonnes conditions de l'élevage. Il faut donc savoir si la croissance est normale, si le taux de survie est bon, mais aussi pouvoir estimer le tonnage qui sera vendable plus tard.

Les méthodes de ce suivi existent, elles sont largement développées dans cette rubrique.

Mais, quelles qu'elles soient, l'entretien demeure essentiel.



A

Les algues

Elles doivent être surveillées et récoltées périodiquement, en milieu ouvert comme en milieu semi-ouvert.

Sur estran, des tapis gélatineux bruns apparaissent au printemps surtout. Ce sont des algues unicellulaires (diatomées) qui se multiplient dans des gaines microscopiques et qui prolifèrent sur le gravillon et les filets. Les ratissages ou les brossages sont nécessaires.

En claires, le contrôle doit prévenir la prolifération. L'éleveur suivra un protocole précis qui dépendra de la situation de son élevage.

Un assèchement périodique de la claire doit être programmé (tous les 15 jours s'il le faut) pour vérifier le début de la prolifération, le contrôler, et l'éliminer par brossage des filets.

Les morts

En cas de problème (mortalité post-hivernale ou estivale), il est nécessaire de prélever les animaux morts ou mourants, dès leur apparition. Ils risquent d'entraîner d'autres mortalités par transfert de la putréfaction sur (et dans) le sédiment.

En outre les coquilles vides restent dans le sol et risquent de se mélanger aux animaux vivants lors de la récolte, nécessitant un tri supplémentaire.

B

Le suivi de la croissance

La fréquence de ce suivi n'est pas imposée car l'éleveur peut se référer à la courbe type (voir "Données de référence") et vérifier si la moyenne de son échantillon (30 palourdes prélevées au hasard) se trouve

dans les valeurs de référence. Il n'est pas nécessaire de constituer la courbe intégrale de chaque élevage.

A titre indicatif, figure n°1, comparons trois courbes de croissance moyenne et la granulométrie des sites correspondants. Les profils sont assez proches, alors que les sédiments sont assez différents. Ce sont donc surtout les conditions d'exploitation qui se trouvent affectées selon que les sols sont plus ou moins meubles. Au-dessus de 7% de particules inférieures à 0,063 mm, le parc peut être considéré comme vaseux.

Mais on a vu par ailleurs (in "Paramètres d'élevage") que la granulométrie peut être contrôlée avant le semis par apport de gravillons. La part de particules fines peut être aussi diminuée par un ratissage superficiel en eau avec un courant fort.

Conditions de l'observation :
 - 1985-1986, parcs de 1 000 m²,
 - protection verticale.

A l'entretien

B croissance et production

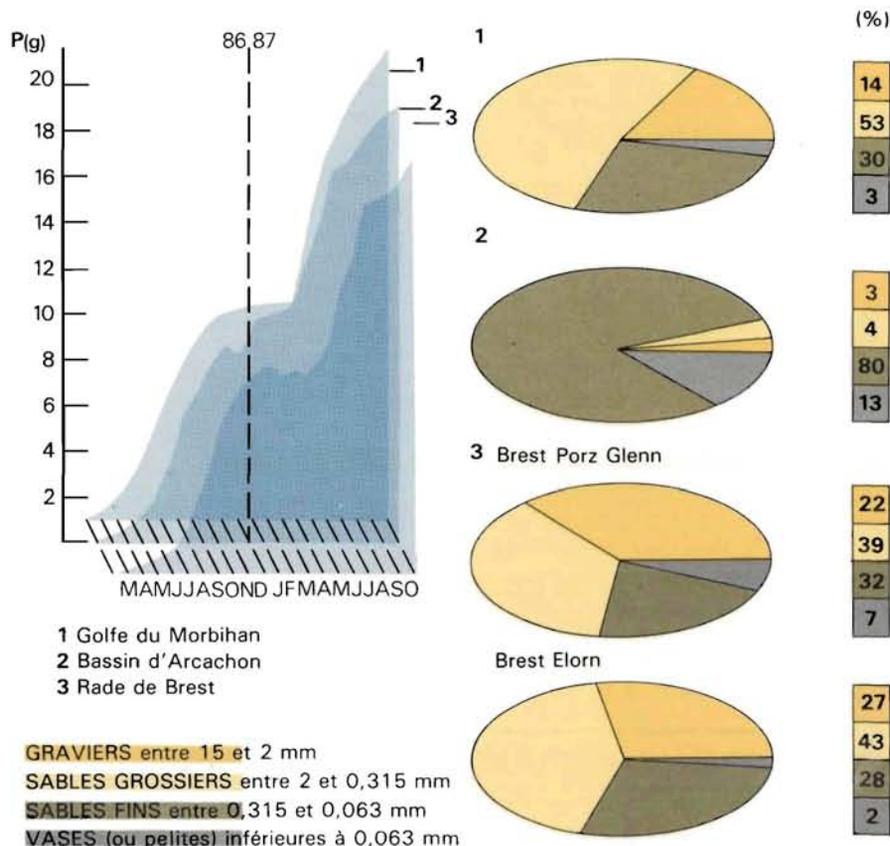


Fig.1 EXEMPLES DE CROISSANCES ET DE GRANULOMÉTRIES

Le suivi de la production

La mortalité

Elle peut être fonction de l'habitat. Si la texture du sol n'a pas vraiment d'influence notable sur la croissance, par contre une forte proportion de vase augmente les risques de mortalité. En effet, au-delà de 7% de pelites, les palourdes doivent trier et évacuer en permanence ces éléments fins en consommant beaucoup d'énergie. Cela provoque un affaiblissement important des animaux, surtout en période hivernale où la quantité de nourriture disponible est moindre. Il y a donc une sensibilisation aux agressions extérieures (maladies, parasites, stress divers) et par conséquent une mortalité induite qui peut affecter le taux de survie de l'élevage.

L'estimation de la survie

Durant l'élevage la vraie valeur de la survie est inconnue. Une valeur approchée ne sera connue qu'à la récolte.

Le problème que pose cette estimation mérite quelques explications. La précision avec laquelle la densité ou le tonnage seront estimés est fonction :

- De la surface du gabarit d'échantillonnage.
- De la surface totale échantillonnée, donc du nombre de prélèvements.

Le cadre du suivi se fait avec 95% de sécurité c'est-à-dire que les valeurs qui seront trouvées auront 95% de chances d'être valides.

Si dans ce cadre on désire réduire l'imprécision (dite "intervalle de confiance") à 5 ou 10% par exemple, il faudrait effectuer un très grand nombre de prélèvements, quelle que soit la surface d'élevage. Ceci est très difficile à réaliser dans les faits. La figure n°2, établie par la

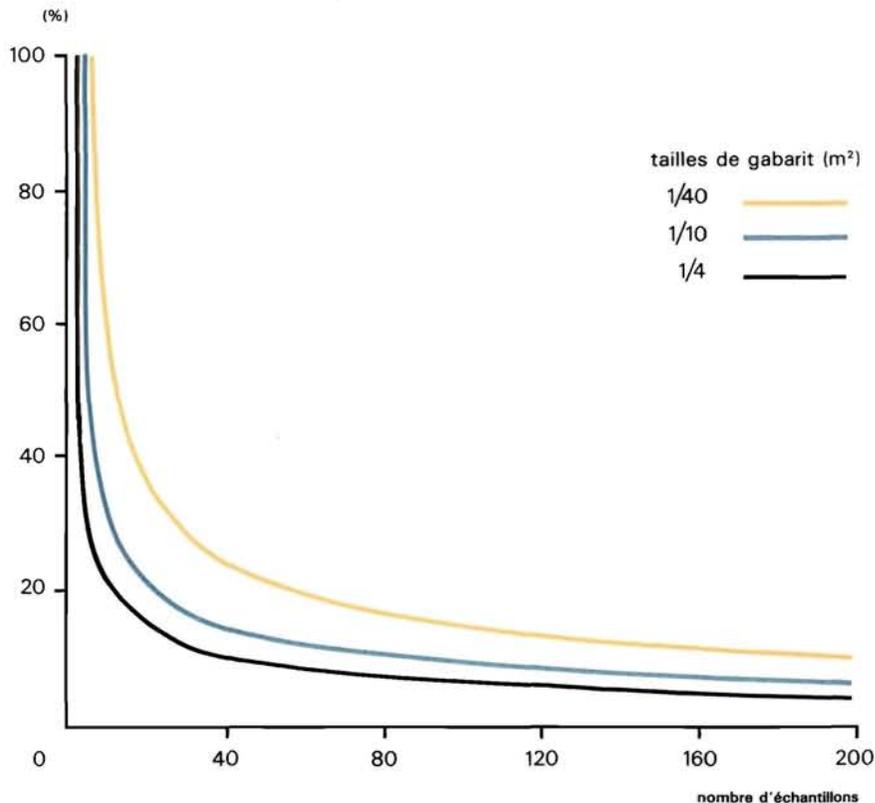


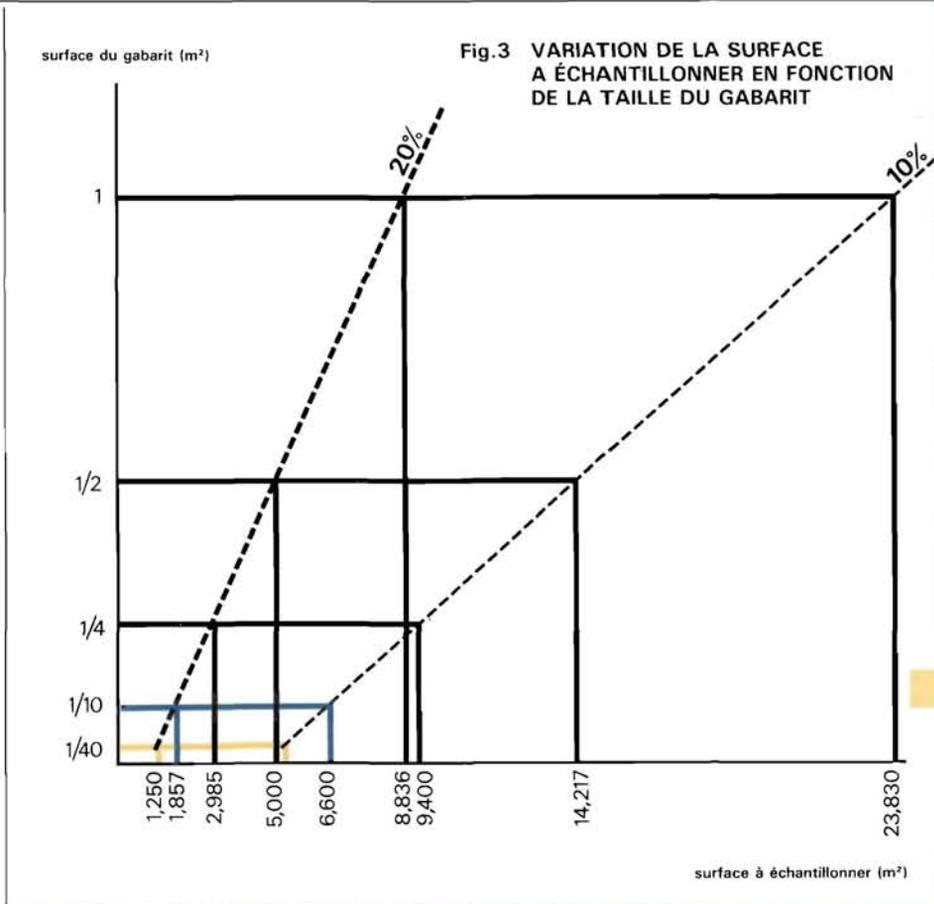
Fig.2 VARIATION DE L'IMPRÉCISION EN FONCTION DU NOMBRE D'ÉCHANTILLONS

méthode expérimentale, présente la variation de cette imprécision en fonction du nombre d'échantillons et de trois tailles de gabarits de prélèvement. La figure n°3 permet de visualiser la variation de la surface à échantillonner en fonction de la surface du gabarit, pour des imprécisions de 10 et 20%. Compte tenu de ces résultats, il paraît difficile de conseiller à l'éleveur une méthodologie satisfaisante.

