

PRODUCTION DE MOLLUSQUES EN MER OUVERTE DANS LE BASSIN MEDITERRANEEN

Proceedings of TECAM seminar « Mediterranean Offshore mariculture »
IAM Zaragoza 20-24 October 1997

To be printed in *Cahiers Options Méditerranée* - 1998

Ch. Danioux*, X. Bompais*, C. Loste**, Ph. Paquette*

*Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER)
B.P. 70 - 29280 PLOUZANE - FRANCE

** Centre d'Etudes et de Promotion des Activités Lagunaires et Maritimes (CEPRALMAR)
20, rue de la République - 34000 MONTPELLIER - FRANCE

SUMMARY - In the Mediterranean basin, the offshore mollusc production takes place mainly in France and Italy. Its recent development is the consequence of the small size of lagoons and ponds, and it is principally centred on the mussel. The farming technologies on long lines are described and compared with those used in the Atlantic. Some information is given on the production systems and a short economic study demonstrates the profitability of these shell farming activities, in spite of the many risks involved, but also their relatively low profit margins.

Key words : Mediterranean, offshore, mussel farming, long lines, technology, economy.

RESUME - Dans le bassin méditerranéen, la production de mollusques en Mer Ouverte se pratique essentiellement en France et en Italie. D'implantation récente à la suite d'une exigüité des lagunes et étangs côtiers, elle est principalement axée sur la moule. Les technologies d'élevage sur filières sont développées et comparées avec celles mises en oeuvre en Atlantique. Des informations sont données sur les systèmes de production avec une étude économique succincte montrant la rentabilité de ces élevages malgré les nombreux risques encourus, mais avec une marge relativement faible.

Mots-clés : Méditerranée, mer ouverte, mytiliculture, filières, technologie, économie.

HISTORIQUE

Les raisons du développement vers la mer ouverte

L'élevage des coquillages en Méditerranée s'est longtemps cantonné dans les lagunes littorales. Ces milieux riches et d'accès facile mais fragiles ont été exploités au maximum de leurs capacités spatiales et biologiques. Plusieurs facteurs de risques, parfois simultanés, ont limité l'expansion de l'activité dans le cadre exigü des lagunes :

- . l'intensification nécessaire de l'exploitation pour diminuer les coûts de production,
- . la pollution par les rejets industriels et humains entraînant parfois de fortes mortalités,
- . le renouvellement faible du milieu dû au manque de marées significatives entraînant des risques de crises dystrophiques et d'anoxie.

La conquête d'espaces maritimes a donc été nécessaire. Si les premières filières ont été installées il y a plus de 50 ans en Italie dans le Golfe de Trieste, la conquête significative de la mer ouverte date des années 76-77, notamment pour la France. Elle a été entreprise par une poignée de « pionniers » sensibles à l'attrait du large. C'était le début de la grande aventure technologique et humaine, ponctuée de succès mais également de déboires.

Généralement, l'essor de la conchyliculture en mer s'est réalisé en deux temps :

. Une phase de mise au point des techniques comprenant la conception d'un support d'élevage adapté (les filières), la mise au point d'embarcations spécialisées (les barges conchylocoles), la fiabilisation des techniques d'élevage avec l'abaissement des coûts de production.

. Une phase de développement économique comprenant l'organisation des structures de production définitives (structuration de la profession, organisation commerciale, programmes de recherche appliquée). Cette phase est marquée généralement par l'octroi de subventions et de prêts particuliers consentis par les régions, l'U.E.

Les espèces élevées

Plusieurs espèces figurent dans les productions d'élevage en mer. Si la production de palourdes est importante, surtout en Italie dans l'Adriatique, elle provient essentiellement de la pratique de la pêche.

L'huître plate (*Ostrea edulis*) et l'huître creuse (*Crassostrea gigas*) connaissent un développement récent et mesuré. Des essais sur cordes sont entrepris en France avec succès mais en dehors des périodes de captages de moules étouffant les animaux en élevage.

L'espèce essentielle élevée reste la moule *Mytilus galloprovincialis*.

Les pays producteurs

Les productions en mer ouverte sont assurées essentiellement par la France et l'Italie.

Pour la France, le Languedoc-Roussillon produit de 8 000 à 10 000 tonnes par an de moules pour une production totale française de 60 000 tonnes (production 1996 : 8 000 tonnes).

Pour l'Italie, la production s'établit entre 10 000 et 12 000 tonnes par an (chiffres difficiles à obtenir par manque d'individualisation de la production en mer ouverte par rapport aux autres productions) pour une production totale de 90 à 100 000 tonnes (chiffres de 1996). Cette production se pratique dans le Golfe de Trieste, dans le Golfe de Manfredonia (1 600 tonnes), à Mattinata (500 tonnes) et à Tarente.

D'autres pays se sont lancés en mer ouverte : l'Espagne en Catalogne avec une production en 1996 sur filières de subsurface de 300 tonnes de moules, 10 tonnes d'huîtres *Ostrea edulis* et 46 tonnes d'huîtres *Crassostrea gigas*, représentant environ 10 % de la production de la Catalogne sur radeaux classiques ; la Grèce dans le Golfe de Salonique avec 3 000 tonnes en 90 et un développement récent vers le Sud ; la Turquie.

LES CARACTERISTIQUES DES SITES

La topographie

Les élevages se situent le long des côtes dans la bande des 3 miles (à 0,3 mile pour Trieste, 2 miles pour Manfredonia, entre 1 et 3 miles pour le Languedoc-Roussillon).

Les profondeurs des sites varient de 10 à 30 m.

Les fonds sont généralement plats, en pente douce, avec un sédiment sabio-vaseux.

La météo et la courantologie

Le climat typiquement méditerranéen est caractérisé par des précipitations faibles mais souvent violentes. Les températures sont clémentes l'hiver, chaudes l'été. Les gelées et froids sont rares, l'insolation est bonne. Généralement les vents sont fréquents et parfois violents, surtout dans le Languedoc-Roussillon.

La salinité moyenne est de l'ordre de 36 à 38 g/l avec parfois des dessalures lors de pluies.

Les courants longent généralement la côte avec une vitesse relativement faible : inférieure à 1 noeud. Dans les tempêtes, ils peuvent atteindre 3 à 4 noeuds. Les houles peuvent être assez fortes, -des creux de 3 à 4 m ne sont pas rares voire 8 à 10 m en Languedoc-Roussillon-, souvent hachées, ajoutant des contraintes supplémentaires pour les matériels.

La qualité des eaux

La bande côtière des côtes sableuses apparaît comme une zone très propice à l'élevage conchylicole par ses caractéristiques chimiques et physiques. Les eaux sont salubres à part quelques zones estuariennes ou portuaires très localisées et qui ne s'étendent pas généralement sur plus d'un rayon de 500 m.

Les approvisionnements en sels nutritifs et les apports terrigènes sur certains sites (Golfe du Lion, Adriatique) induisent une bonne richesse phytoplanctonique qui peut varier selon la saison et qui est propice au grossissement des mollusques filtreurs.

LES ASPECTS TECHNOLOGIQUES

Les structures d'élevage

L'élevage le plus simple consiste à ensemercer le sol avec du naissain naturel obtenu par captage ou issu d'écloserie. Cela se pratique couramment pour l'huître. L'animal grossit et se récolte par des engins qui s'apparentent aux engins utilisés traditionnellement pour la pêche : les dragues. Ce mode d'élevage très utilisé en France sur la côte Atlantique pour l'huître, en Italie pour la palourde, est très aléatoire et difficilement contrôlable. Il est par ailleurs sujet aux éléments extérieurs (prédateurs de toutes sortes, ensablement d'où mortalités à la suite de tempêtes, etc...). Il est malgré tout perpétré pour les coûts de production très faibles qu'il engendre.

L'élevage dans des paniers sur tables (huîtres) ou sur des pieux (bouchots), ou sur des cordes suspendues sous des tables constituées de pieux et de traverses est pratiqué presque uniquement dans les lagunes ou les zones littorales abritées. La mer ouverte a vu se développer la technique dite de filière utilisant une structure flottante, en surface ou entre deux eaux, sous laquelle sont suspendues des cordes d'élevage issues des techniques lagunaires (cordes suspendues sous les tables). En Méditerranée, deux types de filières sont utilisés :

- . les filières de surface (en Italie puis en Grèce, en Espagne et en Turquie),
- . les filières de subsurface (en France).

Les filières de surface (Fig. 1)

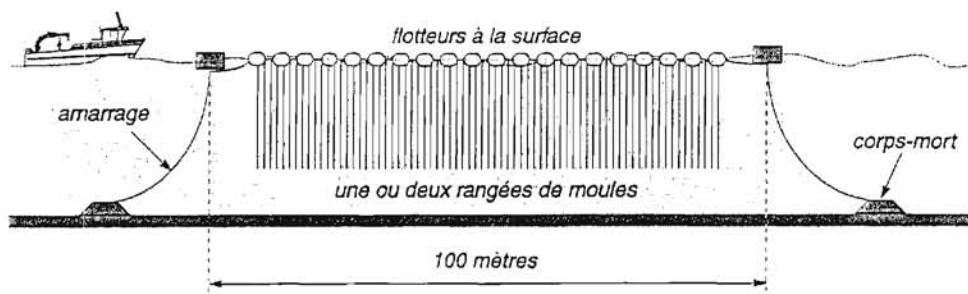


Fig. 1. Schéma de principe d'une filière de surface.

La filière de surface type comprend :

- . Une aussière maîtresse supportant les cordes d'élevage suspendues, maintenue flottante par des flotteurs de formes et matériaux divers.

- . Des lignes d'ancrage reliant un ancrage posé sur le fond (généralement un bloc de béton de plusieurs tonnes) à la filière de surface qui est équipée à chaque extrémité d'un flotteur de tête.

Tout cet ensemble est relié généralement par un accastillage comprenant des manilles, des cosses, des anneaux.

La filière peut être simple : une seule aussière, les flotteurs sont généralement enfilés. On la baptise filière « perle » (Photo 1).

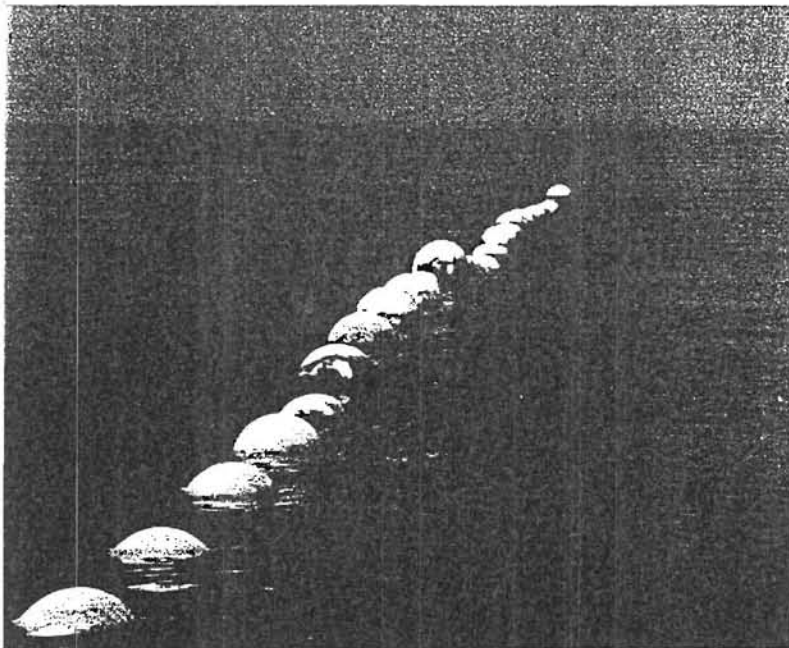


Photo 1 Vue sur site d'une filière de surface (cliché IFREMER : X. BOMPAIS).

Elle peut être double : filière « tandem » avec deux aussières parallèles. Les flotteurs maintiennent l'écartement entre les deux lignes de surface.

La filière peut être aussi triple (Fig. 2).

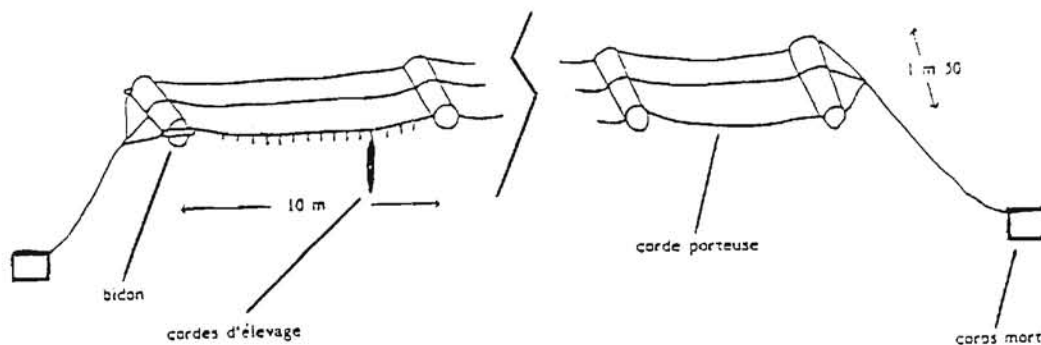


Fig. 2. Type de filière triple exploitée en Italie.

