

Coopération Franco-Soviétique  
Océanologie

Octobre 1990

**RAPPORT SUR LA MISSION EFFECTUEE EN URSS**  
**du 09 au 18 septembre 1990**

par

**Christian MALIZARD<sup>1</sup>**

**Francis MARAZANOF<sup>2</sup>**

**Philippe PAQUOTTE<sup>3</sup>**

**OBJET : MYTILICULTURE EN MER NOIRE**

- 
1. Administrateur de HAUTE MER S.A. 34140 Mèze -  
Secrétaire de la Section Régionale du Comité Interprofessionnel Conchylicole Méditerranée
  2. IFREMER - 66 Avenue d'Iena 75116 Paris  
Direction des Relations Economiques et de la Coopération Internationale.  
Responsable des Pays de l'Est.
  3. IFREMER - 66 Avenue d'Iena 75116 Paris  
Direction des Ressources Vivantes - Service d'Economie Maritime.

## PRESENTATION

Cette mission s'inscrit dans le cadre des décisions prises lors de la 7<sup>ème</sup> session du groupe de travail mixte franco soviétique de coopération en océanologie qui s'est tenu à Paris du 27 février au 1<sup>er</sup> mars 1989.

Il s'agit de la mission en retour suite à l'accueil de deux chercheurs soviétiques du VNIRO<sup>(4)</sup> à la station IFREMER de Sète en juin 1989 .

Les accompagnateurs de la délégation française ont été:

**Sergueï Zagranitchny** - Chef de la section conchyliculture dans le laboratoire Aquaculture du VNIRO

**Tina Oumanskaya** - Interprète au VNIRO

## OBJECTIFS

Les conditions de milieu dans lesquelles s'effectue le développement de la mytiliculture en mer Noire étant très proches de celles existant dans le golfe du Lion, l'objectif principal de la mission était de pouvoir étudier et comparer:

- la conception des filières mytilicoles et les solutions technologiques apportées aux problèmes de comportement par mauvais temps et de gestion de la flottabilité.
- les moyens à la mer développés pour le travail des filières (bateaux et équipements spécifiques).
- le traitement des coquillages après la récolte (stockage, lavage, contrôle sanitaire, commercialisation).

La présence d'un industriel français de la mytiliculture dans la délégation, en la personne de Christian Malizard, avait également pour but de faire une première évaluation des échanges commerciaux possibles entre les deux pays.

Enfin la visite de différents laboratoires et stations de terrain du VNIRO devait permettre de rencontrer des candidats potentiels aux bourses que le gouvernement français est prêt à accorder à des chercheurs de haut niveau et à des "Post-Doc" par l'intermédiaire de l'IFREMER.

## DEROULEMENT DE LA MISSION

- 09/09 - vol Paris - Moscou.  
- hébergement à l'hôtel MINSK (Moscou).
- 10/09 - accueil de la délégation française au VNIRO<sup>(5)</sup>.  
- présentation de l'activité du VNIRO par:  
**Mr Kazarnovsky** - Directeur adjoint de la coopération scientifique et technique.  
**Tatiana Madonova** - Chef du protocole.  
- exposé sur l'état de développement de la mytiliculture en URSS et plus particulièrement en Mer Noire ainsi que sur les programmes de recherche du VNIRO et de ses filiales par:  
**Sergueï Zagranitchny** - Chef de section conchyliculture dans le laboratoire aquaculture.  
**Michaïl Pereladov** - Chercheur de la section conchyliculture.  
**Alexandre Nicolaïev** - Chef de la section esturgeon dans le laboratoire aquaculture.
- 11/09 - vol Moscou - Sinferopol (Crimée-République d'Ukraine).  
- trajet Sinferopol - Soudak en minibus.  
- accueil à la base de Soudak par **Sergueï Valkow**, chef du kolkhoze "Vague de la Révolution"<sup>(6)</sup>.  
- visite de la station expérimentale du VNIRO de Soudak (Anse du Nouveau Monde) placée sous la responsabilité de **Sergueï Zagranitchny** et présentation des travaux de recherche-développement en mytiliculture en mer ouverte menés en collaboration avec le kolkhoze "Vague de la Révolution"(Chef de culture : **Yuri Urkevitch**).  
- hébergement à Soudak.
- 12/09 - sortie en mer dans la baie de Soudak sur les sites où sont implantées les filières d'élevage de moules.