Néanmoins, il est clair que le gabarit de $1/40^e$ de m^2 ($0,025 m^2$, soit un carré de 16 cm de côté) permet d'obtenir le minimum d'imprécision pour le minimum d'effort, (ceci dans le cadre de 95% de sécurité).

Toutefois, en restant dans ce cadre, pour une imprécision de 10% considérée comme la plus acceptable, l'éleveur devrait échantillonner $5 m^2$. Et son temps d'intervention serait de 6 heures par parcelle, ce qui est considérable.

Avec 20% d'imprécision, et pour une production potentielle de 20



tonnes, la production estimée variera entre 15,6 et 24,4 tonnes. Dans ce cas, le temps nécessaire à l'échantillonnage sera de 1 heure 30 pour 50 prélèvements, selon 5 transversales de 10 prélèvements chacune. Bien que l'imprécision soit importante, et que cette marge d'erreur paraisse trop grande pour l'éleveur, un plan d'échantillonnage peut être retenu. (fig.4).

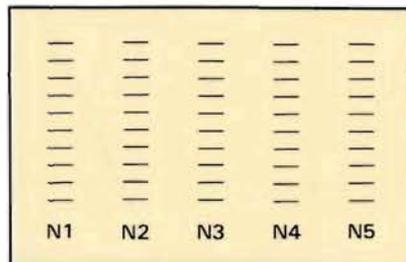
Il pourrait être utilisé :

- en juin de la première année pour estimer la prédation,
- en avril de la deuxième année pour estimer la mortalité post-hivernale.

A l'éleveur d'apprécier s'il veut appliquer ce plan pour l'estimation de son tonnage avant la récolte, avec toutes les précautions requises.

LES OUTILS NÉCESSAIRES :

- 1 pied à coulisse au 1/10^e de mm
- 1 outil de prélèvement du sédiment (genre truelle)
- 1 tamis à maille de 4 mm
- 1 carré en métal ou en bois d'1/40 de m² (15 cm de côté intérieur)
- 1 plaque PVC et crayon
- 1 caleulette



date de semis : ...

date de prélèvement : ...

$$N1 + N2 + N3 + N4 + N5 = Nt$$

- **Densité** = $N/m^2 = \frac{Nt}{1,25} = \dots \pm 20\%$ surface échantillonnée = 1.25 m²
- **Survie estimée** = $\frac{N}{Q} = \dots \times 100 = \dots \pm 20\%$ (Q = quantité semée)
- **Biomasse** = poids/m² = densité x poids moyen = ... $\pm 20\%$
- **Tonnage estimé** = poids moyen x surface ensemencée = ...t $\pm 20\%$

Fig.4 PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

La récolte, phase finale de l'élevage, concrétise deux à trois années d'efforts.

Son coût rentre pour une part non négligeable (5 à 10%) dans le compte d'exploitation. Pour des surfaces normalement exploitables il varie peu, avant amortissement, en fonction de la technique utilisée.



A

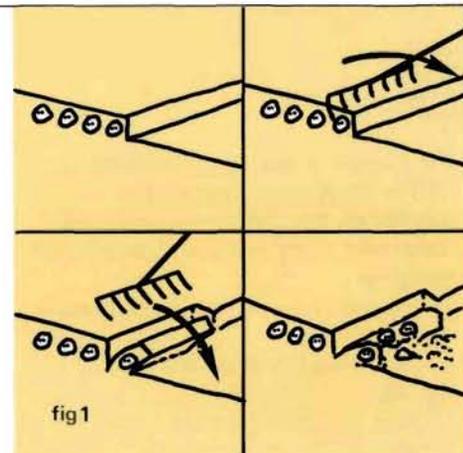
Elle n'est pas plus onéreuse, mais au-delà de 1 000 m² c'est dans sa mise en œuvre que l'éleveur aura des difficultés.

Le rendement moyen souhaitable doit être de 4 m²/heure par personne. Il sera plus faible si le site est vaseux, le sol trop humide.

Le coût d'une récolte manuelle est de l'ordre de 150 000 F l'hectare.

La méthode la plus efficace est la suivante :

- 1°- assécher le terrain au maximum en effectuant des rigoles de drainage en marée descendante.
- 2°- attaquer la récolte sur un même front dans la perpendiculaire de la laisse de l'eau. Cela favorisera l'assèchement du sédiment.
- 3°- effectuer des tranches de sédiment à l'aide d'un rateau de jardinage (dimension standard) ou d'une "tranche". (fig.1) :
 - planter l'outil dans le sol à



5-8 cm du bord de la tranche précédente,

- tirer à vous en rabattant la part,
- collecter les palourdes qui sont dans leur logement,
- effriter le reste de la tranche.

Cette méthode efficace limite le bris accidentel d'animaux. Elle sera d'autant plus rapide et facile que le sédiment sera suffisamment sec.

Sur estran, la marée étant de courte durée, il faudra une main-d'œuvre qualifiée très nombreuse.

A la récolte manuelle

B

Ce domaine est actuellement en pleine évolution. Certaines machines ont fait leurs preuves dans des conditions d'exploitation précises.

Deux types de mécanisation sont développés :

- Engins couplés à un tracteur, décalés ou tractés.
- Engins automoteurs de type motoculteur, ou conduits.

Le prix d'achat est généralement élevé mais l'amortissement est assuré après un hectare récolté. Les performances sont variables :

- En milieu sableux et sablo-vaseux :
 - machine décalée : 110 m²/heure, 320 kg/heure,
 - machine tractée : 220 m²/heure, 600 kg/heure.
- Tous milieux, avec engins expérimentaux :
 - motoculteur : 100 m²/heure, 300 kg/heure. Ce résultat demande à être confirmé et peut évoluer dans le temps,
 - automotrice à chenilles, tout hydraulique. Ce matériel est représenté par des prototypes dont le rendement doit être amélioré.

La récolte mécanisée est optimisée par deux à trois servants, un à la machine et un à deux assistants.

Pour les **claires ostréicoles**, le sédiment vaseux est particulièrement difficile à travailler : les vibrations de la machine créent des boulettes de vase que l'on doit éliminer par un tri manuel.

Le système le plus utilisé est constitué d'une drague treuillée avec des filets en forme d'entonnoir. Un équipement annexe doit être prévu : treuil et pompe alimentant un jet sous pression (pour le lessivage du sédiment au fur et à mesure du treuillage).

Deux personnes et ce système peuvent récolter 300 kg/heure.



Le producteur dispose d'un éventail de techniques (élevage en enclos, en casiers, sous filet,...) qu'il doit bien dominer.

Comme pour tout métier, une bonne technicité est indispensable.

- ! Elle est nécessaire **mais** pas suffisante. Elle doit être
- adaptée au contexte géographique, climatique (conditions nationales soumises au climat de type tempéré) et biologique.

La stratégie choisie a pour but d'optimiser le cycle de production : l'éleveur définit la stratégie d'élevage qui lui convient le mieux, dans les limites imposées par le milieu.

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

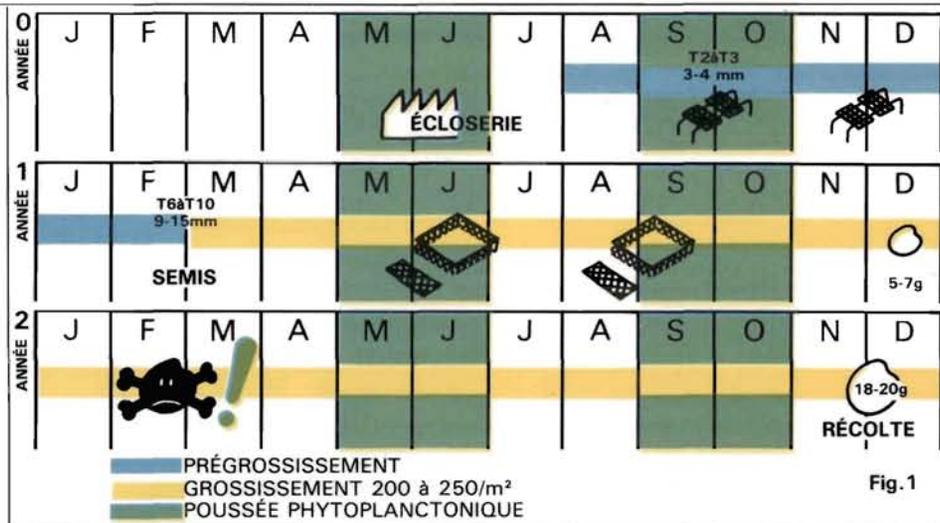


A

Calendrier d'élevage n°1

Cette stratégie permet une récolte après 30 mois d'animaux de 18-20g (de l'adulte reproducteur à la palourde commercialisable) (fig. 1).

- L'écloserie fonctionne en période printanière (année 0) sans consommation importante d'énergie. La micronursery profite en outre de la production naturelle phytoplanctonique.
- Dès juillet-août l'éleveur peut prégrossir du naissain de 4 mm (T2-T3) qui utilisera la poussée automnale de phytoplancton. Il le stockera pour l'hiver en bas de parc ou en pleine eau. Toutes les productions qui ont été conduites à ce jour en prenant les précautions élémentaires présentent des résultats de survie très élevés (85-95%). Voir rubrique "Des données de référence, prégrossissement et saisons".



- En mars-début avril de la première année, le naissain de 9 à 15 mm (T6 à T10) est alors semé à la densité de 200 à 250 palourdes/m², en période où le prédateur est absent ou peu actif. Ceci permet au naissain de s'adapter au milieu en toute quiétude.
- Dès le mois de mai, l'élevage profite de la poussée phytoplanctonique.
- La palourde atteint les 5-7g en fin d'année. A ce stade la protection n'est plus nécessaire.
- **Attention aux risques de mortalité post-hivernale au début de la deuxième année :** des pertes significatives sont mises en évidence dans l'Est du Cotentin, en rade de Brest, dans le golfe du Morbihan et le bassin de Bouin. A ce jour (juin 1988), les raisons de ces mortalités ne sont pas encore

tout à fait expliquées.

- L'élevage profite du printemps pour atteindre 9-12g à l'orée de l'été et peser 18-20g en octobre-novembre. Durant cette période, la palourde passe en l'espace de 4 à 5 mois de 35 mm (soit 10g) à 43 mm (soit 18-20g).