La longueur de la partie utile de la filière varie de 100 à 200 m.

Les filières de subsurface

Ces filières ont été développées en France dans le Languedoc-Roussillon. Elles ont été implantées à - 5 mètres sous le niveau de l'eau pour les protéger des intempéries (Fig. 3).

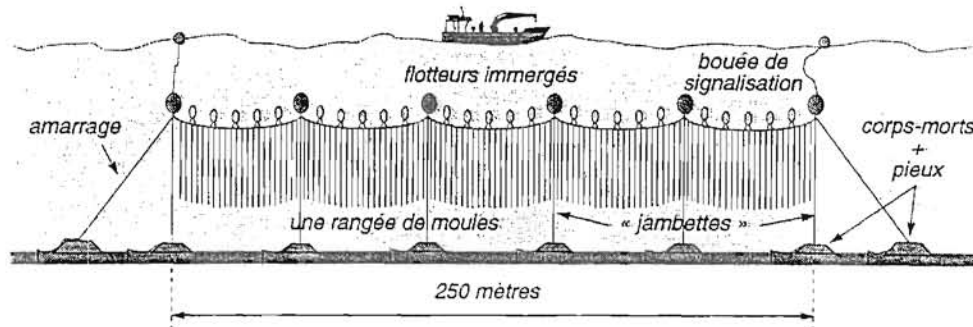


Fig. 3. Schéma de principe d'une filière de subsurface.

La filière de subsurface comprend donc :

- . 1 aussière placée à - 5 m sous le niveau de l'eau, équipée de flotteurs de cordes (60 l) soutenant les moules.
- . Des jambes, cordages reliant le fond (corps-morts de 800 kg posés sur le fond) à l'aussière avec des flotteurs de jambe (300 à 800 l) permettant de maintenir la filière entre deux eaux. Ces jambes sont espacées de 25 à 50 m.
- . Une chaîne de 8 m relie chaque corps-mort de 800 kg à un pieu de 3 m enfoncé dans le sol. Ce dispositif n'empêche pas la levée de la filière en surface pour son exploitation.
- . Deux lignes d'ancrage maintenant l'ensemble sur des corps-morts d'extrémité d'un poids de 1 à 2 tonnes, souvent doublés avec parfois un flotteur intermédiaire de 150 l donnant un amarrage tendeur.

Au total, la filière mesure 200 à 250 m, plus la longueur des lignes d'ancrages variable selon la profondeur du site.

Les matériaux utilisés

Les aussières

Le polypropylène est essentiellement utilisé pour l'aussière principale, support des élevages. Les diamètres les plus courants varient entre 40 et 50 mm. Facile à travailler, l'aussière en polypropylène présente quelques défauts :

Elle résiste mal aux coups d'hélice.

Utilisée neuve, elle a tendance à s'allonger, les brins se mettant petit à petit en place : la filière n'est pas tendue. Pour éviter ce problème, les fabricants vendent du cordage dit pré-étiré.

Dans le temps, le polypropylène continue de se détendre peu à peu (fluage). La filière forme un ventre et les moules peuvent toucher le fond, frotter et finir par se détacher. Retendre la filière en déplaçant un bloc de béton est la solution mais contraignante à mettre en oeuvre. Toutefois, cette élasticité est indispensable au travail des filières de subsurface quand elles sont remontées en surface et posées sur les potences des barges d'exploitation.

Il existe un matériau mixte, -âme en acier recouverte de torons en polypropylène-, plus lourd mais plus résistant. Un diamètre de 30 mm suffit. Ce matériau plus onéreux est aussi plus difficile à travailler. Par contre, il ne se détend pas et résiste aux chocs et aux cisaillements. L'aussière mixte n'a été utilisée que pour les filières expérimentales subflottantes.

Les flotteurs

Ils sont généralement en plastique, en acier ou en mousse de polystyrène, de formes variables (cylindriques, sphériques, biconiques, etc...). Ils peuvent être des bidons neufs ou de récupération. Leur nombre dépend de la production escomptée. Celle-ci est en moyenne de 10 à 15 kg par mètre de corde (rendements bruts, comprenant le poids des petites moules et de toutes les salissures).

Il faut environ 200 à 250 l de flottabilité pour soutenir 1 000 kg de produit brut dans l'air. Donc pour obtenir le nombre de litres de flottabilité d'une filière, il suffira de diviser par 4 ou 5 la masse de la production escomptée augmentée de celle des organismes fixés sur la structure.

Les qualités à rechercher :

- Leur solidité et leur durée de vie :

L'acier est surtout employé pour les gros flotteurs. Il doit être protégé contre la corrosion par des peintures ou des traitements appropriés.

Le plastique convient pour les flotteurs de calibre normal. Il faut une épaisseur suffisante pour assurer une bonne solidité : bien que plus cher, le flotteur aura une plus grande durée de vie. Son grand ennemi est le rayonnement UV qui le rend à terme cassant.

- Leur bonne résistance à l'immersion :

Amenés à s'immerger, souvent de plusieurs mètres, les flotteurs doivent résister à la pression et ne pas s'écraser. Deux solutions sont possibles : les remplir d'air comprimé, solution à terme peu fiable car des fuites sont possibles ou les injecter de mousse de polyuréthane, solution plus onéreuse mais fiable bien qu'alourdissant le flotteur, indispensable pour les filières subflottantes.

- Leur faible coût :

Les flotteurs représentent en général plus de la moitié du prix total de la filière. Il est donc important de comparer les coûts et pour ceci de ramener le prix au litre de flottabilité (Fig. 4).

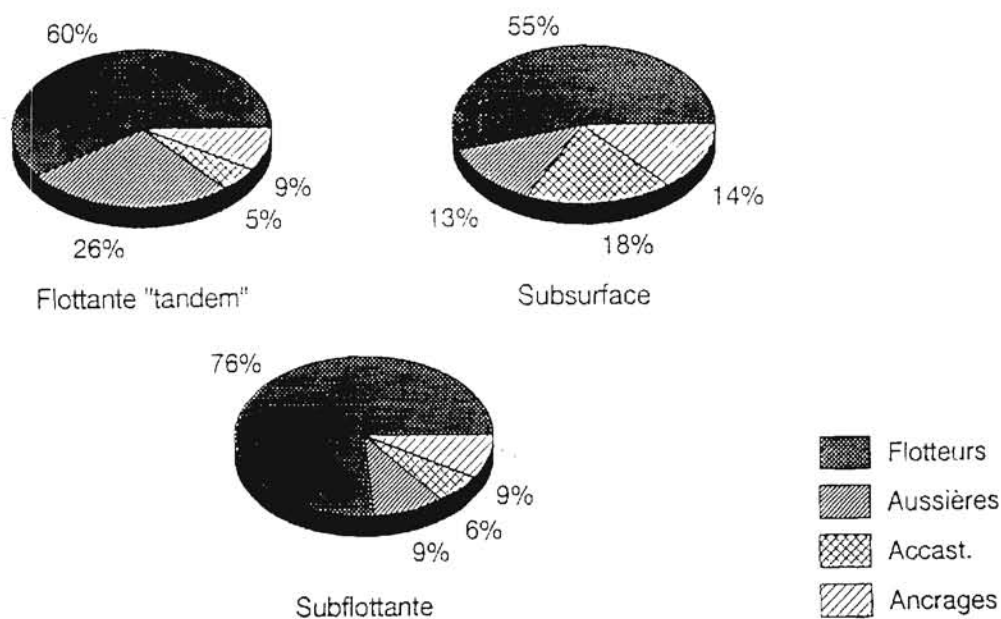


Fig. 4. Part de chaque composant dans le prix d'une filière.

Les ancrages

Trois types d'ancrages sont possibles :

Les corps-morts en béton, lourds et solides, ont l'avantage d'être peu onéreux mais nécessitent des moyens assez lourds pour leur mise en oeuvre (chalands avec moyen de levage ou parachutes gonflables, flotteurs souples à variation de volume) (Fig. 5).

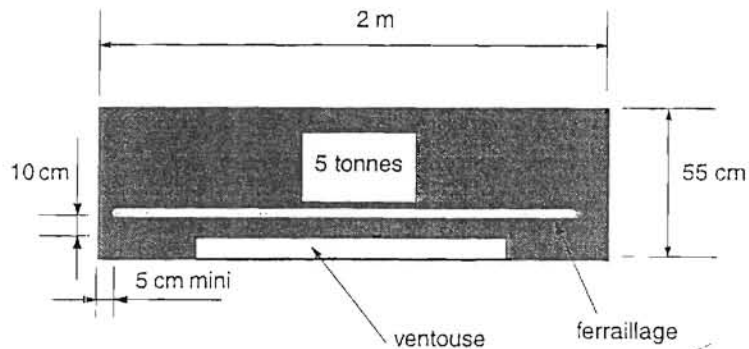


Fig. 5. Exemple de dimensions à donner à un corps-mort de 5 tonnes.

Ils doivent avoir une bonne adhérence sur le sol : ils seront donc le plus plat possible pour éviter le basculement et posséderont une ventouse sur la face inférieure.

Un anneau solidement ancré dans le béton et souvent soudé au ferrailage (ou un morceau de grosse chaîne), permet la manutention et la fixation de la ligne d'ancrage de la filière. Il ne faut pas hésiter à surdimensionner cet anneau pour faire face à l'usure due aux frottements incessants de la manille de fixation de la ligne d'ancrage.

Les pieux, très pratiques mais seulement utilisables dans des sols meubles. Ils sont rarement utilisés seuls car, tirés verticalement, ils s'arrachent facilement. Ils sont associés aux corps-morts des jambes des filières de subsurface pour les empêcher de glisser lors des tempêtes.

Les ancres :

De nombreux modèles existent. Les ancres sont très efficaces si l'effort est horizontal. Dans le cas d'une filière, les efforts sont obliques dans le plan vertical mais également dans le plan horizontal selon la direction des courants. De plus, tendre la filière n'est pas chose facile car l'ancre doit subir une traction et un déplacement pour s'enfoncer et se stabiliser. Pour toutes ces raisons, ce type de matériel, léger, mais somme toute onéreux n'est pas trop conseillé.

Les suspensions d'élévation

Selon les régions, les suspensions d'élévation, ou cordes, ou suspentes, ou descentes ont une nature très variée. D'une longueur allant de 4 à 8 mètres, elles sont disposées sous l'aussière environ tous les 0,50 m.

Leur diamètre varie selon les exploitants, d'un cordage fin (15 à 20 mm) à un morceau d'aussière (40 à 60 mm)(Photo 2).

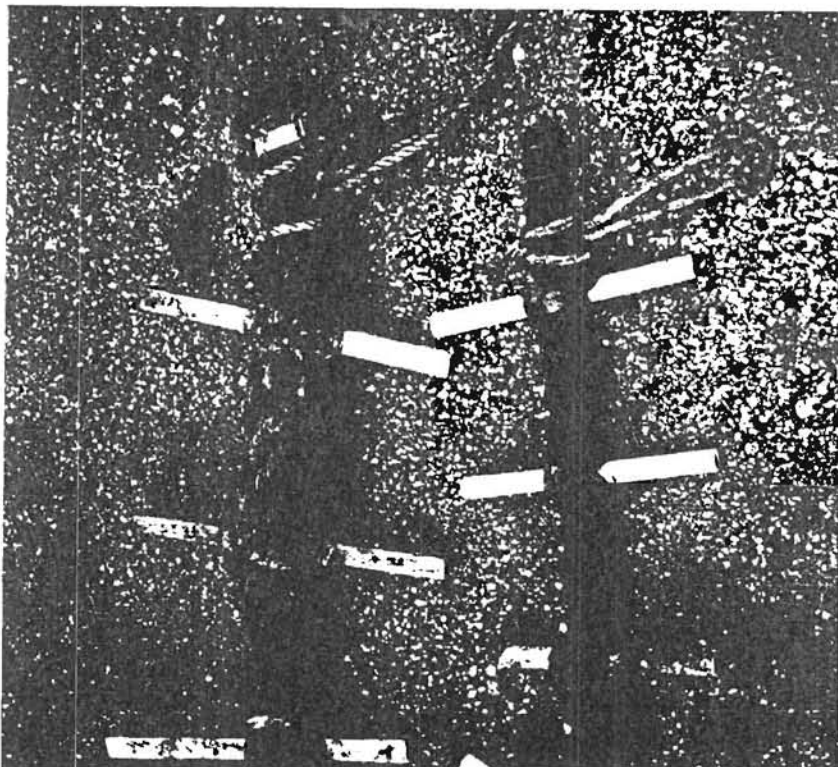


Photo 2 Vue de deux parties de suspensions (cliché IFREMER : X. BOMPAIS).

Les grosses suspentes sont encombrantes et difficiles à manipuler. De plus, elles offrent une prise importante au courant, ce qui entraîne de plus gros efforts sur l'ensemble de la filière.