Calendrier d'élevage n°2

Le cycle de cet élevage est de 36 mois, de l'adulte à l'adulte. (fig.2).

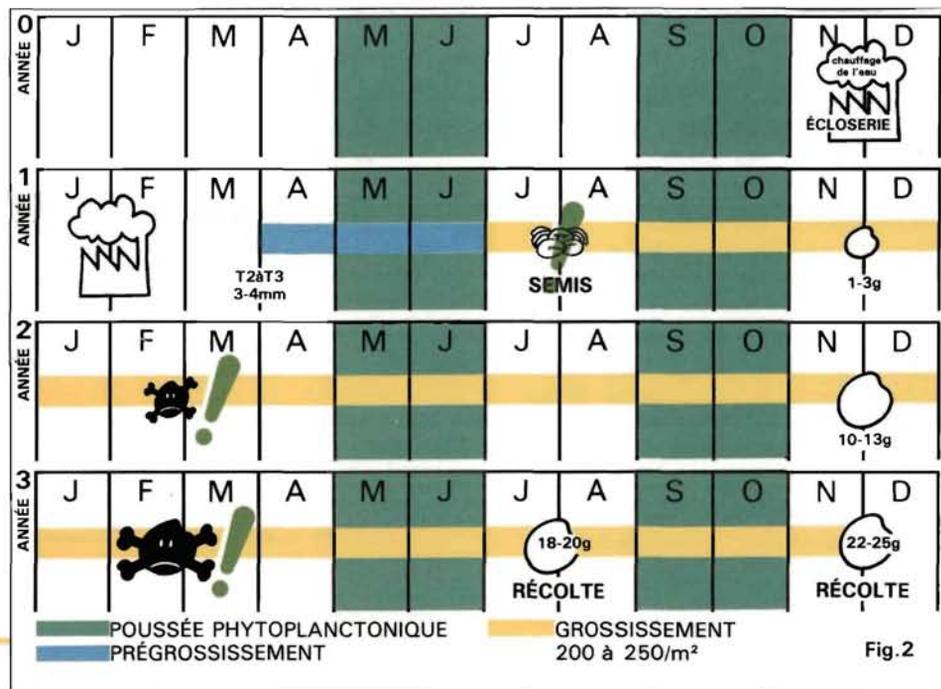
- L'écloserie fonctionne en hiver (année 0) avec une importante consommation d'énergie.
- Le naissain de 4 mm fourni en mars-avril, atteint les 9-15 mm en juillet-août. Il peut être semé à ce stade, mais c'est la période de pleine activité des prédateurs et du développement des algues macrophytes.
- A la fin de la première année, la palourde pèse de 10 à 13g. Elle a subi une maturation et une ponte. Le produit passe alors l'hiver

affaibli et le risque de mortalité en est d'autant plus grand en début de troisième année.

- L'élevage atteint les 18-20g en juillet-août. Mais la commercialisation est délicate car les palourdes sont laiteuses.

- En octobre-novembre le poids moyen récolté se situe entre 22 et 25g.

Le cycle long présente donc des risques mais c'est à l'éleveur de les apprécier.



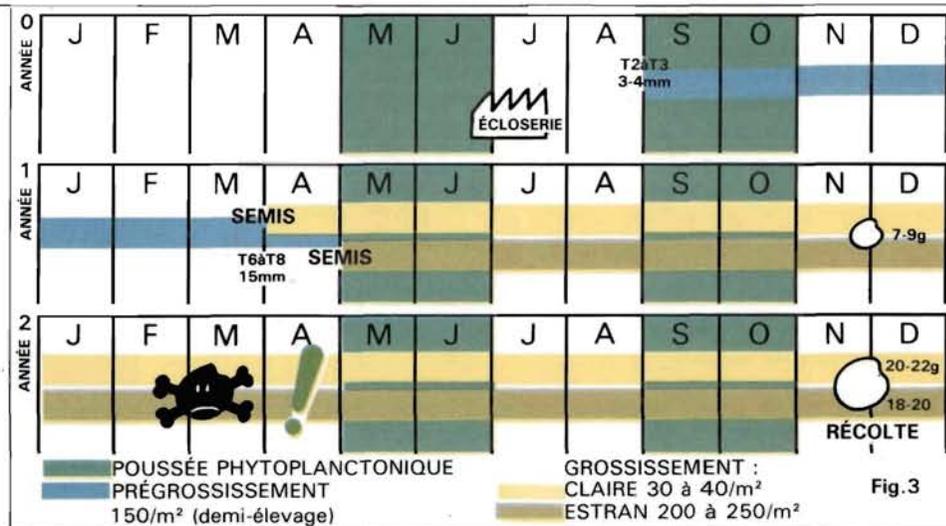
B

Les calendriers sont équivalents à ceux qui peuvent être choisis en milieu ouvert, mais ils aboutissent à des résultats un peu différents.

Aucune mortalité hivernale régulière n'est observée.

Le grossissement en claires nécessite une densité d'élevage plus faible (30 à 40 individus/m²) de façon à tenir compte de l'aptitude du milieu à assurer la nourriture nécessaire.

Ne pas dépasser 600g/m² de claire de biomasse finale (quelle que soit la taille). En effet, la claire est intéressante tant que le milieu est auto-producteur de phytoplancton. Au-delà de 600g de mollusques au m², lorsque la claire va "boire", l'inoculum (l'apport) de phytoplancton contenu dans ce renouvellement sera consommé trop rapidement pour se multiplier suffisamment.



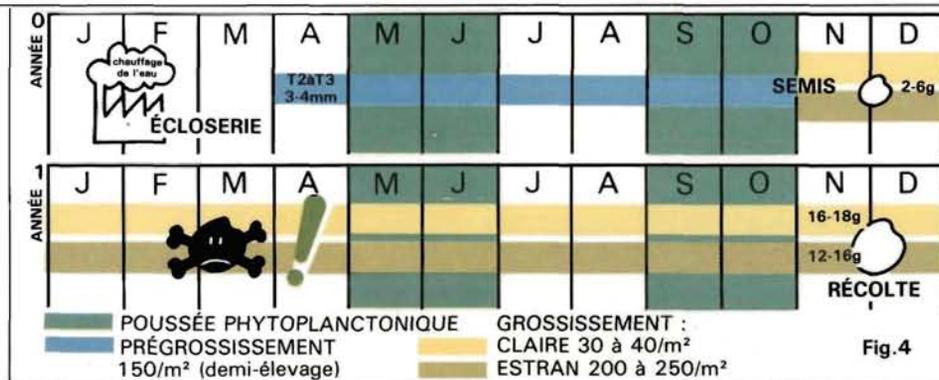
Calendrier avec prégrossissement d'automne

Cette stratégie permet une production d'animaux demi-élevés plus gros (7 à 9g) et donc susceptibles d'être moins sensibles à la prédation. (fig.3).

A ce stade ils peuvent être semés sans protection :

- en claires 30 à 40/m²,
- ou sur estran 200 à 250/m².

Dans ce cas la claire est occupée au moins 16 mois.



C'est donc à l'éleveur, en fonction des impératifs auxquels est soumise son entreprise, de définir les stratégies les plus adaptées au contexte d'élevage et à ses besoins.

Calendrier avec prégrossissement de printemps

Le temps d'occupation de la claire est plus court, 12 mois, avec une production en demi-élevage d'individus plus petits. (fig.4).



B en claires

Sous prétexte d'avoir du gros naissain (plus de 15 mm), l'éleveur ne doit pas le mettre trop tôt en prégrossissement. Il aura effectivement de gros individus, mais s'il est élevé dans ces tailles hors-sol, le naissain n'est plus dans ses conditions optimales, il aura donc des difficultés à s'adapter (mortalité au semis). Ses performances de croissance seront affectées. Voir rubrique "Prégrossissement".

Dans l'état actuel des élevages, il n'a pas été observé sur nos côtes de maladies identifiées ayant entraîné des mortalités inconnues.

Mais il convient d'être très vigilant !



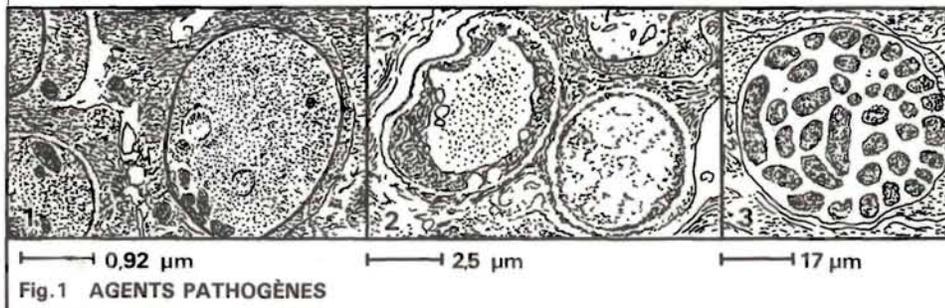
A

Des maladies occasionnées par des agents pathogènes sont répertoriées dans la tableau n°1. Ces agents sont décrits figure n°1 :

- 1 - spores d'haplosporidie (*Minchinia tapetis*).
- 2 - kyste avec *Perkinsus sp.*
- 3 - colonie de *Rickettsias*.

Nom Hôte	PROTOZOOSSES		RICKETTSIOSES
	<i>Minchinia tapetis</i> <i>Ruditapes decussatus</i>	<i>Perkinsus sp.</i> <i>Ruditapes decussatus</i> <i>R. philippinarum</i>	<i>Rickettsias</i> <i>R. decussatus</i> <i>R. philippinarum</i>
Signes cliniques spécifiques	Néant	Kystes blanc-grisâtres dans le pied, le manteau et la glande digestive	Parfois lésions
Actions sur l'hôte	Destruction du tissu conjonctif Peut entraîner des mortalités	Au Portugal des mortalités importantes ont été attribuées à ce parasite	Mal connue. (Pathogénie certainement accrue en présence de conditions physico-chimiques défavorables)
Transmission		Directe par spores	Non connue

Tab.1 MALADIES POSSIBLES



A maladies possibles

B

Les maladies de mollusques restent l'aléa majeur des élevages marins. La protection des cheptels nécessite le respect de prophylaxies zoosanitaires et zootecniques simples :

- Ne jamais introduire de palourdes de l'étranger sans autorisation, quel que soit leur âge. De faibles quantités de mollusques parasités peuvent suffire à détruire un élevage !
- Signalez rapidement au laboratoire IFREMER le plus proche toute mortalité anormale sur le cheptel en élevage. Les causes peuvent être variées. Il est utile de vérifier s'il y a ou non agent pathogène !
- En présence de mortalité ne jamais effectuer de transfert ou de vente pour l'élevage. La propagation de la maladie serait facilitée. Attendez le diagnostic !

- Même si vous avez peu de concessions, n'augmentez pas les densités au-delà de 250 ind./m² sur estran et de 40 ind./m² en claires. Vous n'accroîtrez pas pour autant vos résultats. Par contre vous augmentez les chances d'obtenir des animaux affaiblis et plus sensibles à toute agression !