Les suspentes fines n'ont pas tous ces inconvénients mais par contre offrent une surface d'accrochage plus faible entraînant une baisse de production. Toutefois, la récolte est facilitée : le détroquage est plus aisé.

Toutes ces suspentes sont lestées (5 à 10 kg) lorsqu'il y a du courant mais aussi lorsqu'il s'agit de suspentes de captage car elles flotteraient naturellement.

Les différences par rapport aux structures implantées en Atlantique

La filière de surface a été le premier système utilisé, tant en Méditerranée qu'en Atlantique car sa mise en oeuvre et son exploitation sont aisées. Elle est aussi repérable très facilement et d'un coût abordable. La filière de surface est utilisée dans des sites plutôt protégés, subissant parfois certaines houles et clapots induisant des mouvements non négligeables.

Sous l'effet de mouvements trop vifs de leur support, les moules dégrappent et tombent sur le fond. Il y a donc une perte d'exploitation. Ces mouvements vifs sont dus à l'agitation des flotteurs de surface par rapport à la houle. A chaque passage de vagues, les suspensions d'élevage se détendent et se retendent brusquement : elles subissent une sorte de coup de fouet (Fig. 6).

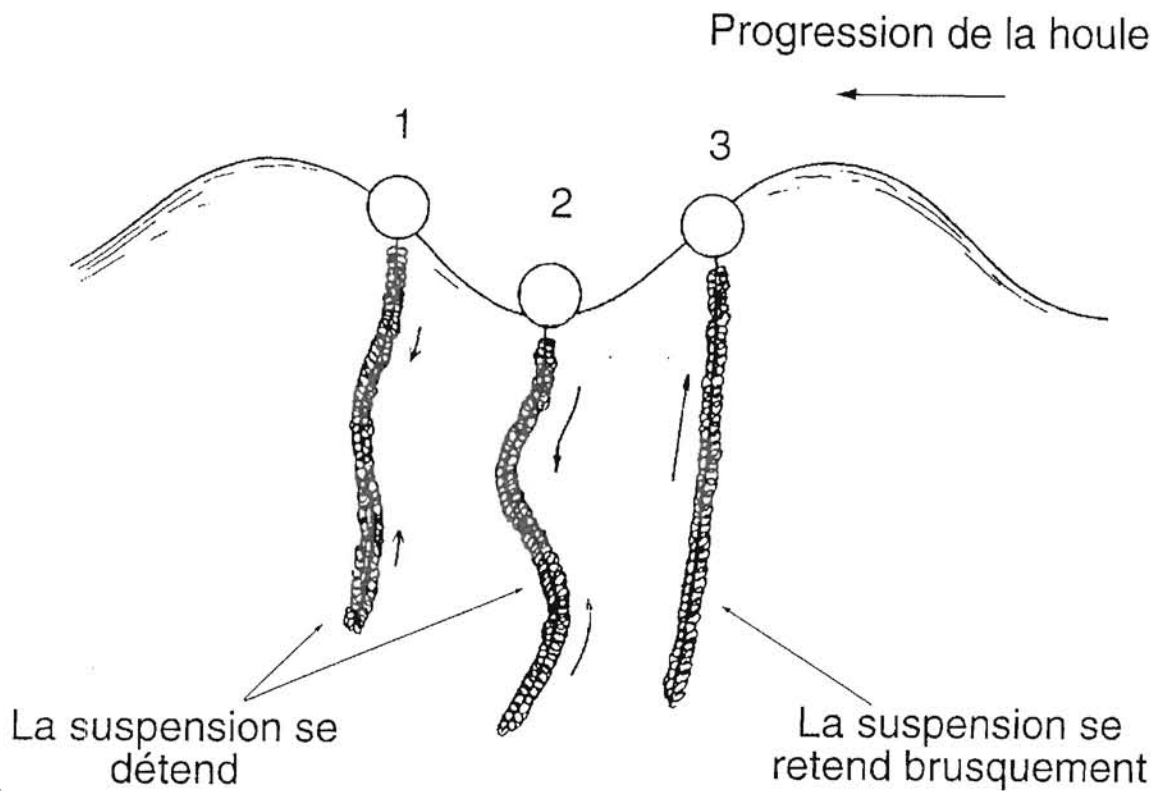


Fig. 6. Coup de fouet sur une suspension de moules.

Les efforts exercés sur la suspension peuvent devenir très importants, comme représentés sur la figure 7 où ils sont quatre fois plus élevés qu'au repos pour une période de 5 s. Ce coup de fouet répété des milliers de fois fatigue le byssus des moules qui finit par casser. Des grappes entières se décrochent.

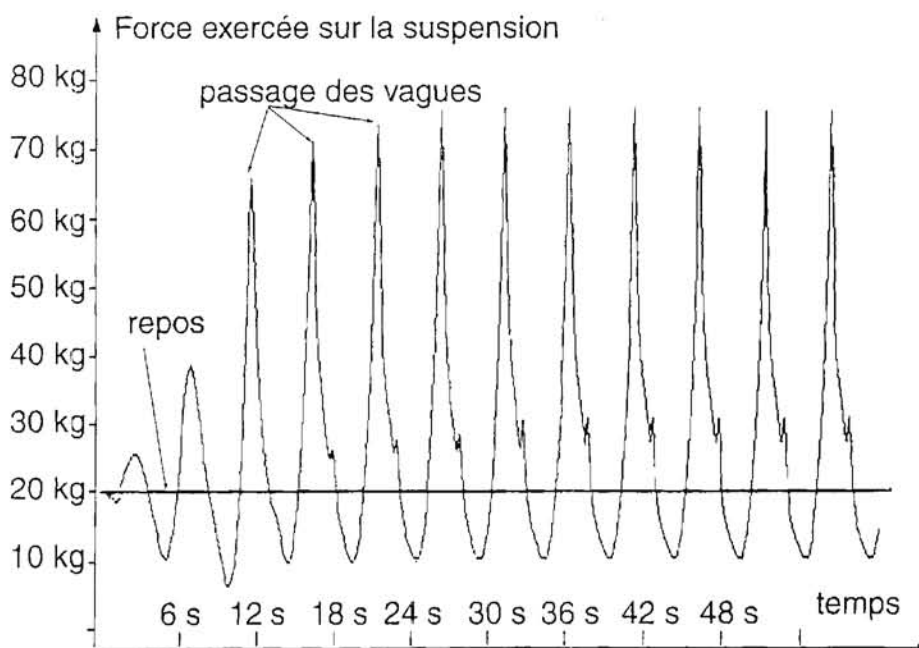


Fig. 7. Passage d'une vague sur une suspension de moules.

Comment lutter contre ces éléments naturels ? Trois solutions peuvent être envisageables :

· Immerger la filière : les mouvements de surface diminuent très vite avec la profondeur, les efforts encore plus. Par exemple à - 5 m, les mouvements sont divisés par 2, les efforts par 4 (Fig. 8). Les filières du Languedoc-Roussillon ont appliqué ce principe.

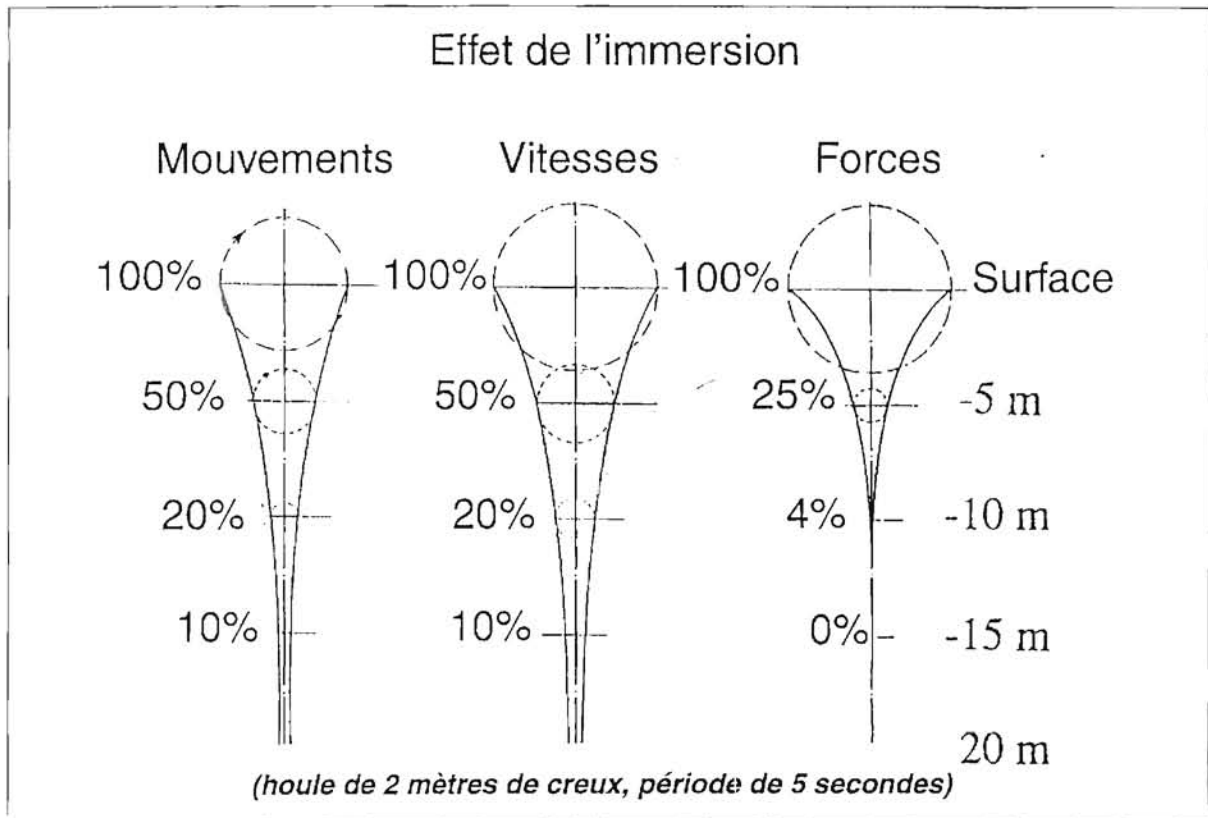


Fig. 8. Effets de l'immersion.

Toutefois, quelques inconvénients existent : la hauteur d'élevage diminue, la filière est moins accessible et les flotteurs subissent la pression.

· Limiter le nombre des flotteurs :

Un flotteur peu chargé suit plus facilement la déformation de la surface de l'eau ; il est plus libre de ses mouvements, en particulier de ses mouvements verticaux : il est « ballotté » dans tous les sens (Fig. 9).

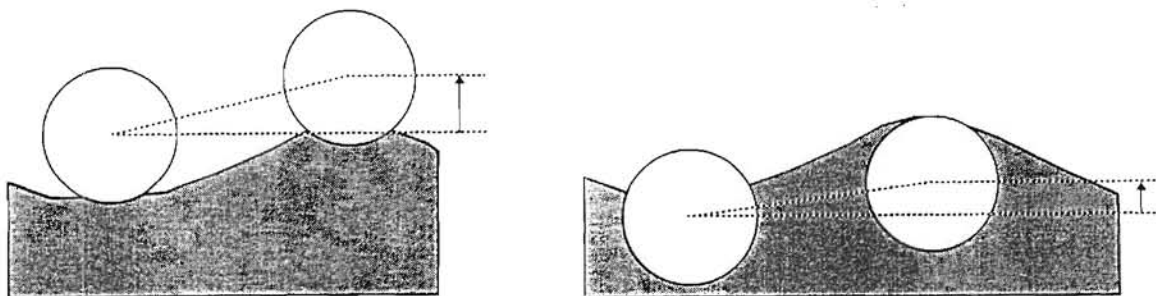


Fig. 9. Comparaison des effets de la houle sur un flotteur peu chargé et un flotteur chargé.

Il faut donc éviter de placer trop de flotteurs sur une filière peu chargée, cas du début d'élevage. Il faut respecter un certain équilibre entre le nombre de flotteurs et le poids des moules. Les flotteurs doivent être ajoutés au fur et à mesure de la pousse des moules, ce qui, à l'usage, peut devenir contraignant.

- Utiliser des flotteurs élancés :

Un flotteur sphérique ou biconique suit sans cesse les mouvements de la houle. Les flotteurs fins, élancés (flotteur cylindrique de faible diamètre et de grande longueur) appelés flotteurs « perches », ou « crayons », supportent bien la houle qui passe par-dessus sans les entraîner. Le déplacement est très faible. L'élevage se trouve plus au calme avec l'avantage d'une aussière immergée (Fig. 10).