- Pratiquez régulièrement un examen macroscopique des animaux en élevage en observant la coquille et le corps de l'animal, et consultez le tableau n°2.



La présence d'une ou de plusieurs anomalies nécessite un examen approfondi.



Coquille	Absence de pousse du bord de la coquille finement arrondie	oui	non
Corps	Branchies : lésions, perforations	oui	non
	Tâches blanches ou grises	oui	non
	Kystes gris	oui	non
	Couleur anormale (rougeâtre, brun très pâle)	oui	non
	Maigreur excessive	oui	non

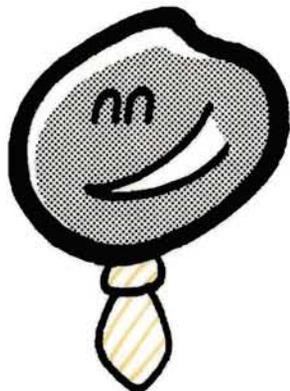
Tab.2 OBSERVATIONS ÉPIDÉMIOLOGIQUES

A

Formation initiale

• Cycle court

- CAPMC, Certificat d'Aptitude Professionnelle Maritime Conchylicole niveau d'entrée 5^e - durée des études 3 ans.
- BEPMC, Brevet d'Etudes Professionnelles Maritimes de Conchyliculteur-niveau d'entrée 3^e - durée des études 2 ans. Diplôme préparé par EMA (Etel, La Rochelle, Sète). LEP (Guérande, Arcachon) Maison familiale (Chalans).
- BEPA, Pisciculture (enseignement agricole).



• Cycle long

- BTA, Brevet technicien agricole qualification aquacole - niveau d'entrée 2^e - durée des études 2 ans.
- BTSA, Brevet de technicien supérieur agricole, option aquaculture (après le bac C, D, D' et BT Aquaculture) - durée des études 2 ans (Lycée Agricole et Aquacole de Fouesnant).
- Diplôme de technicien supérieur de la mer (CNAM), bac scientifique + 2 ans (INTM Cherbourg). Diplôme de technicien (diplôme d'université en formation continue). Niveau d'entrée bac et expérience professionnelle - durée des études 2 ans (CREUFOP Université de Montpellier).

Formation professionnelle des adultes

- Brevet Professionnel Agricole option aquaculture - formation continue 6 à 8 mois - durée 840 heures.
Equivalence obtenue : BEP, BEPA CEMPAMA de Beg Meil, CFPPA de Coutances, CREA du Château d'Oléron.
- Stage type 200 heures - gestion comptabilité centré sur le projet personnel de l'exploitant, AGEMA formation continue.

- Stages courts de formation complémentaire destinés aux professionnels :
 - stages de 40 heures :
 - AGEMA formation continue,
 - sensibilisation à l'environnement (biologique, économique) : IFREMER, CEASM, CEMPAMA, CFPPA...,
 - initiation aux techniques d'élevage : AGEMA, CEMPAMA...,
 - initiation aux techniques d'écloserie : IFREMER, CEMPAMA...,
 - initiation à la commercialisation : ENCPM, CEASM, ADRIA...

Sources d'information

- Elevages professionnels significatifs de différents sites,
- Stations IFREMER,
- Revues (Equinoxe, Aqua-Revue, Rivages et Cultures, l'Ostréiculteur Français,...)
- Rapports et bilans régionaux (CEPRALMAR, ADACO, SEMDAC, SMEL, SMIDAP,...),
- Salons professionnels,
- Voir aussi les **“Adresses utiles”** en fin de dossier.



B

La création d'une entreprise vénéricole est soumise à la demande d'autorisation d'exploitation de cultures marines régie par le décret du 22 Mars 1983 modifié le 14 Septembre 1987.

L'acte de concession

Il fixe la durée de l'autorisation (au plus 35 ans) et les conditions d'occupation du domaine public concédé.

Cet acte indique le montant de la redevance domaniale due à l'Etat. Il comporte l'obligation d'une déclaration annuelle de la production et du personnel.

- s'engager à exploiter personnellement la concession accordée.

Lorsque le demandeur est une personne morale de droit privé (entreprise) en principe, la majorité du capital doit être détenue par des personnes physiques remplissant les conditions définies ci-dessus.

Qui peut exploiter ?

- un exploitant individuel,
- une entreprise,
- une organisation professionnelle.

Le demandeur, personne physique doit :

- être de nationalité française ou ressortissant d'un Etat membre de la CEE,
- justifier d'une capacité professionnelle (cette exigence ne concerne pas le propriétaire ou le locataire d'une propriété privée qui sollicite une autorisation de prise d'eau de mer),

La capacité professionnelle

Il s'agit de remplir l'une des conditions suivantes :

- Soit détenir un titre de formation professionnelle au moins égal par son contenu et niveau au Brevet d'Etudes Professionnelles Maritimes de Conchyliculteur (BEPMC).
- Soit avoir un certificat d'aptitude professionnelle maritime conchyicole (CAPMC) plus un an d'expérience professionnelle en cultures marines complétée par un stage de 200 heures.



- Soit justifier de 3 ans d'expérience professionnelle en :
 - cultures marines,
 - exploitation agricole,
 - navigation à la pêche,
 plus un stage de 200 heures.
- Soit avoir 5 ans d'expérience professionnelle en cultures marines et être né avant le 25/9/1958.

Procédure d'octroi des concessions

La demande de concession est présentée au Chef de Quartier des Affaires Maritimes. Elle fait l'objet d'une enquête administrative et d'une enquête publique selon le schéma suivant (fig.1).

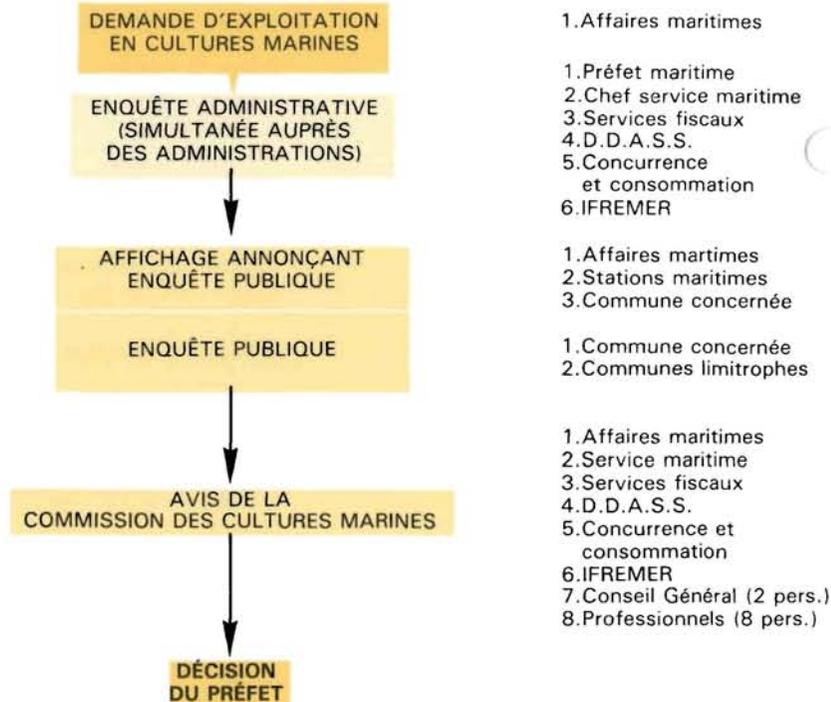


Fig.1 PROCÉDURE DE DEMANDE D'AUTORISATION DE CULTURES MARINES

C

La procédure globale de financement est instruite par l'Association Départementale pour l'Aménagement des Structures des Exploitations Agricoles (ADASEA). Le dossier de demande de financement est établi en cinq exemplaires : ADASEA, intéressé, organisme financier, DDAF, et le Chef du Quartier des Affaires Maritimes.

Le demandeur doit remplir les conditions de chefs ou de jeunes chefs d'exploitation.

L'exploitant, en plus des prérogatives de chef d'exploitation de cultures marines s'engage :

- à opter pour le régime simplifié de la TVA, dans le mois ou en

- janvier suivant l'installation,
- pendant dix années :
 - à exercer dans le délai d'un an après octroi des aides, la profession d'aquaculteur, à titre principal (y consacrer au moins 50% du temps de travail et en retirer au moins 50% des revenus professionnels), et être inscrit au régime social agricole ou maritime,
 - à tenir une comptabilité.

Les deux organismes financiers qui ont une compétence pour l'attribution des aides et des prêts pour l'installation sont le Crédit Maritime Mutuel et le Crédit Agricole.

Les aides

Elles sont relatives à des projets de création, modernisation ou extension d'exploitation de cultures marines. Ce sont des subventions ou des prêts à taux préférentiels destinés à financer l'investissement.

La dotation jeune agriculteur

La réforme de la DJA en février 1988 n'est applicable qu'aux jeunes agriculteurs. Les conditions de son extension aux jeunes aquaculteurs doivent faire l'objet d'un décret particulier.

Les aides des collectivités locales

Les aides aux entreprises sont de la compétence des Régions, les aides aux travaux d'aménagement destinés aux cultures marines sont financées par les Départements. L'Etat garde ses compétences pour les financements ayant un aspect d'innovation marquée.

Les prêts de financement des investissements

- **Les prêts spéciaux de modernisation (P.S.M.) :** Régis par le décret du 30 octobre 1985, adaptés à l'aquaculture, ces prêts bonifiés sont conditionnés par l'élaboration d'un Plan d'Amélioration Matérielle (PAM) de



l'exploitation et sont fonction de l'âge, de la capacité professionnelle, du niveau de rémunération par UTH (Unité de Travail Humain).

Les aides aux investissements ne peuvent excéder un plafond de 35% en équivalent subvention pour l'immobilier, 20% pour le mobilier. La durée maximum des PSM est de 15 ans. Leur taux est de 5% pendant 9 ans.

Les PSM peuvent financer la création ou la reprise d'exploitation aquacole.

• Autres prêts bonifiés :

Le Crédit Maritime Mutuel peut attribuer des prêts à taux bonifiés dans le cadre des "prêts bonifiés Pêche et Cultures Marines".

Subventions de la Communauté Européenne

Les concours sont accordés pour des travaux de génie civil, de construction de bassins, de bâtiments d'exploitation, l'acquisition de matériels (le foncier est exclu), ou de premier

cheptel (dans la limite de 10%).