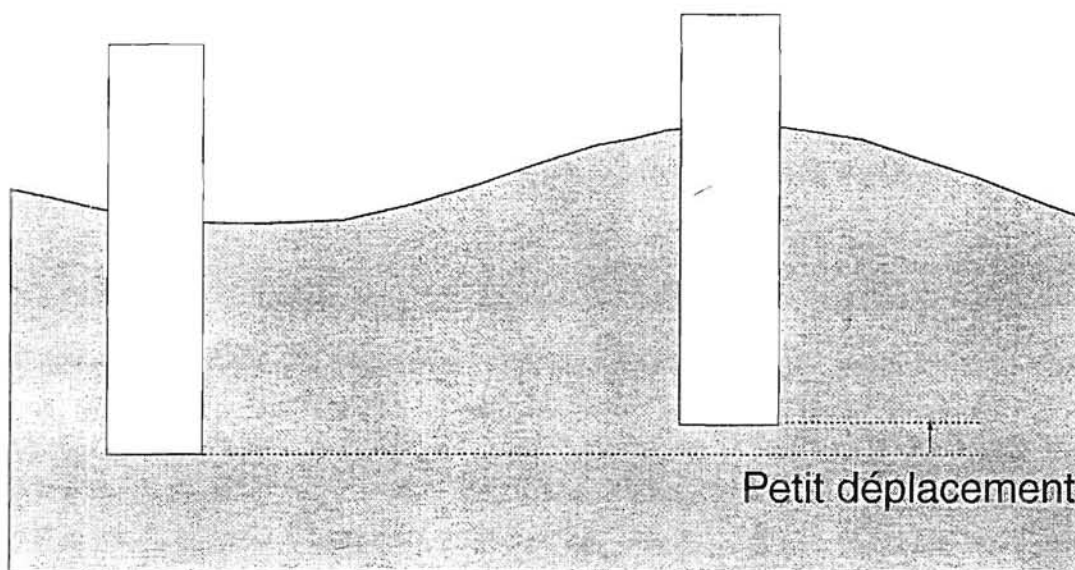


Fig. 10. Mouvement d'un flotteur élancé dans la houle.

C'est à partir de ces constatations et des problèmes techniques observés sur les filières de surface (dégrappages, cassures, dégradations de matériels) que l'IFREMER a conçu et expérimenté entre 1988 et 1991 une filière SUBFLOTTANTE, un compromis entre les filières flottantes et les filières de subsurface méditerranéennes (Fig. 11).

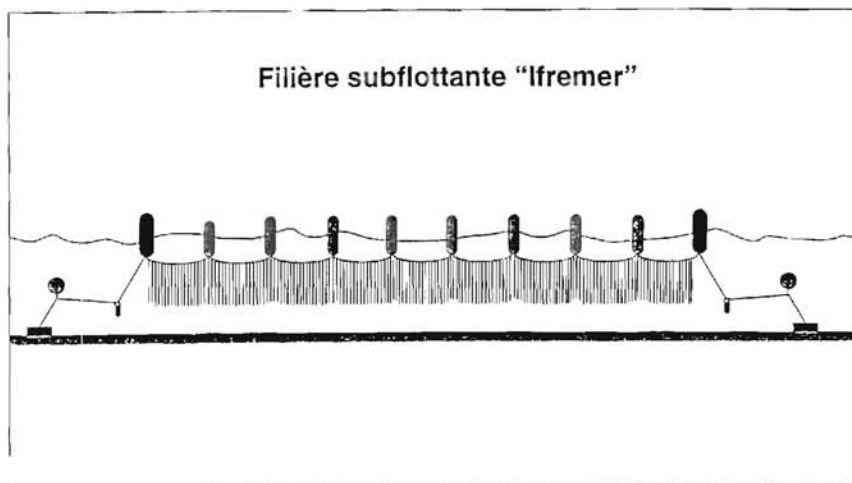


Fig. 11. Schéma de principe d'une filière subflottante.

Le principe de cette filière consiste à la maintenir sous la surface de l'eau avec des flotteurs élançés que l'on ajoute au fur et à mesure de la pousse des moules (Photo 3).

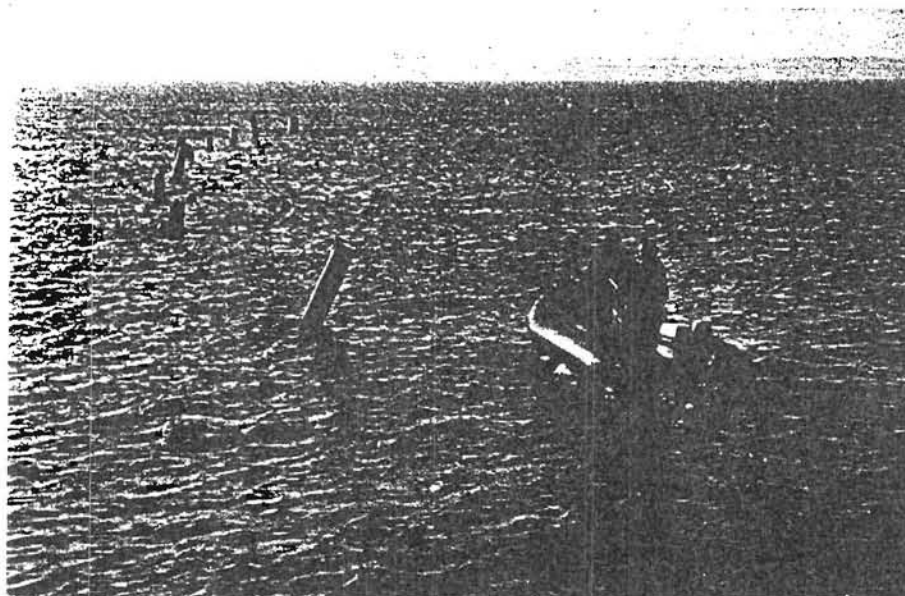


Photo 3 Vue sur site d'une filière subflottante (cliché IFREMER : A. MULLER-FEUGA).

La filière doit être maintenue parfaitement tendue. La filière expérimentale est constituée par une aussière mixte (acier/polypropylène) de 200 m de longueur comprenant des flotteurs « perches » en plastique, deux flotteurs de 200 l en tête et des flotteurs de cordes de 150 l dont le nombre dépend de la production. La filière est tendue entre deux corps-morts en béton de 5 tonnes chacun par des lignes d'ancrage adaptées à des zones où la marée atteint plusieurs mètres.

Ce type de filière a été développé en France sur l'Atlantique, dans le Pertuis Breton. 240 filières de 100 m inspirées de ce modèle expérimental ont été mises en élevage avec cependant une adaptation. Si le principe des flotteurs perches est maintenu malgré leur coût plus élevé, leur nombre a diminué. Le soutien des moules est réalisé à l'aide de flotteurs « ballons » de 60 l disposés entre les flotteurs « perches » (Fig. 12).

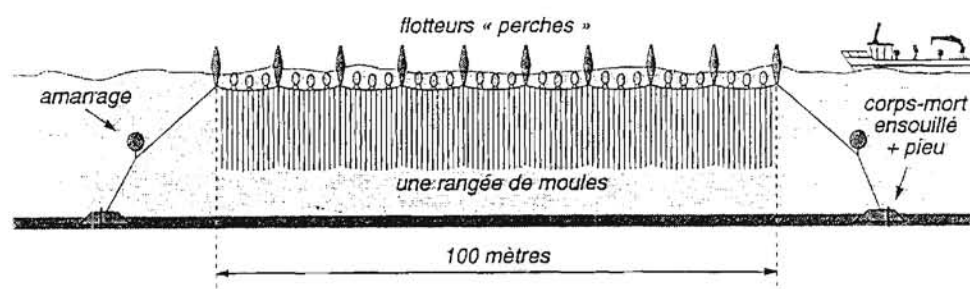


Fig. 12. Schéma des filières exploitées en France dans le Pertuis Breton.

Ce type de filière exploitée en Atlantique peut parfaitement être adapté à la Méditerranée dans les zones agitées.

Les systèmes d'amarrage

Un amarrage de filière remplit deux fonctions :

- Retenir en place la structure d'élevage pour l'empêcher de dériver avec le courant, le vent ou la houle.

- Tendre la filière car une filière mal tendue forme un ventre et peut aller toucher une autre, voisine, et s'emmêler, ou permet aux suspensions de toucher le fond et racler le sol avec perte de moules (Fig. 13).

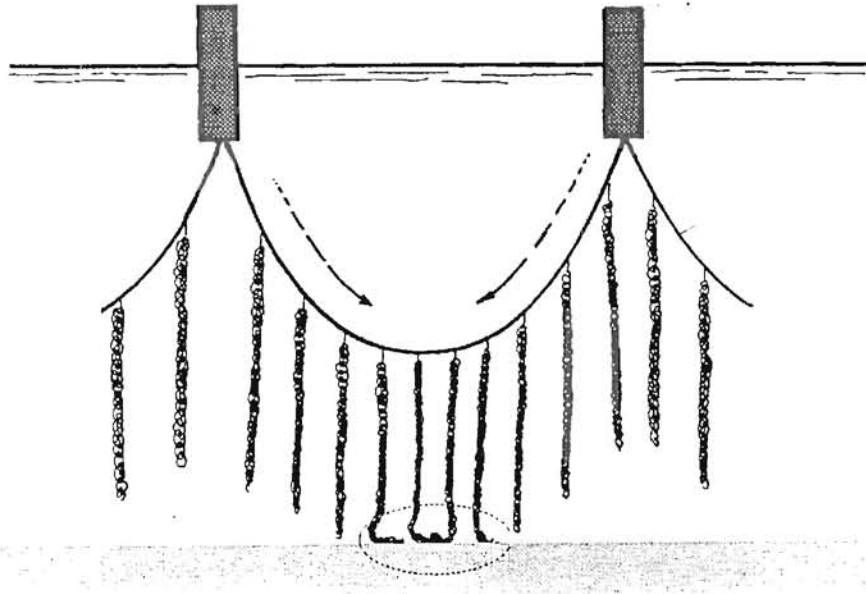
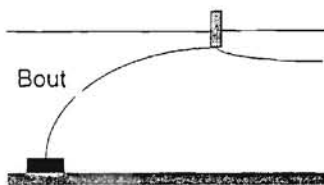


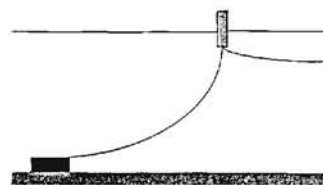
Fig. 13. Dangers d'une filière détendue.

Quatre types d'amarrage existent (Fig. 14).

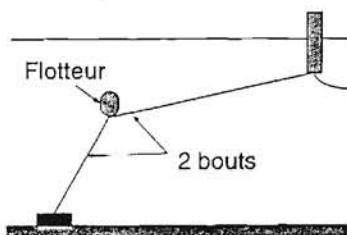
① Amarrage par bout



② Amarrage par chaîne



③ Amarrage tendeur (2 bouts)



④ Amarrage amortisseur (3 bouts)

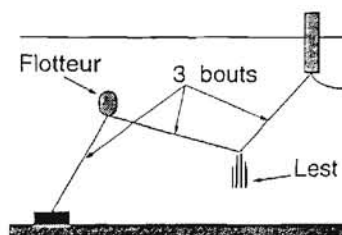


Fig. 14. Différents types d'amarrages.

L'amarrage par bouts

Un filin relie le corps-mort à la filière. C'est le plus simple des amarrages et le moins cher. Par contre, il est difficile de maintenir la filière tendue. Il n'est donc pas très efficace.

L'amarrage par chaîne

Facile à concevoir et très utilisé notamment pour les bateaux, il a l'avantage d'amortir efficacement les mouvements dus à la houle. Par contre, il est onéreux et sa lourdeur nécessite la mise en place d'un flotteur de tête volumineux pour supporter le poids (de 1000 à 1500 l).

L'amarrage amortisseur

Ce type d'amarrage est constitué par 3 brins à la jointure desquels on amarre un flotteur du côté du corps-mort et un lest du côté de la filière. Cet amarrage se déforme constamment et suit particulièrement bien les variations de hauteur d'eau : il est donc idéal pour les mers à marées. Quelle que soit la hauteur d'eau, la filière est toujours tendue. L'accastillage (anneaux, manilles, épissures avec cosses,...), nécessaire dans ce type d'amarrage, est important et donc onéreux (Fig. 15).

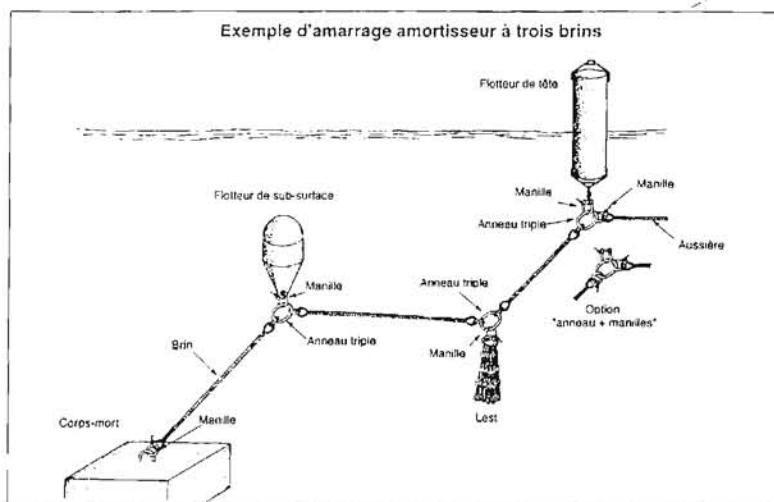


Fig. 15. Détails d'un amarrage amortisseur utilisé pour les filières subflottantes.