Pour cela, les projets doivent :

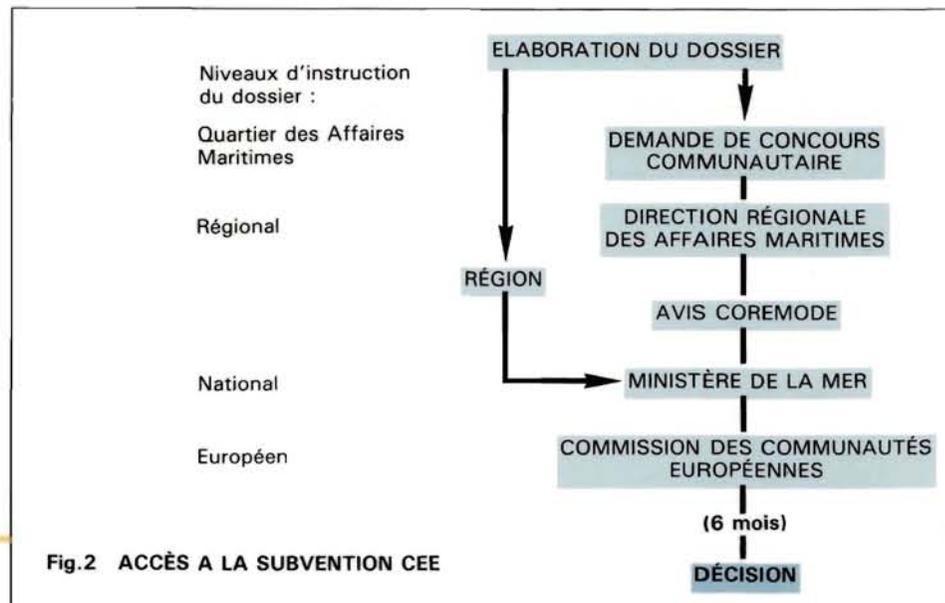
- s'inscrire dans le cadre du programme d'orientation pluriannuel fixant par région les priorités,
- porter sur des investissements d'un montant supérieur

à 350 000 F,

- bénéficier d'une aide de la Région au Département ($\geq 10\%$).

Taux de subvention : 25%.

Pour le montage du dossier s'adresser à la Délégation Régionale à l'Aquaculture.



D

Le compte de résultat

Le fonctionnement d'une entreprise vénéricole est matérialisé dans son compte de résultat. Celui-ci doit être équilibré.

Ce document comptable traduit l'ensemble des opérations financières réalisées au cours d'une année d'exploitation. Ainsi, il enregistre le montant des biens et des services consommés et fournis par l'exploitation vénéricole, pendant la période qui sépare deux arrêtés de bilan.

Le compte de résultat est établi à partir des comptes de charges et de produits, (tab.1) et permet de dégager le bénéfice ou la perte d'exploitation, ceci après l'enregistrement des dotations aux amortissements et provisions.

Le résultat d'exploitation est le solde des produits et des charges, augmenté des produits financiers et diminué des charges

CHARGES	PRODUITS
Achats de marchandises Naissain T.F.S.E. Autres charges externes Impôts et taxes Salaires et traitements Charges sociales Dotation amortissements et provisions Autres charges	Ventes palourdes, huîtres,... Subventions Autres produits
Charges financières	Produits financiers
Charges exceptionnelles	Produits exceptionnels
Impôt sur les bénéfices	
Solde créditeur : bénéfice	Solde débiteur : perte

Tab.1 COMPTE DE RÉSULTAT



financières. Il mesure le résultat global de l'activité économique de la période du point de vue de l'exploitation. **Le bénéfice net** ou **résultat net comptable** est égal au solde précédent moins l'impôt sur les bénéfices (quel que soit le régime d'imposition), plus ou moins les pertes ou profits exceptionnels. Le bénéfice net

revient à l'exploitant qui décide de la part qui sera conservée dans l'exploitation pour accroître les moyens de financement.

Chaque compte ou sous-compte est affecté d'un numéro qui est déterminé dans la nomenclature du Plan Comptable Révisé (ou Nouveau Plan Comptable de

1982). Les principales composantes du compte de résultat sont les suivantes :

Les comptes de charges :

60• achats : tous les achats de marchandises, d'animaux (ex : naissain), de matières premières, de matières consommables (ex : fuel) et d'emballages, de la période (qu'ils soient payés ou non).

61• travaux, fournitures, et services extérieurs (TFSE) : frais d'entretien, loyers, commissions et courtage, dépenses d'énergie et d'eau, assurances, travaux et services extérieurs exécutés pour l'entreprise par des tiers.

62• transports, déplacements et frais divers de gestion : frais de transport sur achats et ventes, frais de voyage ou de déplacement du personnel, charges diverses telles que frais de publicité, frais de mission, frais d'économat et de fournitures de bureau, frais de PTT, frais d'actes,....

63• impôts et taxes : tous les impôts indirects, mais la taxe sur la valeur ajoutée (TVA) ne peut apparaître ici quand les ventes sont exprimées hors taxe dans le compte de résultat. Ce n'est pas un élément des prix de revient de l'exploitation, c'est un impôt perçu pour le compte de l'Etat.

64• frais de personnel : ils se composent des traitements, salaires, et appointements, ainsi que des charges sociales.

66• frais financiers : tous les frais, intérêts et agios, imputables à la période sur les fonds prêtés à l'entreprise à long, moyen et court terme.

68• dotation aux comptes d'amortissements et de provisions : l'amortissement, qui est la traduction comptable de la perte subie sur la valeur des investissements qui se déprécient avec le temps, constitue une charge comptabilisée au débit du compte de résultat.

Les principaux comptes de produits :

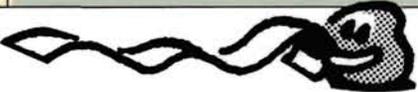
70• ventes, travaux ou prestations de services : toutes les ventes.

74• subventions d'exploitation reçues : comprend les subventions que l'exploitation peut recevoir des collectivités publiques.

76• produits financiers : intérêts perçus sur les prêts consentis, et surtout les revenus des titres de participation ou de placement.

Le bilan

Le résultat net sera reporté au bilan, (tab.2). Il est le document de synthèse qui traduit la situation patrimoniale de l'exploitation à un moment donné. Il ouvre ou clôture un exercice d'exploitation.

ACTIF	PASSIF
Immobilisations corporelles, machines, chantier...	Capitaux propres : capital, compte de l'exploitant, résultat de l'exercice précédent.
Immobilisations financières, participations, prêts...	
Stocks et en cours Acomptes et avances diverses, fournisseurs, ... Créances, clients, ... Valeurs mobilières de placement, Disponibilités.	Provisions pour risques et charges. Dettes : emprunts, avances et acomptes reçus des clients, dettes vis-à-vis des fournisseurs, dettes diverses, ...
<p>Tab.2 BILAN</p> 	

Ce patrimoine se compose de l'acquis, **actif**, qui est constitué de biens réels, l'actif immobilisé (terrain, chantier, bateau, machines : semeuse, récolteuse...), et de biens financiers et monétaires, l'actif circulant (titres de participations, créances, caisse,...). L'autre partie en vis-à-vis est le **passif**, où figurent les ressources par lesquelles l'actif a été

financé : les capitaux propres et les dettes classées par ordre d'exigibilité croissante (dettes à long et moyen terme, dettes à court terme).

Les ratios

A partir de ces divers documents comptables, il est possible d'établir un certain nombre de ratios.

“Un ratio est un rapport expressif entre deux données caractéristiques de la situation, du potentiel, de l'activité ou du rendement de l'entreprise” (définition de la Société Fiduciaire de France). L'utilisation des ratios financiers a pour but d'évaluer la rentabilité financière de l'exploitation et de déterminer ainsi le degré de sécurité, la marge de manœuvre financière des producteurs. Sur le plan financier, trois contraintes majeures s'imposent à une exploitation : solvabilité, autonomie, rentabilité. Les principaux ratios financiers intéressants pour le suivi de l'exploitation sont présentés en fonction de ces contraintes qui s'imposent à toute exploitation.

La solvabilité

L'exploitation doit être à tout moment en mesure de payer ses dettes venues à échéance, et donc être solvable. Dans le cas contraire elle risque d'être mise en

faillite. Le bilan ne donne qu'une idée très ponctuelle du degré de solvabilité de l'exploitation, alors que le ratio de liquidité générale est un bon indicateur de cet équilibre financier à court terme :

$$\text{ratio de liquidité générale} = \frac{\text{actif circulant}^*}{\text{dettes à court terme}} \times 100$$

* L'actif circulant est la soustraction de l'actif immobilisé, de l'actif total.

Ce ratio met en évidence les chances qu'a l'exploitation de faire face à ses engagements à court terme. Il n'existe pas de valeur de référence, l'analyse doit se faire par rapport à la structure des deux éléments.

Il apparaît souvent nécessaire que l'exploitant réalise des budgets prévisionnels qui confrontent les recettes attendues et les dépenses à payer au cours du mois ou des trimestres à venir.

L'autonomie

La solvabilité globale à long terme de l'exploitation permet d'apprécier indirectement son degré de dépendance vis-à-vis des banques et des autres créanciers. Le ratio utilisé est celui du taux d'endettement :

$$\text{taux d'endettement} = \frac{\text{dettes à long et moyen terme}}{\text{capitaux permanents}^*} \times 100$$

* Les capitaux permanents sont la somme des capitaux propres et des dettes à long et moyen terme.

On admet en général que ce taux ne doit pas excéder 50%, mais le pourcentage d'endettement admis dans les entreprises agricoles est généralement plus élevé, notamment de part la nécessité des investissements au cours de la phase de démarrage de l'activité.

Plus la capacité de financement de l'exploitation est élevée, plus

sa dépendance par rapport à son endettement à long terme est faible.

Aussi un bon indicateur de la marge d'autonomie est constitué par le ratio :

$$\text{marge d'autonomie} = \frac{\text{dettes à long et moyen terme}}{\text{marge brute annuelle d'autofinancement}} \times 100$$

Ce ratio indique le nombre d'années qu'il faudrait pour rembourser les dettes, si la totalité des disponibilités de l'exploitation étaient affectées à ce remboursement (un rapport normal est inférieur à 4).

La rentabilité

Elle constitue le rapport entre les résultats nets et l'ensemble des moyens mis en œuvre.

Il existe plusieurs ratios répondant à des logiques et à une conception de l'efficacité de l'exploitation différentes.

On retient les ratios suivants :

$$\text{rentabilité pour l'exploitant} = \frac{\text{bénéfices nets}}{\text{capitaux propres}}$$

$$\text{efficacité de la gestion} = \frac{\text{bénéfices hors taxe}}{\text{chiffre d'affaires}}$$

La capacité d'autofinancement

C'est également un élément à considérer :

$$\begin{aligned} & \text{résultat net} \\ & - \text{prélèvements nets privés}^* \\ & + \text{dotations aux amortissements} \\ & \quad \text{et aux provisions} \\ \hline & = \text{capacité d'autofinancement} \end{aligned}$$

* Les prélèvements nets privés sont constitués par les prélèvements effectués par l'exploitant au cours de l'exercice d'exploitation, afin de subvenir à ses besoins et à ceux de sa famille.

L'autofinancement est la partie des ressources dégagées du fait de l'activité dont l'exploitation peut disposer. C'est donc un moyen de financement.

L'importance de cet autofinancement intervient dans les décisions d'investissement et dans la prévision d'années de moins bonne productivité.

L'entreprise vénéricole, taille optimale

L'analyse des coûts et le calcul des prix de revient, objets de la comptabilité analytique, permettent en outre de définir l'exploitation vénéricole viable, du point de vue de la production minimum à assurer afin de couvrir les charges.

A partir de divers éléments biotechniques, il est possible de calculer la surface minimum que devrait avoir une exploitation vénéricole pour être dans des conditions économiques satisfaisantes.

Il faut rappeler que, quel que soit le milieu d'élevage c'est le naissain qui constitue la charge la plus importante. De plus les ressources d'une exploitation vénéricole généralement extérieures au départ, sont rapidement composées quasi exclusivement de capitaux propres, ce qui confère une grande indépendance aux

entreprises vénéricoles pour financer leurs investissements.

La taille optimale d'une exploitation est estimée en fonction des charges de l'entreprise et de la production minimale à obtenir afin de maintenir la viabilité économique.

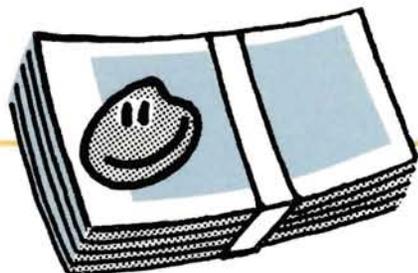
En **vénériculture sur estran**, environ 10 à 12 tonnes/hectare minimum sont nécessaires pour assurer la couverture des charges. La production optimum semble osciller entre 20 et 30 tonnes, suivant le prix de vente, pour une surface d'environ 1 ha. La surface d'exploitation avec une méthode d'élevage incluant deux cycles de production en alternance doit être de 2 à 3 ha au minimum, afin de permettre une rotation correcte des récoltes.

Dans le cas de l'**élevage en claires**, la production minimum couvrant les charges de l'exploitation est de 4 à 5,5

tonnes, pour une surface exploitée d'environ 1,5 à 2 ha/an (densité des semis en demi-élevage 150 ind./m² taux de recapture de 80%, en grossissement 30 à 40 ind./m² taux de recapture de 80%). Bien qu'il n'y ait pas de véritable cycle en alternance (production obtenue en moins de 12 mois après le semis, sans compter le pré-grossissement), il n'est pas souhaitable d'utiliser les claires tous les ans en production. La surface d'exploitation semble donc se situer aux environs de 4 à 5 ha, tout en mettant en place un système de gestion des rotations des claires en production.

La production française de la palourde comprend, outre la palourde d'élevage, la palourde de pêche, à pied et en bateaux (de l'ordre de 1 500 t). Une partie de la production nationale est destinée à l'exportation (500 t en 1984) dont 90% vers l'Espagne.

Pour satisfaire la consommation nationale orientée principalement sur l'Ouest de la France et la région parisienne, on a en outre recours à l'importation (264 t en 1984) de Tunisie (pour les 2/3), d'Irlande et d'Ecosse.



Le circuit de commercialisation

Pour les palourdes de pêche et d'élevage :

- vente directe : 40%,
- circuit du poisson : 35%, vente assurée par les mareyeurs,
- circuit des huîtres : 25%, vente assurée par les expéditeurs.

Pour la palourde d'élevage :

- la vente directe domine sur le littoral charentais,
- le circuit des huîtres domine en Bretagne.

Les prix au détail, actuellement élevés, sont variables au cours de l'année et de faible élasticité.

Le marché français, moins porteur que les marchés étrangers (Espagne, Italie), impose un prix inférieur à celui pratiqué actuellement à l'exportation. En outre, à l'exportation, les conditions des transactions sont intéressantes pour l'éleveur (achat de la production en vrac et paiement comptant au départ de la marchandise).

Les handicaps et les atouts

Le marché de la palourde est étroit et fragile. Plusieurs critiques sont formulées par les différents stades de la distribution et par les consommateurs, et portent sur :

- l'approvisionnement irrégulier,
- le prix jugé trop élevé,
- l'absence de standardisation,
- l'identification imparfaite,
- le poids de chair insuffisant.

En outre, on constate une forte substituabilité au profit d'autres produits.

* Extrait de l'étude du Fonds d'Intervention et d'Organisation des Marchés des Produits de la Pêche Maritime et des Cultures Marines, réalisée par l'Association Nutrition Demain (AND).

Toutefois, les **atouts de la palourde** sont les meilleurs garants pour un essor des ventes :

- L'image de la palourde d'élevage place le produit en haut de gamme.
- C'est un produit de qualité et de bonne conservation qui ne contient pas de déchets.

Pour concourir à l'essor de la commercialisation en France, il convient de :

- Calibrer le produit.
- Améliorer le conditionnement.
- Mieux identifier le produit.
- Organiser la promotion sur des cibles précises et limitées : grandes villes et littoral.
- Assurer le suivi et la régularité des apports.

Le développement de l'exportation, principalement à destination de l'Espagne, peut être limité du fait de la concurrence des exportateurs étrangers (Tunisie), du développement de la production nationale et des contraintes de calibrage. Toutefois, il faut savoir que le marché espagnol

(production : 5 300 t, importation : 1 500 t en 1984) a perdu 5 000 t en 10 ans faute d'approvisionnement. La demande pour une consommation crue, en sauces ou en paëllas, porte toute l'année sur des palourdes de grosse taille (plus de 25g) à des prix plafonds (22 à 50 F/kg en 1984) et en quantités importantes. La palourde d'élevage française gagnerait à être mieux connue sur ce marché.

La palourde est réservée à un marché réduit.

Le prix du marché de la palourde en France est "tiré vers le haut par la demande espagnole" et élevé par rapport à l'idée que les Français se font de ce coquillage.

Les distributeurs attendent de la vénériculture "qu'elle génère par le développement de la production une baisse conséquente de ses prix de vente".



L'élevage de la palourde s'inspire des pratiques agricoles et culturelles. Il s'apparente en effet à la culture maraîchère.

Cet élevage présente néanmoins des risques qu'il convient d'identifier :

- Risque dans le choix de la conduite de la filière dont l'option de base est la maîtrise du cycle par le contrôle de la production artificielle de larves de très petite tailles.
- Risque dans l'utilisation des techniques d'élevage qui, si elles sont mal dominées, entraînent la disparition brutale du cheptel dont le coût du naissain est élevé.
- Risque de maladies très difficiles à juguler (voir les maladies de l'huître plate). Ce risque est toutefois minimisé du fait que les phases d'élevage sont bien séparées, que le grossissement s'effectue sur un cycle relativement court, et que les maladies n'ont pas la possibilité de se propager à partir de stocks sauvages bien identifiés.
- Risque vis-à-vis de l'environnement qui, si celui-ci se dégrade, va modifier les qualités de l'eau et du sédiment qui constitue l'habitat de la palourde. L'industrialisation du littoral, le tourisme et le développement agricole sont des éléments à prendre en compte dans ce facteur risque. En outre, l'environnement marin côtier, dégradé par ce qui vient de la terre, représente un danger majeur que les acteurs doivent apprécier. Donc les pouvoirs publics et les banques doivent être tout à fait conscients que si cette activité peut être très rémunératrice, la part du risque reste élevée malgré une bonne maîtrise de la filière.

Mais des points extrêmement positifs confèrent à cet élevage son originalité et son dynamisme :

- La nécessité de lui apporter à tous les stades une attention très soutenue permet aux éleveurs de relever très rapidement toute anomalie et de réagir promptement.

conclusion

- Le fait que cet élevage soit conduit sur la frange littorale, fréquemment accessible, augmente considérablement la capacité d'intervention au cours du grossissement.
- Un autre atout favorable est l'extension possible du marché national et de l'exportation.

Il est donc vraisemblable que certaines rubriques de la filière palourde évoluent au cours de ces prochaines années et qu'il conviendra de les réactualiser.

Le moment venu, l'IFREMER informera de la parution de certaines fiches destinées à remplacer celles de la première édition.

L'esprit de ce dossier a été de donner aux utilisateurs les éléments de base à la conduite de leur élevage ainsi que de susciter une réflexion commune. Les solutions techniques proposées doivent être placées dans un cadre moyen. Il est évident qu'il y aura toujours quelque part un éleveur qui sera confronté à un cas particulier et qu'il devra apporter une solution spécifique.

Les normes zootechniques sont maintenant bien établies mais cet ouvrage a voulu laisser libre cours à une originalité créatrice.



IFREMER

Institut Français de Recherche pour
l'Exploitation de la Mer

Siège social

66, avenue d'Iéna
75016 • PARIS
Tél. (1) 47.23.55.28

Centres

- **Boulogne**
150, quai Gambetta
62200 • Boulogne-sur-Mer
Tél. 21.30.23.39
- **Brest**
Département Ressources Aquacoles
B.P.70
29263 • Plouzané
Tél. 98.22.40.40
- **Nantes**
Rue de l'Île d'Yeu
B.P.1049
44037 • Nantes Cedex
Tél. 40.37.40.00
- **Toulon**
B.P.330
83507 • La Seyne Cedex
Tél. 94.94.18.36

**Stations**

- **Ouistreham**
65-67 rue Gambetta
14150 • Ouistreham
Tél. 31.97.14.23
- **Roscoff**
Station biologique
29211 • Roscoff
Tél. 98.69.70.82
- **Concarneau**
13, rue de Kerase
Le Roudouic
29110 • Concarneau
Tél. 98.97.43.38
- **Saint-Malo**
B.P.186
35402 • Saint-Malo Cedex
Tél. 99.40.39.51
- **Lorient**
8, rue François Touleec
56100 • Lorient
Tél. 97.83.46.43
- **La Trinité-sur-Mer**
12, rue des Résistants
56670 • La Trinité-sur-Mer
Tél. 97.55.71.87

- **Bouin**
Polder des Champs
85230 • Beauvoir-sur-Mer
Tél. 51.68.77.80
 - **Noirmoutier**
Aqualive - Le Terrain Neuf
L'Epine
B.P.59
85330 • Noirmoutier-en-l'Île
Tél. 51.39.15.27
 - **L'Houmeau**
Case 5
17137 • Nieul-sur-Mer
Tél. 46.50.94.40
 - **La Rochelle**
Place du Séminaire
B.P.7
17137 • Nieul-sur-Mer
Tél. 46.50.93.50
 - **La Tremblade**
B.P.133
17390 • La Tremblade
Tél. 46.36.30.07
 - **Arcachon**
Quai du Commandant Silhouette
33120 • Arcachon
Tél. 56.83.85.60
 - **Hendaye**
Criée Municipale
Port de Pêche
64700 • Hendaye
Tél. 59.20.62.12
 - **Sète**
1, rue Jean Vilar
34200 • Sète
Tél. 67.74.77.67
 - **Palavas-les-Flots**
Deva-Sud
Chemin de Maguelonne
34250 • Palavas-les-Flots
Tél. 67.68.08.33
 - **Marseille**
22, avenue Beau Plan prolongée
13013 • Marseille
Tél. 91.06.01.34
 - **Bastia**
B.P.112
20293 • Bastia
Tél. 95.32.47.99
 - **Urbino**
Etang d'Urbino
20240 • Ghisonaccia
Tél. 95.56.12.74
- Centre outre-mer
- **Tahiti**
Centre Océanologique du Pacifique
B.P.7004
Taravao (Polynésie Française)
Tél. (19.689) 7.12.74
 - **Délégation Antilles Guyane**
Pointe Fort
97231 Le Robert
-
- **Ministère de la Mer**
3, place Fontenoy
75007 • Paris
Tél. (1) 42.73.55.05
 - **FIOM**
Fonds d'Intervention et
d'Organisation des Marchés des
Produits de la Pêche Maritime et
des Cultures Marines
11, boulevard de Sébastopol
75001 • Paris
Tél. (1) 42.33.51.60