L'amarrage tendeur

Cet amarrage, simple, est un compromis intermédiaire entre l'amarrage par bouts et l'amarrage amortisseur. Il comprend 2 brins avec un flotteur qui tend constamment la ligne d'ancrage.

Il est utilisé majoritairement sur les filières méditerranéennes.

LES STRUCTURES DE PRODUCTION

Ces structures comprennent 4 parties distinctes :

- . Les lotissements conchylicoles.
- . Les structures d'élevage.
- . Les bateaux et barges d'exploitation.
- . Les bases à terre.

Les lotissements conchylicoles en mer

Des surfaces sont concédées en mer par l'Etat pour les élevages conchylicoles moyennant une redevance. Elles sont donc réservées aux professionnels et interdites à la pêche et à la navigation.

En Italie, 3 zones principales (Fig. 16).

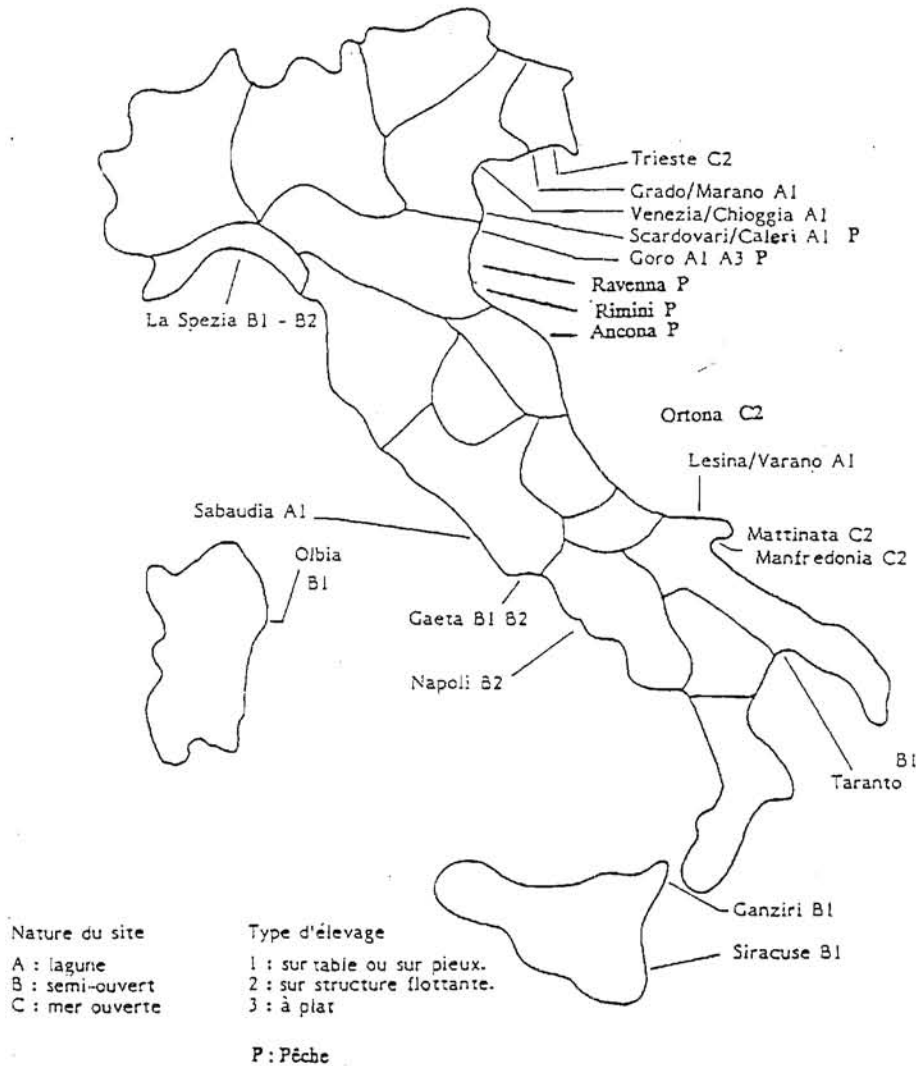


Fig. 16. Différents sites de production de moules en Italie.

Le Golfe de Trieste : une bande de 15 km à 600 m des côtes en bordure du chenal de navigation reliant les ports de Monfalcone et de Trieste.

Le Golfe de Manfredonia : concession de 200 ha pour 60 ha effectivement occupés, distribuée en 50 parcs de 4 filières triples.

Tarente, port industriel où existe une interdiction légale de production conchylicole sauf pour le captage autorisé avec croissance jusqu'à 3 cm et transfert ensuite en mer ouverte sur une concession de 230 ha par des fonds de 10 m.

En France, dans le Languedoc-Roussillon, l'emprise totale de l'espace représente 4 200 ha dans la bande des 3 miles, entre - 20 et - 30 m, répartie en 4 lotissements (Gruissan : 261 ha avec 35 filières ; Vendres : 648 ha avec 25 filières ; Sète-Marseillan : 2754 ha avec 240 filières ; Les Aresquiers : 540 ha avec 30 filières) (Fig. 17).

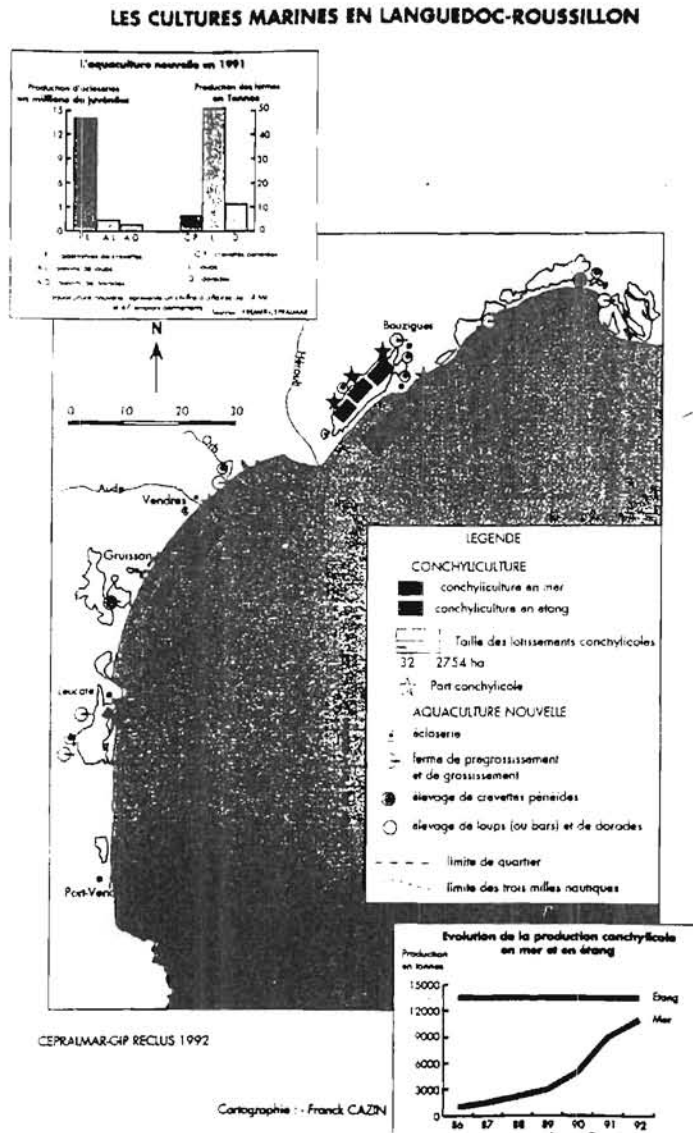


Fig. 17. Sites de productions aquacoles en Languedoc-Roussillon.

Entre 1988 et 1992, 670 concessions de 3 ha (300 m x 100 m) ont été créées, chaque concession permettant l'implantation de deux filières. Une disposition en damier a été imposée pour éviter une surcharge de la zone.

Un balisage lourd constitué de bouées lumineuses et radarisables matérialise le périmètre et les couloirs de circulation des lotissements. Un bornage intérieur facilite le repérage des concessions.

Ces équipements sont gérés par des Associations Syndicales Autorisées regroupant tous les concessionnaires.

Les structures d'élevage

Les filières et leurs accessoires ont déjà été décrits précédemment.

Les bateaux et barges d'exploitation

L'exploitation en mer ouverte a démarré pratiquement avec les bateaux existants, en bois, le plus souvent anciens bateaux de pêche reconvertis et aménagés par addition de grues et de potences, ou les barges d'étang (Etang de Thau) de 6 à 10 m non équipées d'engins de levage et nécessitant une exploitation par plongeurs (Photo 4).

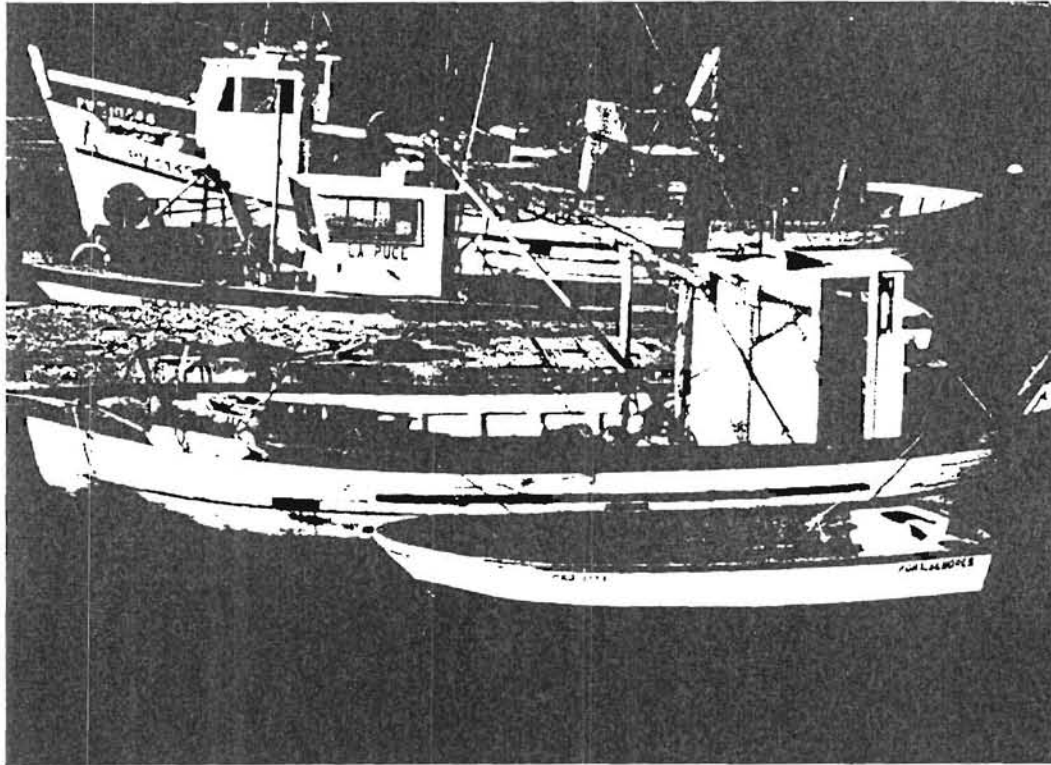


Photo 4 Bateaux de pêche aménagés pour la conchyliculture (cliché CEPRALMAR : C. LOSTE).

Très vite la profession a dû investir dans des embarcations spécifiques, barges conchylicoles inspirées de celles utilisées en Atlantique de 12 m, 15 m et 20 m (Photo 5).