Section Mytiliculture
Mairie de Charron
17230 • Marans
Tél. 46.01.50.22

• **Marennes-Oléron :**
24, rue le Terme
B.P. 2
17320 • Marennes
Tél. 46.85.06.69

• **Arcachon-Aquitaine :**
41, boulevard de la Plage
33510 • Andernos
Tél. 56.82.41.28

• **Méditerranée :**
B.P. 23
34140 • Mèze
Tél. 67.43.90.53

Délégués Régionaux à l'Aquaculture

• **Région Nord - Pas-de-Calais Picardie :**

Direction Départementale des
Affaires Maritimes
PAS-DE-CALAIS - SOMME
92, quai Gambetta
62321 • Boulogne-sur-Mer
Tél. 21.30.53.23

• **Région Haute-Normandie et Basse-Normandie :**

Direction des Affaires Maritimes
NORMANDIE - MER DU NORD
179, boulevard Clémenceau
76083 • Le Havre Cedex
Tél. 35.42.09.90

• **Région Bretagne :**

Direction des Affaires Maritimes
BRETAGNE
27, rue Georges Sand
B.P. 1143
35014 • Rennes
Tél. 99.38.30.11

• **Région Pays de la Loire :**

S.R.A.E.
12, rue Menou

44035 • Nantes Cedex
Tél. 40.47.39.05

Direction des Affaires Maritimes
VENDEE

2, boulevard Allard
44049 • Nantes Cedex
Tél. 40.73.56.51

• **Région Poitou-Charentes :**

2, avenue de Fétilly
17000 • La Rochelle
Tél. 46.34.00.16

• **Région Languedoc-Roussillon :**

Service de la Navigation Maritime
7, rue Richer de Belleval
34000 • Montpellier
Tél. 67.63.01.10

• **Région Provence - Alpes - Côte d'Azur :**

Direction des Affaires Maritimes
MÉDITERRANÉE
23, rue des Phocéens
13227 • Marseille Cedex 1
Tél. 91.90.32.64

Direction Régionale de l'Agriculture
et de la Forêt
Parc de Maveyre
13008 • Marseille
Tél. 91.76.20.84

• ADASEA littorales

Associations Départementales pour
l'Aménagement des Structures des
Exploitations Agricoles

• Nord :

52, rue des Ponts de Comines
59800 • Lille Cedex
Tél. 20.06.00.34

• Pas-de-Calais :

22, boulevard Carnot
62011 • Arras Cedex
Tél. 21.23.40.35

• Calvados :

19, quai de Juillet
B.P.270
14008 • Caen Cedex
Tél. 31.84.81.22

• Manche :

Maison de l'Agriculture
avenue de Paris
B.P.127
50001 • Saint-Lo Cedex
Tél. 33.57.88.27

• Côtes-du-Nord :

Maison des Agriculteurs
6, rue du Chalutier Sans Pitié
B.P.54

22190 • Plerin
Tél. 96.74.63.63

• Ile-et-Vilaine :

22, avenue Janvier
35040 • Rennes Cedex 2007
Tél. 99.29.58.58

• Finistère Nord :

Z.I. de Kérivin
B.P.35
29203 • Morlaix

• Finistère Sud :

B.P.504
29332 • Quimper Cedex
Tél. 98.95.75.30

• Morbihan :

Tréhornec
boulevard de la Résistance
B.P.238
56006 • Vannes
Tél. 97.40.75.11

• Loire-Atlantique :

Maison de l'Agriculture
46 bis, rue des Hauts Pavés
B.P.1141
44024 • Nantes Cedex
Tél. 40.76.39.90

• Vendée :

Maison de l'Agriculture

boulevard Réaumur
85013 • La Roche-sur-Yon Cedex
Tél. 51.62.58.47

• Charente-Maritime :

46, rue Berthonnière
17100 • Saintes
Tél. 46.93.03.70

• Gironde :

CNASEA
1, cours Xavier Arnozan
33080 • Bordeaux Cedex
Tél. 56.48.55.06

• Hérault :

Maison de l'Agriculture
2, place Chaptal
34076 • Montpellier Cedex
Tél. 67.92.88.76

• Aude :

Montquiers
B.P.75
11003 • Carcassonne Cedex
Tél. 68.79.50.50

• Bouches-du-Rhône :

Maison des Agriculteurs
place Romée de Villeneuve
13090 • Aix-en-Provence
Tél. 42.59.45.02

adresses utiles

• Var :

“Les Ombrages”

Bat. B3

boulevard Mège-Mouriès

83300 • Draguignan

Tél. 93.85.79.42

• Alpes-Maritimes :

Box 116 - M.I.N. fleurs 6

06042 • Nice Cedex

Tél. 93.83.33.90

Pour compléter cette liste
d'adresses utiles le vénériculteur
pourra utiliser le numéro hors série
de la revue EQUINOXE, “Devenir
Aquaculteur”.





Les références bibliographiques qui suivent sont classées par thèmes :

- **PRODUCTION NATIONALE ET HISTORIQUE,**
- **PARAMÈTRES D'ÉLEVAGE,**
- **BIOLOGIE,**
- **PRÉDATEURS,**
- **PATHOLOGIE,**
- **ÉLEVAGE,**
- **ENTREPRISE ET COMMERCIALISATION.**

Elles ont fait l'objet d'un choix parmi plus de 250 références sur le sujet.

Les lecteurs intéressés par cette bibliographie peuvent en prendre connaissance en s'adressant,

- *d'abord à l'organisme éditeur, en particulier dans le cas des rapports,*
- *ensuite à l'auteur, pour les thèses et les articles,*
- *et enfin à la Bibliothèque du Centre IFREMER de Nantes.*

PRODUCTION NATIONALE ET HISTORIQUE

Flassch J.P., 1987. L'élevage des palourdes en France en 1987. *Aqua Revue*, **15**, 13-16.
Statistiques des Pêches maritimes. Paris : Direction des Pêches maritimes et des Cultures marines du Secrétariat d'Etat à la Mer.

PARAMÈTRES D'ÉLEVAGE

Mann R., 1977. The effect of substrate particle size on growth of the Manila clam *Tapes japonica*. In : Bivalve mollusc culture in a waste recycling aquaculture/par J.H. Ryther and R. Mann. Woods Hole : Woods Hole Oceanographic Institution, 1977. (WHOI ; 77-59).

Mann R., 1979. The effect of temperature on growth, physiology and gametogenesis in the Manila clam *Tapes philippinarum* (ADAM & REEVES, 1850). *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **38**(2), 121-133.

BIOLOGIE

Beninger P.G., 1982. Etude biochimique comparée de deux populations de bivalves : *Ruditapes decussatus* (Linné) et *Ruditapes philippinarum* (ADAM & REEVES). Brest : Université de Bretagne occidentale, 193 p. (Thèse Doctorat de Spécialité en Océanographie).

Beninger P.G., A. Lucas, 1984. Seasonal variations in condition, reproductive activity, and gross biochemical composition of two species of adult clam reared in a common habitat, *Tapes decussatus* and *Tapes philippinarum*. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **79**(1), 19-37.

Bernard F.R., 1983. Physiology and the mariculture of some northeastern pacific bivalve molluscs - *Can Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.*, **63**, 24 p.

Holland D.A., K.K. Chew, 1974. Reproductive cycle of the Manila clam (*Venerupis japonica*) from

Hood Canal Washington. *Proc. Nat. Shellfish Ass.*, **64**, 53-58.

Franç A., 1960. Classe des bivalves : Anatomie, Systématique, Biologie - In : "Traité de Zoologie", vol. **5**(2)/édité par P.P. Grassé Ed., Paris : Masson, 1845-2164.

Gérard A., 1978. Recherches sur la variabilité de diverses populations de *Ruditapes decussatus* et *Ruditapes philippinarum*. Brest : Université (Thèse Doctorat de 3^e cycle océanographie).

Henry M., 1987. La glande digestive de la palourde méditerranéenne *Ruditapes decussatus* L.. Recherches ultrastructurales, cytochimiques, écophysiologicals et écotoxicologiques. Aix-Marseille : Université de Droit, d'Economie et des Sciences, mai 1987. 2 volumes : 211 p. et p. 212-439. (Thèse Docteur ès-Sciences) (Vie marine ; hors série ; 9).

Hilly A., 1985. Etude histoenzymologique de la digestion chez *Ruditapes philippinarum*. - *Actes de Colloques IFREMER*, 1, 97-108.

Joly J.P., 1982. Contribution à la biologie de la palourde *Ruditapes decussatus* L.. Paris : Université Pierre et Marie Curie, 102 p. (Thèse Doctorat 3^e cycle, Spécialité : Histologie-Cytologie).

Le Treut Y., 1986. La palourde. Anatomie - Biologie - Elevage - Pêche - Consommation - Inspection sanitaire. Nantes : Ecole Nationale Vétérinaire, 158 p. (Thèse ; 76).

Medhioub B., 1986. Recherches cytologiques sur le cycle de reproduction et l'évolution des réserves chez la palourde japonaise, *Ruditapes philippinarum*. Caen : Université, 89 p. (Thèse de Spécialité).

Parache A., 1982. La palourde. *La Pêche Maritime*, n° 1254, 496-507.

PRÉDATEURS

Broekhuysen G.J., 1936. On development, growth and distribution of *Carcinides maenas* (L.). *Arch. Neer. Zool.*, 2 (2-3) : 257-399.

Parache A., 1980. La relation proie-prédateur entre le crabe vert *Carcinus maenas* et la palourde *Ruditapes philippinarum*. *Bull. Mens. Off. Nat. Chasse*, n° spécial, 299-309.

Ropes J.W., 1968. The feeding habits of the green crab. *Carcinus maenas* (L.). *Fishery Bulletin*, vol. 67(2), 183-208.

Walne P.R., G.J. Dean, 1972. Experiments on predation by the shore crab, *Carcinus maenas* (L.), on *Mytilus* and *Mercenaria*. *J. Cons. Int. Explor. Mer*, 34(2).

PATHOLOGIE

Bower S.M., R. Harbo, B. Adkins, N. Bourne, 1986. Investigation of Manila clam *Tapes philippinarum* mortalities during the spring of 1985 in the Strait of Georgia, with a detailed study of the problem on Savary Island, British Columbia. *Can. Techn. Rep. Fish. Aquat. Sci.*, n° 1444, 26 p.

Chagot D., M. Comps, V. Boulo, F. Ruano, H. Grizel, 1986. Etude Histopathologique d'une réaction cellulaire chez *Ruditapes decussatus* infecté par un protozoaire. *Proc. int. Colloq. Pathologie marine Aquac.*, 7-11 sept. 86, Porto.

Chagot D., E. Bachère, F. Ruano, M. Comps, H. Grizel, 1987. Ultrastructural study of sporulated instars of a haplosporidian parasitizing the clam *Ruditapes decussatus*. *Aquaculture*, 67(1/2), 262-265.

Henry M., W. Huang, C. Cornet, M. Belluau, J.P. Durbec, 1984. Contamination accidentelle par le Cadmium d'un mollusque

Ruditapes decussatus, bioaccumulation et toxicité. *Oceanologica Acta*, **7(3)**, 329-335.