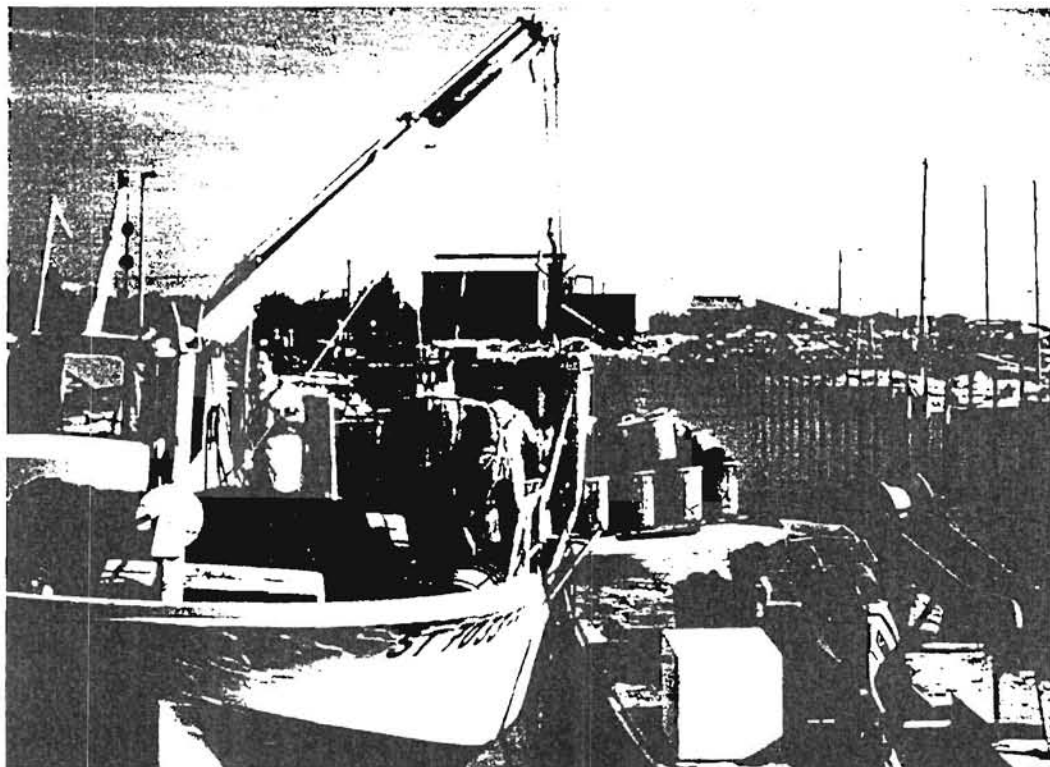


Photo 5 Barge de 12 m et bac d'étang (cliché CEPRALMAR : C. LOSTE).

Ces embarcations répondent aux exigences techniques et économiques de l'activité : sécurité à bord, mécanisation des tâches, exploitation d'un nombre suffisant de filières. En outre, la pose des filières ne peut s'effectuer de façon aisée qu'à partir des barges récentes d'une longueur minimale de 12 m. La Figure 18 représente une barge de 14 mètres avec une cabine arrière. D'une largeur de 5,60 mètres, elle offre une surface de travail de 50 m².

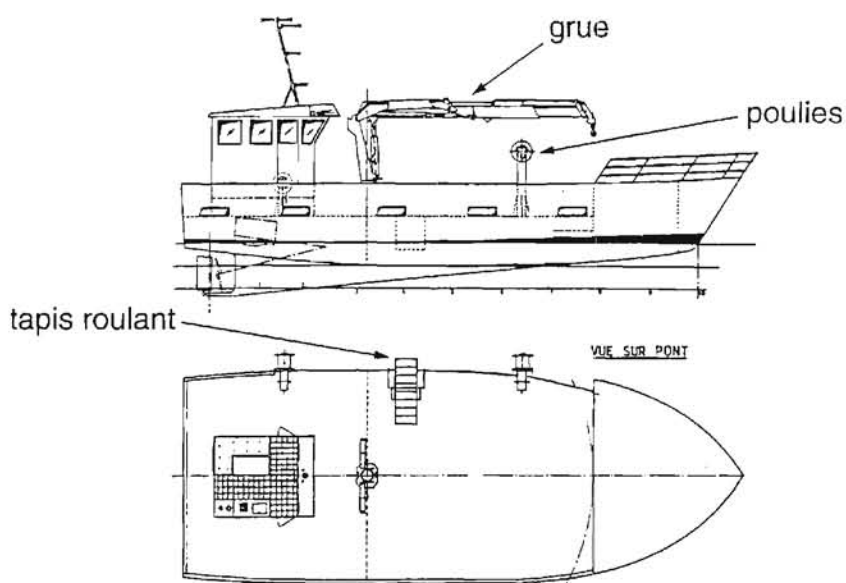


Fig. 18. Plan de barge de 14 m avec ses équipements.

Toutes ces barges ont des points communs :

- . Des dimensions importantes : au minimum 12 m de longueur par 4 m de largeur, le maximum étant de 20 m x 6 m.
- . Un faible tirant d'eau (de 0,4 à 0,7 m) garantissant une bonne stabilité lors du levage des filières par le travers.
- . Une adaptation du navire au travail latéral sur filières.
- . Un système propulsif hydraulique ou mécanique permettant une vitesse de 6 à 12 noeuds et une bonne manoeuvrabilité.
- . Des équipements de manutention : grues équipées de treuils pour le levage des filières ; deux potences équipées de treuils pour positionner la filière le long de la coque pour les opérations de garnissage et de récolte ; un tapis de relevage des cordes d'élévation ; des roues crantées à chaque extrémité pour le déplacement du bateau le long de la filière (Photo 6).

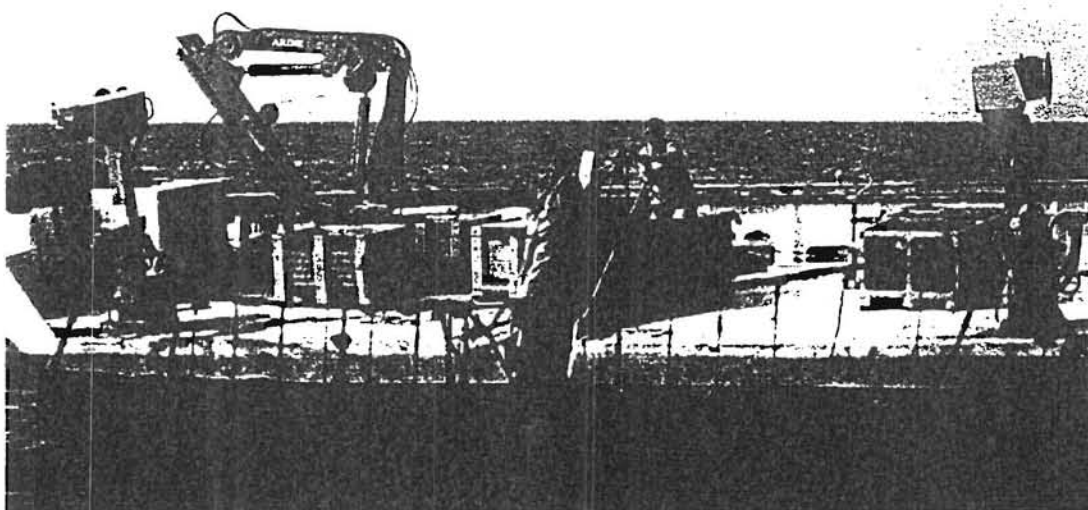


Photo 6 Barge avec tous ses équipements (cliché CEPALMAR : C. LOSTE).

- . Une grande surface de pont facilitant le travail.
- . Une grande capacité de chargement (jusqu'à 20 tonnes).

Les divergences concernent :

- . La forme des carènes : monocoque, catamaran.
- . L'emplacement de la cabine : à l'avant ou à l'arrière.
- . Le matériau de construction : acier, aluminium, polyester.
- . Les équipements annexes : électronique, machines conchyliques implantées à bord (laveuse, trieuse, peseuse, ensacheuse,...).

A titre indicatif, en 1993 :

- . Une barge de 20 m avait un coût moyen de 1,2 MF H.T. permettant l'exploitation de 15 à 20 filières avec 3 hommes.
- . Une barge de 12 m : 0,7 MF pour une dizaine de filières avec 2 hommes.

Les bases à terre

En France, de véritables installations ont été construites au droit des lotissements conchylicoles. Elles abritent les embarcations derrière des digues de protection et permettent le traitement de la production avant la mise en marché (mise en corde, lavage, entretien, etc...).

Ce sont des infrastructures collectives :

- . A Gruissan : 8 établissements individuels agréés pour la production et l'expédition des produits et un centre de trempage collectif.
- . A Vendres : 8 établissements individuels pour les tâches de production et un établissement collectif agréé pour l'expédition des produits (Photo 7).

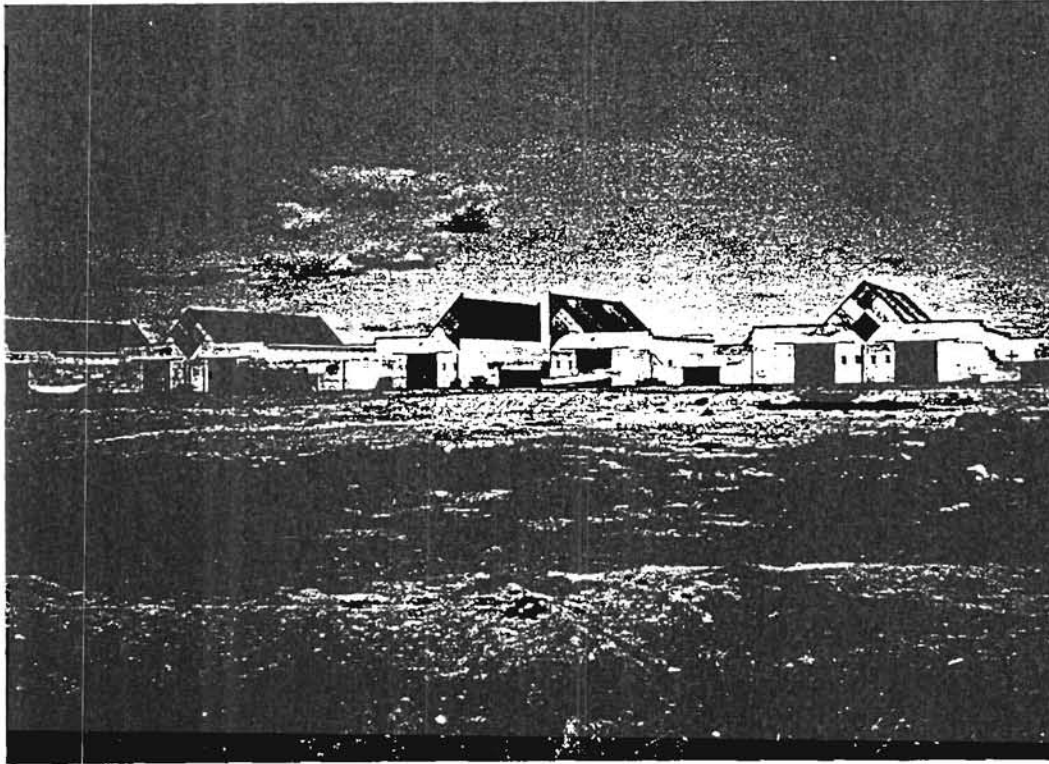


Photo 7 Les établissements de production de la base de Vendres (cliché CEPRALMAR : C. LOSTE).

. A Frontignan : la base est prévue pour les lotissements de Sète-Marseillan et les Aresquiers. Toutefois, la plupart des entreprises exploitant également l'Etang de Thau, les établissements sont situés le plus souvent sur sa rive Nord (Photo 8).

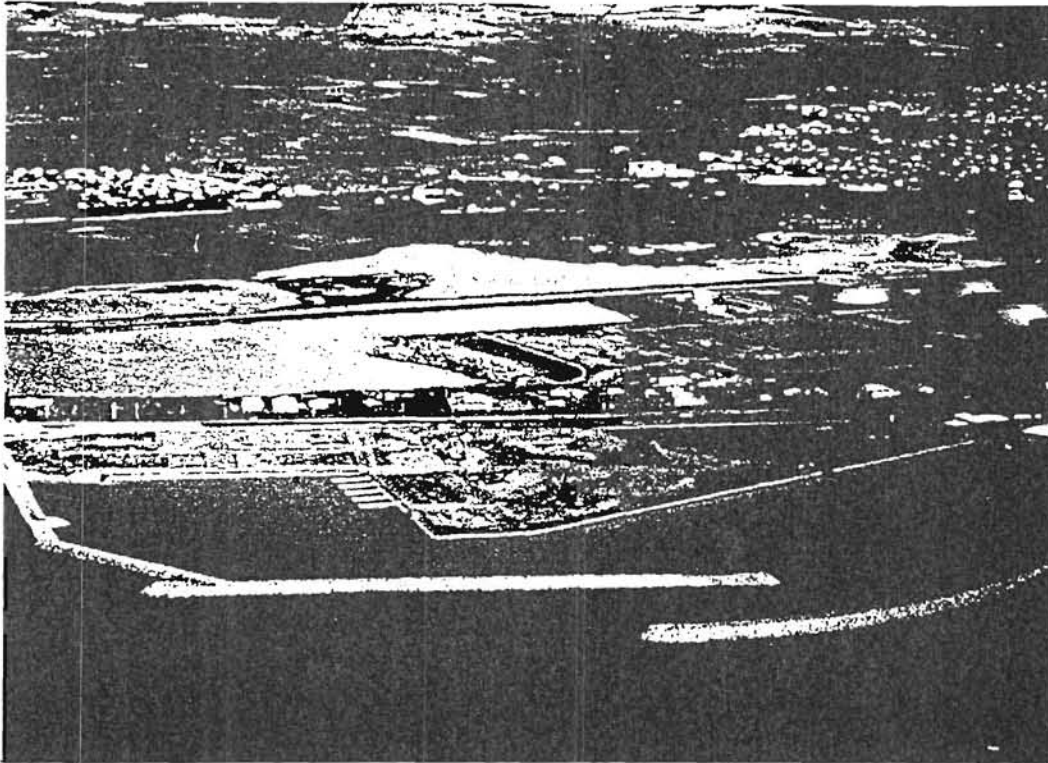


Photo 8 Vue aérienne du site de Frontignan (cliché CEPRALMAR : C. LOSTE).

En Italie, pour certains sites, une partie du travail s'effectue en mer, la base étant loin de la concession.

La production mêle élevage en mer et en lagune, et pour certaines régions la pêche, rendant difficile une évaluation de la conchyliculture en mer ouverte.

Des stations d'épuration existent : une à Manfredonia (capacité : 20 tonnes/jour), deux à Tarente (capacité unitaire 7 à 8 tonnes/jour) pour traiter les produits avant expédition, deux à Trieste.

LA PRODUCTION

Le cycle d'élevage

L'approvisionnement en naissain

Le naissain provient le plus souvent du captage naturel soit de structures particulières (capteurs) mises en place sur les filières, soit d'une récolte généralement abondante sur les aussières et les flotteurs des filières. Il est directement produit sur place ou acheté à des producteurs d'autres régions selon les années (Photo 9).

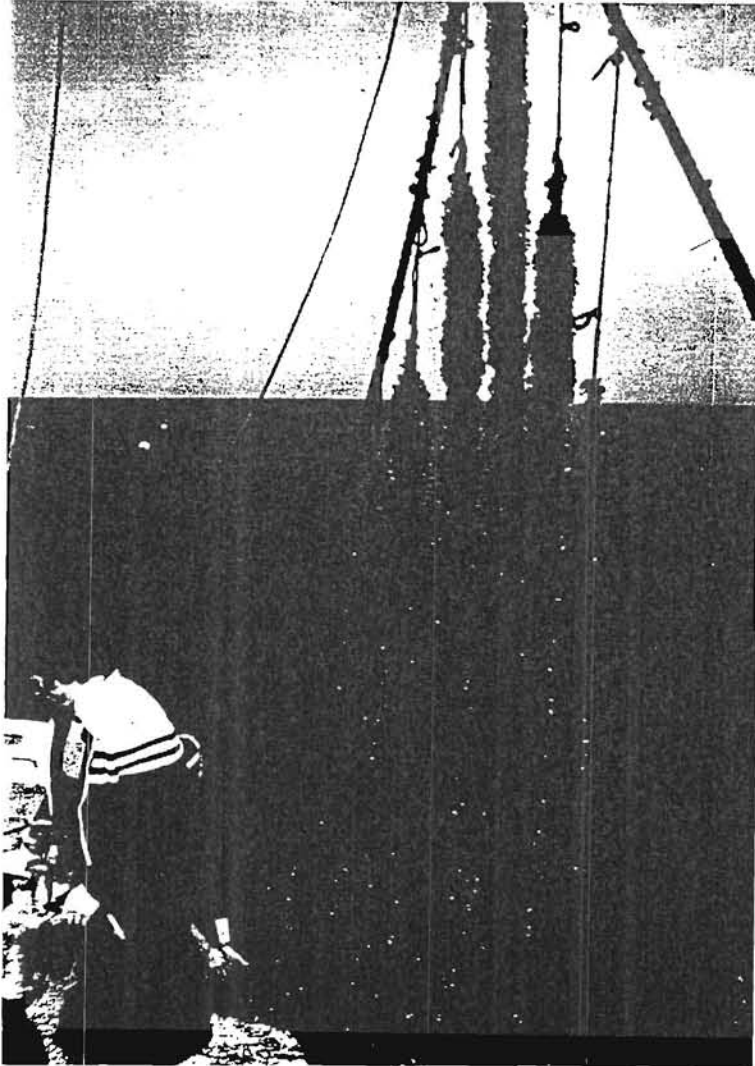


Photo 9 Sortie de l'eau d'une filière de captage de naissain (cliché : Auteur inconnu).

Le captage s'effectue de Mars à Juin. Il peut être considéré à la fois comme une manne puisqu'il permet les élevages, mais aussi comme un fléau car il étouffe les moules mises en élevage et freine leur croissance, sans parler de l'alourdissement considérable des structures.

La récolte des petites moules (1 à 2 cm) se déroule en été : elle est la principale source d'approvisionnement. La deuxième source d'approvisionnement est constituée par la moule n'ayant pas atteint la taille commerciale lors de la récolte, soit 3 à 4 cm. Ces demi-moules, de moins bonne qualité, permettent de réaliser ces cycles d'élevage très courts.

La mise en corde

La technique espagnole est la plus répandue. Le naissain est réparti autour du toron dans un filet tubulaire à mailles losanges. Des taquets sont insérés en travers de la corde à intervalles réguliers pour limiter les phénomènes de tassement ou de dégrappage (Photo 10).

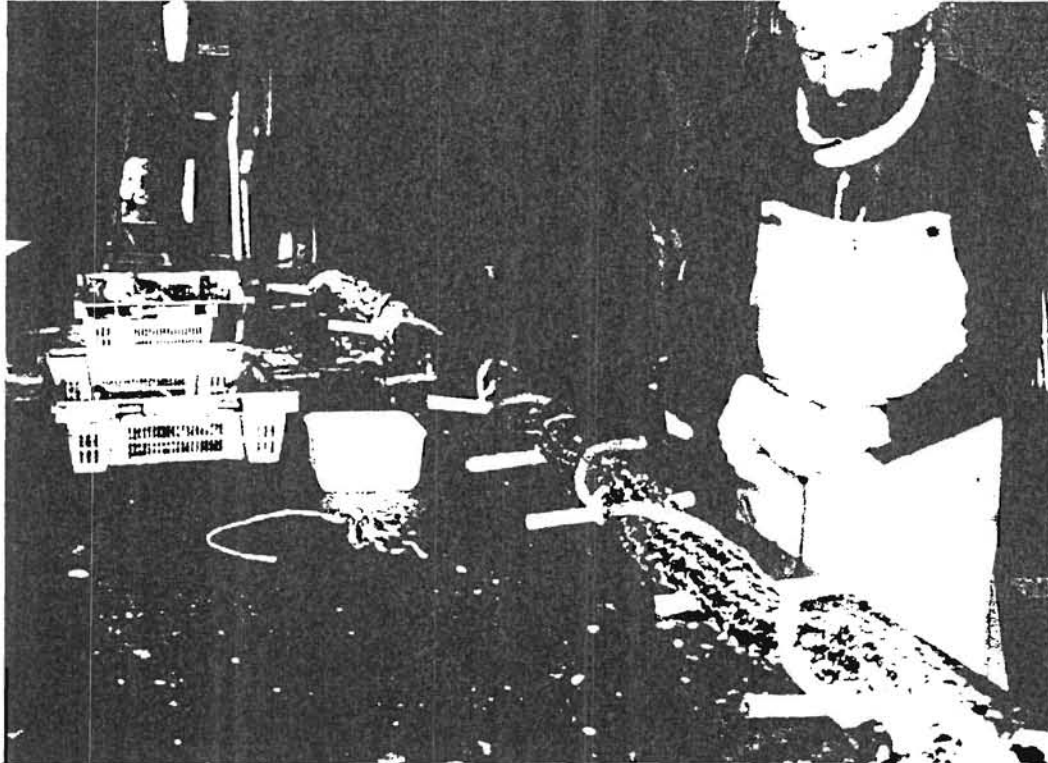


Photo 10 Préparation d'une corde d'élevage (cliché CEPALMAR : C. LOSTE).

La longueur des cordes varie selon la profondeur des sites. La charge initiale passe de 1,5 kg/m pour les petites moules (1 - 2 cm) à 4 kg/m pour les demi-moules (3-4 cm).

Cette opération manuelle peut être effectuée maintenant par une machine appelée boudineuse.

Le travail des cordes

Le dédoublement des cordes garnies avec de la petite moule peut intervenir après 4 à 5 mois d'élevage. Le procédé permet d'alléger les filières et de conserver une croissance optimale (Photo 11).



Photo 11 Corde d'élevage retirée de l'eau pour dédoublement (cliché IFREMER : X. BOMPAIS).

La durée du cycle

En France, le cycle d'élevage varie donc de 4 à 12 mois selon la taille des moules à la mise en corde et à la récolte (Fig. 19)

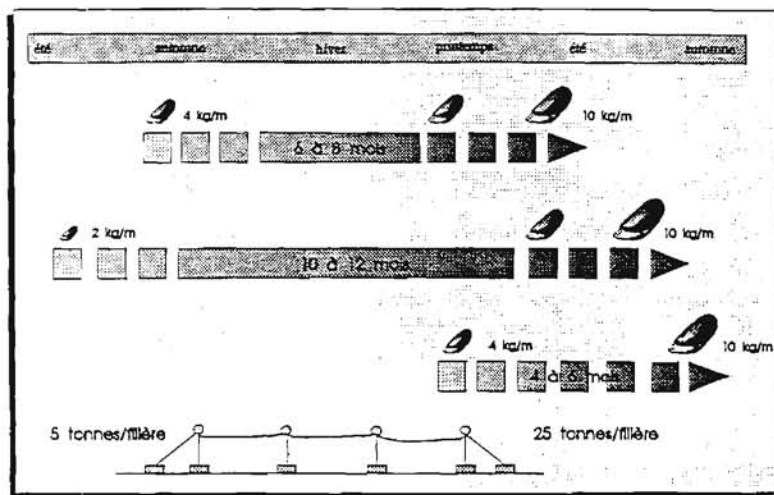


Fig. 19. Exemples de cycles de production

En Italie, le cycle est de 18 mois : 6 mois de demi-élevage de naissain de captage naturel et une année d'élevage. La production est essentiellement le fait de petites unités familiales regroupées dans des coopératives qui jouent un rôle important d'encadrement de la Profession.

La productivité de la structure d'élevage

La productivité moyenne d'une filière garnie de 500 cordes de 5 m varie de 15 tonnes par cycle d'élevage court à 25 tonnes par cycle d'élevage long. Des valeurs supérieures peuvent être obtenues ponctuellement sur des filières surdimensionnées. Les rendements varient donc entre 6 kg et 10 kg par mètre linéaire de corde.

Le traitement des mollusques après la récolte

La moule produite en pleine mer est peu résistante à l'émersion. La commercialisation directe est quasi impossible : un trempage est indispensable pour améliorer sa tenue à l'expédition. Ce trempage d'une durée de 24 à 48 h intervient généralement après le lavage, le tri et le calibrage : les moules se remettent plus facilement du stress dû aux machines et se regrappent plus aisément (Photo 12).



Photo 12 Opération de tri et de calibrage avant le trempage (cliché CEPALMAR : C. LOSTE).

Le trempage a lieu principalement en bassin mais aussi dans les lagunes et les étangs, les moules étant placées dans des pochons suspendus sous les tables. Des pertes interviennent à la saison chaude quand l'eau dépasse 25°C.

Les établissements créent de plus en plus de bassins de trempage en eau de mer refroidie, équipés de moyens de levage. Ces bassins permettent d'obtenir un produit contrôlé de meilleure qualité et répondant aux normes sanitaires.

L'itinéraire technique de la mytiliculture de pleine mer (Fig. 20) retrace le déroulement des différentes opérations inhérentes à la mytiliculture de pleine mer.