Comps M., 1983. Recherche sur une infection rickettsienne de la palourde *Ruditapes philippinarum* (ADAM & REEVES). *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **46(2)**, 141-145.

Comps M., D. Chagot, 1987. Une parasitose nouvelle chez la palourde, *Ruditapes decussatus* (L.). *C.R. Acad. Sci*, Paris, 304, série II, n° 1, 41-44.

Cornet C., 1982. Effets de la contamination accidentelle par le cadmium d'un mollusque bivalve endogé méditerranéen, la palourde : *Venerupis decussata* (Linné). Toxicité, bioaccumulation et altérations structurales. Aix-Marseille : Université, 30 p. (D.E.A. Ecologie Méditerranéenne).

Flassch J.P., J.L. Nicolas, J.C. Cochard, H. Grizel, 1987. Aquaculture de mollusques : la

palourde. Mise en évidence d'une maladie spécifique des élevages larvaires de la palourde. *Equinoxe*, n° 15, 32-35.

Kim Y.G., S.K. Chun, 1981. A trematode *Cercaria tapidis* parasitic in the natural stock of *Tapes philippinarum*. *Bull. Korean Fish. Soc.*, **14(4)**, 217-220.

Kumagai H., K. Saeki, 1982. Heavy metal contents of short-neck clams *Tapes japonica* and the nearby mud. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, **48(6)**, 837-841.

Nagashima Y., Shioni K., Yamanaka H., Kikuchi T., 1983. Accumulation of mercury by tissues in the short necked clam *Tapes japonica*. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, **49(5)**, 801-804.

Rybakov A.V., 1983. Parthenidae and larvae of trematods of the bivalve mollusc *Ruditapes philippinarum* from peter the great bay of the sea of Japan. *Marine Biology, Vladivostok*, n° 1, 12-20.

Shimura S., T. Yoshinaga, H. Wakabagashi, 1982. Three marine *Cercariae* in the clam *Tapes philippinarum* from lake Hamana, Japan. Morphology and level of infection. *Fish. path.*, Tokyo, **17(2)**, 129-137.

ÉLEVAGE

Anderson G.J., M.B. Miller, K.K. Chew, 1982. A guide to manila clam aquaculture in Puget Sound. Tech. Rep. WSG 83-4 Washington Sea Grant Program, College of Ocean and Fisheries Sciences, University of Washington, Seattle, 45 p.

Berthomé J.P., P. Le Mao, H. Rey, D. Nguyen, 1987. Aménagement de la Baie du Mont Saint-Michel. Les possibilités de développement de la vénériculture. Version définitive. Nantes : IFREMER, 214 p. (DRV-87.011-CSRU/Nantes).

- Bourne N.**, 1982. Distribution, reproduction, and growth of manila clam, *Tapes philippinarum* in British Columbia. *J. Shellfish Research*, **2**(1), 47-54.
- Camacho A.P., M.A. Cuna**, 1985. First data on raft culture of manila clam *Ruditapes philippinarum* in the Ria de Arosa (NW Spain) - C.I.E.M., Comité Mariculture F : 43.
- Flassch J.P.**, 1985. Le développement de la vénériculture. *La Pêche maritime*, 1291, 610-611.
- Gouletquer P.**, 1983. Croissance et reproduction de *Ruditapes philippinarum* (ADAM & REEVES 1850) en fonction des conditions d'élevage (milieu lagunaire et claire). Poitiers : Université, 21 p. (D.E.A. Ecophysiologie).
- Gouletquer P., M. Nedhif, M. Héral**, 1986. Perspectives de développement de l'élevage de la palourde japonaise *Ruditapes philippinarum* dans le bassin ostréicole de Marennes-Oléron. C.I.E.M., Comité Mariculture F : 42.
- Kergariou G. de, D. Perodou, S. Claude**, 1982. Bilan des essais de prégrossissement et d'élevage de la palourde sur le littoral morbihannais, 3^e année. Rapport interne I.S.T.P.M., 20 p.
- Langton R.W., S.E. Winter, O.A. Roels**, 1977. The effect of rations size on the growth and growth efficiency of the bivalve mollusc *Tapes japonica*. *Aquaculture*, **12**, 283-292.
- Le Borgne Y.**, 1985. SATMAR. Douze années de production en éclosérie industrielle de mollusques bivalves. *Aqua Revue*, n° 3, 4-6.
- Lucas A.**, 1981. Le rôle du naissain d'éclosérie dans la culture des bivalves en 1980. *La Pêche maritime*, n° 1238, 294-297.
- Menesguen A., J.P. Flassch, J. Nédélec**, 1984. Utilisation de l'analyse mathématique de la croissance dans la comparaison de diverses techniques d'élevage de la palourde. *Oceanologica Acta*, **7**(4), 499-507.
- Moraga D.**, 1979. Croissance des palourdes en fonction des conditions d'élevage en milieu lagunaire : *Ruditapes philippinarum* (ADAM & REEVES, 1850) *Ruditapes decussatus* (LINNE, 1758). Brest : Université de Bretagne occidentale, 1979. (D.E.A. d'Océanographie biologique).
- Nedhif M.** 1984. Elevage de *Ruditapes philippinarum* dans le Bassin de Marennes-Oléron : relations trophiques et bilan énergétique. La Tremblade : I.S.T.P.M., 154 p. (Thèse d'Ingénieur de l'I.N.A.T.).
- Partridge J.K.**, 1977. Studies on *Tapes decussatus* (L.) in Ireland : natural populations, artificial propagation and mariculture potential, with an investigation of the major european fisheries and a full annotated bibliography. Galway : univ. College and Shellfish res. Labor., 326 p.

Perodou D., 1984. Bilan des essais d'élevage de la palourde sur le littoral du Morbihan. *La Pêche maritime*, n° 1272, 147-150.

Peyre R., Y. Zanette, M. Héral, 1980. Elevage de palourdes sous filet en milieu fermé - France *Pêche*, n° 307, 15-18.

Piquion J.C., J.P. Flassch, 1985. Elever la palourde, un savoir-faire. *Equinoxe*, 2, 23-30.

Ravail B., 1986. Fertilité des eaux et peuplements en microphytes de claires vouées à l'élevage de la palourde *Ruditapes philippinarum* (ADAM & REEVES) : impact des mollusques sur l'économie des bassins. Nantes : U.F.R. des Sciences, 165 p. (Thèse de 3^e cycle Océanologie).

Valence P. de, R. Peyre, 1985. La culture de la palourde. In : "Aquaculture" par G. Barnabé. Paris : TecDoc, 391-426.

Walne P.R., 1974. Culture of bivalve molluscs. 50 years experience at Conwy West Byfleet, Surrey, England, Fishing News Books Ltd, 173 p.

ENTREPRISE ET COMMERCIALISATION

Anonyme, 1985. Le marché de la palourde. Rungis : Association Nutrition Demain et Paris : F.I.O.M., janvier 1985, 112 p.

Ferru J.F., 1984. Etude socio-économique de la vénériculture. Paris : Secrétariat d'Etat à la Mer, 91 p.

Le Goff P.Y., 1987. Analyse économique et financière de la vénériculture. Perspectives de développement de la filière palourde d'élevage. Rennes : Université, 112 p. (D.E.S.S. Formation d'Analystes de Projets de développement)

Document audio-visuel :

"PARLONS... PALOURDES"

Couleurs, 20 minutes, 1987.

Réalisation : J.P. Flassch, D. Chort.

Ce programme de sensibilisation produit par l'IFREMER est disponible en deux versions :

- montage audio-visuel :

136 diapositives + cassette audio + livret pédagogique,

- cassette vidéo : formats VHS et U'matic Pal.

Ce dossier est édité par l'Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER) : Service de Valorisation de la Recherche (Alain MERCKELBAGH) et Direction des Ressources Vivantes.

La responsabilité et la coordination scientifique ainsi que la rédaction d'une partie des fiches ont été assurées par Jean-Pierre FLASSCH, responsable du programme Diversification des Elevages de Mollusques.

Les chercheurs suivants ont participé à l'élaboration du contenu :

- Paris : A. DOSDAT.

Stations Ressources Aquacoles :

- Arcachon : J.P. DELTREIL.

- Brest : J.C. COCHARD

- † F. FALLOURD
- M. HUITRIC
- M. MAZURET
- P. MINER
- P. LE SOUCHU.

- Bouin : J.P. BAUD.

- La Tremblade : P. GOULETQUER
- M. GRIZEL.

- La Trinité-sur-Mer : G. de KERGARIOU
- S. CLAUDE.

Station Ressources Halieutiques :

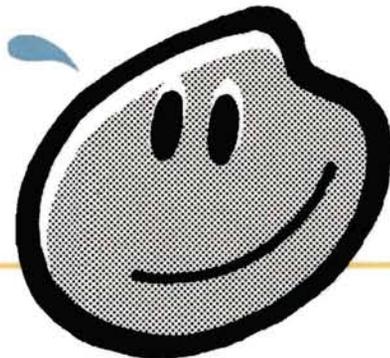
- Nantes : A. LAUREC
- E. CHEMINEAU.

Centre :

- Tahiti : J. BARRET.

Des organismes extérieurs à l'IFREMER ont aussi contribué à l'information de ce dossier :

- CEMAGREF Bordeaux : R. BRUN
- T. ROUAULT.
- Chambre de Commerce et d'Industrie de Rochefort-sur-Mer : R. PEYRES.
- Délégation Régionale Poitou-Charentes à l'Aquaculture : M. DENOYELLE.
- Région Pays de la Loire, Conseiller aquacole : A. JUGLARD.
- INRAP-CEMPAMA : J.P. MOLLO.
- P.Y. LE GOFF, stagiaire



Cet ouvrage n'aurait pas été complet sans la participation des éleveurs suivants :

C. AVELINE, Les Abers,
Y. BOISARD, Marennes-Oléron,
M. CABELGUEN, Locmariaquer,
Y. CHELLET, Le Croisic,
R. CRUSSON, Pen-Bé Asserac,
A. DREANO, Locmariaquer,
P.Y. GUENOLE, Brouennou,
P. HEDOUIN, Marennes-Oléron.

La recherche bibliographique a été facilitée par M^{me} L'EXCELLENT, responsable de la bibliothèque du Centre IFREMER de Nantes.

CONCEPTION GLOBALE
et COORDINATION :
Dominique CHORT Consultant

CONCEPTION et
RÉALISATION VISUELLE :
Marc VERNIER

PHOTOCOMPOSITION
PHOTOGRAVURE et IMPRESSION
COUPEAUD S.A. - Bordeaux



2001

ERRATA

- p 2 SVR
- p 7 TECHNIQUES
- p 21 ... figures 2 et 3
- p 24 ... très rapides.
- p 63 PORZ GWENN
- p 71 A la fin de la deuxième année...
- p 84 Produits financiers... et sur tous les revenus...
- p 101 Walne... 190-199
- p 36 En bas de la figure 3, le trait vert matérialisant l'activité du crabe démarre début avril
- Pour la fiche EQUINOXE :
lire bimestriel

DU PRÊT