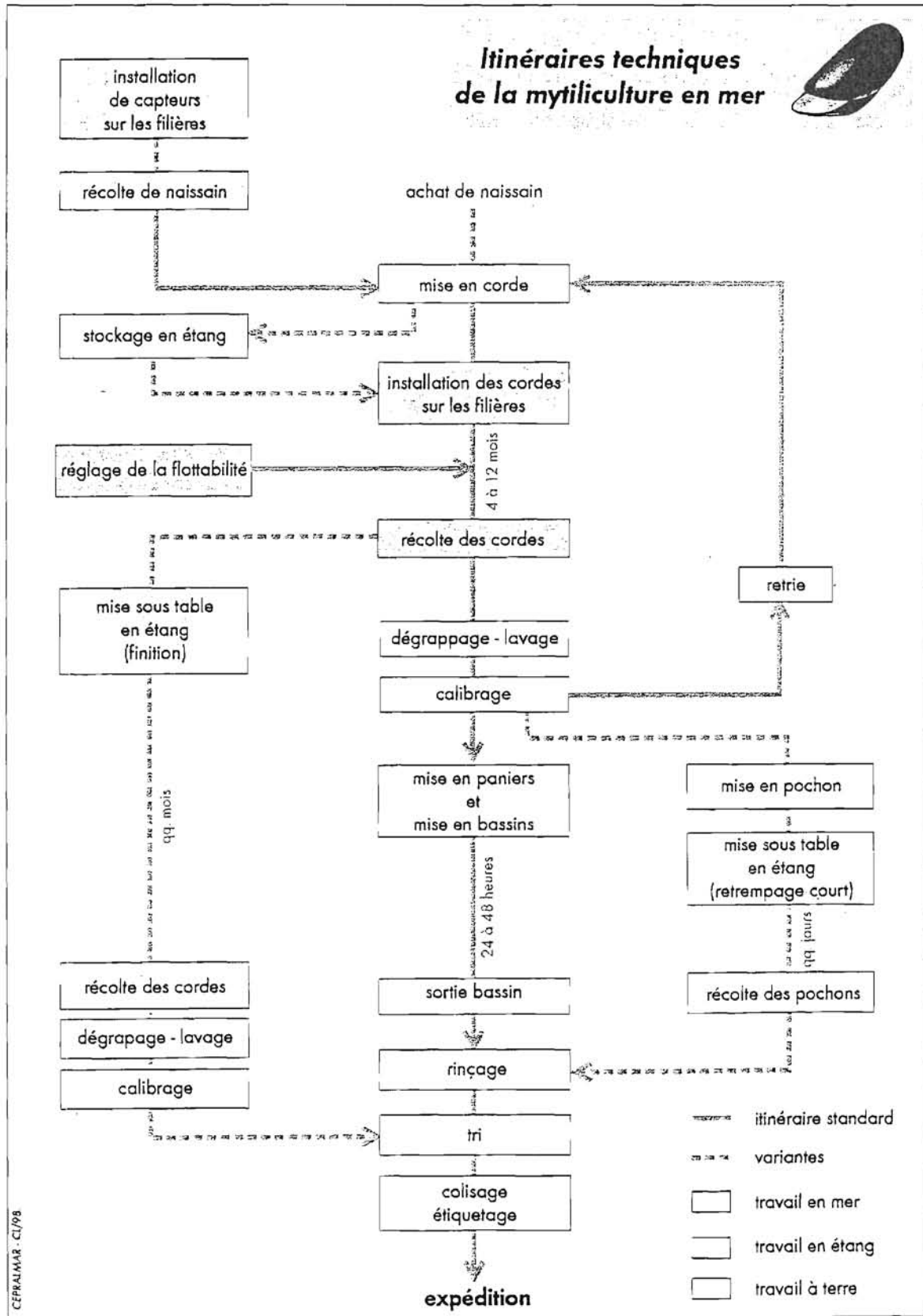


Fig. 20. Itinéraire technique de la mytiliculture de pleine mer.

LES ASPECTS ECONOMIQUES


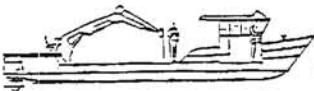
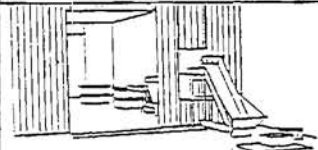
Cette partie est une approche des coûts de production et des marges d'une exploitation de mytiliculture sur filière de la région Languedoc-Roussillon. Les données présentées ci-après sont des moyennes établies sur la base des comptes d'exploitation d'entreprises de tailles moyennes et importantes et pour lesquelles l'activité mytilicole en mer est majoritaire.

Seule est prise en compte la fonction de production : les charges et marges affectées à la fonction d'expédition sont attribuées la plupart du temps à plusieurs produits et il serait hasardeux de tenter une répartition.

Les investissements en matériel et les amortissements

L'exemple présenté ici est évalué sur une entreprise ayant un potentiel de production de 300 tonnes par an.

Tableau 1. Investissements d'une entreprise importante.

12 filières (300 t/an)	Coût total (en F)	Amortissements (en F/an)	Durée (an)
	1 000 000	200 000	5
Une barge (L = 20 m)	Coût total (en F)	Amortissements (en F/an)	Durée (an)
 coque :	800 000	80 000	10
moteur :	400 000	80 000	5
Un établissement à terre	Coût total (en F)	Amortissements (en F/an)	Durée (an)
 bâtiment :	600 000	40 000	15
matériel :	200 000	40 000	5
TOTAL	Investissements (en F)	Amortissements (en F/an)	
	3 000 000	440 000	

Les investissements s'élèvent à 3 millions de Francs Français répartis entre les filières, la barge et l'établissement à terre.

Les amortissements s'élèvent pour la même durée à 440 000,00 F.F.

Les charges opérationnelles

Ces charges ont été calculées en moyenne sur les comptes d'exploitation des Entreprises.

Elles comprennent les frais de personnel y compris la rémunération de l'exploitant avec les charges sociales (70 %), le reste se partageant entre les fournitures d'élevage (cordes), l'énergie, l'entretien courant du matériel et le naissain, très marginal (inférieur à 3 %) (Fig. 21).

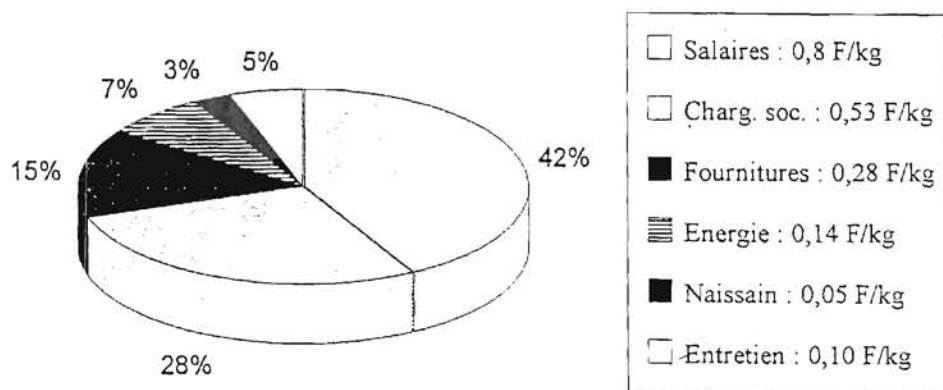


Fig. 21. Total des charges opérationnelles.

L'ensemble représente 1,90 F.F. par kg de moules produites, soit 51 % du coût de production total.

Les charges spécifiques

Ces charges concernent les amortissements (plus de 80 %), les redevances et taxes perçues pour l'occupation du Domaine Public Maritime, l'élimination des déchets, le fonctionnement des organisations professionnelles (SRC*, CNC**) (Fig. 22).

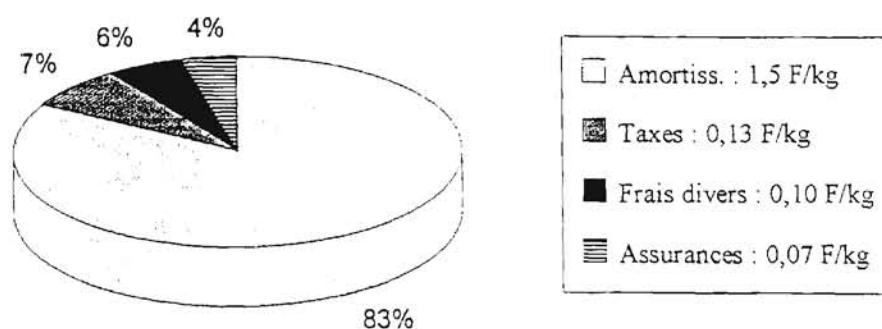


Fig. 22. Total des charges spécifiques.

* SRC : Section Régionale.

** CNC : Comité National de la Conchyliculture.

Elles s'élèvent à 1,80 FF par kg de moules produites, soit 49 % du coût de production total.

Le coût de production

Il s'établit donc à 3,70 F.F. par kg de moules produites, hors frais financiers.

L'évaluation de ces frais financiers est difficile à conduire dans un cadre général en raison de la variété des modes de financement (importance des prêts bonifiés, part d'autofinancement).

Les subventions (45 % sur les barges, 55 % sur les établissements) de la Région Languedoc-Roussillon et de l'Europe ont permis un allègement substantiel des frais financiers et une amélioration de la trésorerie des entreprises en phase de démarrage de leur activité en mer. Actuellement, ces subventions sont de 35 %.

La marge brute et la marge directe

Les prix de vente moyens à la production (moules en vrac non conditionnées - prix 1995) ont été de 4 F.F./kg pour les moyennes (30 % du volume) et 5 F.F./kg pour les grosses (70 % du volume). Ces prix sont actuellement de 5 et 6 F.F.

Un prix moyen de 4,7 F.F./kg a donc été retenu pour le calcul des marges.

Sur ces bases, la marge brute (prix de vente - charges opérationnelles pour la production) s'élève à 2,8 F.F./kg et la marge directe (prix de vente - coût de production) à 1 F.F./kg, soit environ 20 % du chiffre d'affaires.

CONCLUSION

La production de mollusque en mer ouverte sur le bassin méditerranéen porte essentiellement sur la mytiliculture, développée en France et en Italie. Des essais sont pratiqués dans quelques autres pays, sans développement actuel.

Les technologies d'élevage, les filières, sont décrites et comparées à celles implantées en Atlantique.

L'économie de ces élevages est aussi abordée et permet ainsi d'en connaître la rentabilité.

En France, le coût de production de la moule sur filière en mer ouverte est élevé, de l'ordre de 3,7 F.F./kg, à 70 % en raison des frais de personnel avec leurs charges et des amortissements des structures de production.

La marge directe de l'ordre de 1 F.F./kg demeure rémunératrice mais fragile : elle représente à peine plus de 20 % par rapport au prix de vente. Les accidents de production (tempêtes, *Dinophysis*,...) et les aléas du marché conchylicole sont susceptibles de l'influer fortement. La diversification de la production au niveau des sites, des espèces et des fonctions permet aux entreprises conchylicoles du Languedoc-Roussillon d'amortir ces aléas et d'afficher un dynamisme certain.

Des actions peuvent être entreprises pour conforter cette marge à plusieurs niveaux.

Sur les charges opérationnelles : la pluriactivité des entreprises permet une baisse des frais de personnel afférents à la production en mer répartis alors sur des emplois d'autres tâches : par exemple la période creuse pour la mytiliculture (Novembre à Mars) correspond à un pic d'activité pour l'ostréiculture (expéditions de Noël et du 1er de l'An). D'autre part, une diversification vers l'élevage d'huître creuse en mer ouverte est en cours de réalisation.

Sur les charges spécifiques : le niveau des amortissements peut varier au sein d'une entreprise selon plusieurs facteurs :

* Economie d'échelle entre le nombre de filières exploitées et les moyens mis en oeuvre (barge et base à terre), avec cependant une limite maximale.

* Entretien régulier des filières pour amoindrir les effets de l'usure et des tempêtes, évitant les imprévus financiers.

* A l'inverse, de mauvais choix techniques ou le passage d'une tempête très forte sont susceptibles d'abaisser la durée d'amortissement des filières, donc d'augmenter les coûts. Les compétences d'un chef d'exploitation et la pertinence de ses choix techniques et zootechniques pour cette activité dans un milieu hostile sont des conditions indispensables à la rentabilité de l'entreprise.

Sur le prix de vente :

En général, les variations de la marge sont plus liées aux fluctuations du prix de vente qu'à celles du coût de production. Ce prix varie bien sûr avec le développement d'autres sites de production, avec l'ouverture des frontières européennes et l'harmonisation des règlements sanitaires qui facilitent les échanges.

La concentration de la demande des grandes et moyennes surfaces et l'absence d'organisation commerciale des producteurs-expéditeurs sont une source importante de fluctuation des prix, généralement vers la baisse.

Des efforts doivent être réalisés par cette profession un peu nouvelle pour maintenir, voire augmenter ces marges. Des actions de promotion pour faire reconnaître la qualité du produit élevé, une organisation des producteurs pour intervenir sur le prix à la première mise en marché, la création de nouveaux marchés, par exemple dans la transformation des produits. D'autres idées sont possibles.

En Italie, les coûts de production sur filières à Trieste sont évalués à 750 liras/kg (*Antona et al 1993*), légèrement supérieurs à ceux constatés dans les élevages en lagune, pour un prix de vente de 900 liras/kg. Ces prix sont beaucoup moins élevés qu'en France (1 F.F. ≈ 280 liras) mais la marge directe représente un peu moins de 20 % par rapport au prix de vente, donc très voisine de celle des producteurs français. Cette marge permet d'assurer également une rentabilité suffisante aux élevages en mer ouverte.

BIBLIOGRAPHIE

ANTONA, M. (1990) - Economie de la mytiliculture en Espagne et aux Pays-Bas - Equinoxe n° 33, pp. 4-10.

ANTONA, M. BAILLY, D., PAQUOTTE, Ph., GABOTT, M., GIBBS, J., SHAW, S., HAEMSMA, H., (1993) - La conchyliculture en Europe - Rapport IFREMER.

BOMPAIS, X. (1991) - Les filières pour l'élevage des moules - Guide pratique - Publication IFREMER.

LOSTE, C., CAZIN, F., (1993) - La conchyliculture en mer ouverte en Languedoc-Roussillon - CEPRALMAR.

LOSTE, C., - Approche des coûts de production et des marges des entreprises de mytiliculture sur filières en Languedoc-Roussillon - CEPRALMAR.

PAQUOTTE, Ph., REY, H. (1988) - La situation de la conchyliculture en Italie - Equinoxe n° 20, pp. 25-30.