---

5. All-Union Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography (Institut Central de Recherche pour la Pêche et l'Océanographie) - V.Krasnoselskaya,17 Moscou 107140 - tel:264.93.87

6. Kolkhoze "Vague de la Révolution" - Nagornia,12 Feodosia tel:3.31.94 - 3.47.21.

- 13/09 - trajet Soudak - Kerch en minibus.  
 - accueil au YugNIRO<sup>(7)</sup>, filiale du VNIRO pour le sud de l'Union Soviétique, par son directeur **Mr Yakovlev**.  
 - visite d'une usine de transformation du poisson équipée d'une chaîne de traitement des moules de fabrication néerlandaise.  
 - réunion au YugNIRO et présentation des travaux de recherche-développement sur la conchyliculture par:  
**Alexandre Zolotnisky** - Chef du laboratoire conchyliculture.  
**Victor Kroutchkov** - Responsable des problèmes de technologie en mytiliculture.  
 - visite du petit musée océanographique du YugNIRO.  
 - hébergement à Kerch.
- 14/09 - visite du complexe industriel "Kerchmollusk"<sup>(8)</sup> (directeur **Evgueni Cherniavsky**) avec lequel le YugNIRO poursuit ses programmes de recherche développement en mytiliculture.  
 - sortie en mer dans le détroit de Kerch sur les sites où sont implantées les filières d'élevage de moules.
- 15/09 - trajet Kerch - Big Utrich en minibus.  
 - accueil à la station expérimentale du VNIRO de Big-Utrich <sup>(9)</sup> par son vice-directeur **Farid Khalilov**.  
 - présentation des programmes muge et turbot par **Olga Maslova** et **Irina Bourlatschenko**.  
 - hébergement à Anapa (Caucase-République de Russie).
- 16/09 - visite de la station de Big-Utrich.  
 - présentation du programme "Valorisation de la chair de moule à usage cosmétique".  
 - sortie en mer sur les sites où sont implantées les filières d'élevage de moules.  
 - présentation des essais sur l'huître plate et sur la production de phytoplancton en grands volumes en extérieur.
- 17/09 - vol Anapa - Moscou.
- 18/09 - réunion au VNIRO en présence de son directeur **Mr Elizarov** pour tirer les premières conclusions de la mission.  
 - déjeuner d'adieu à l'hôtel National avec **Mr Studenetsky**, ancien directeur du VNIRO et membre de l'Académie des Sciences de l'Agriculture.  
 - vol Moscou - Paris.

---

7. Southern Scientific Research Institute of Marine Fishery and Oceanography - Sverdlov,2 Kerch, 334500, UkSSR tel:2.10.65.

8. PNTC "Kerchmollusk" - Arshintsevsky Rosa, 334504 Kerch tel:3.54.12.

9. Station expérimentale du VNIRO de Big Utrich - Kraï Anapskirayon - 353413 Krasnodarski - tel:7.01.34

## CONDITIONS PRATIQUES DE LA MISSION

Initialement prévue pour l'automne 1989, c'est à dire le plus tôt possible après la venue de la délégation soviétique afin de valoriser au mieux les contacts entre les chercheurs, la date de cette mission a été repoussée à plusieurs reprises par les soviétiques.

Un accord a finalement été trouvé pour le début du mois de septembre, avant l'arrivée des perturbations météorologiques de l'automne particulièrement sensibles en Mer Noire, comme dans le golfe du Lion, qui pourraient empêcher les sorties en mer.

La plupart des sites visités en Crimée et dans le Caucase n'ayant été ouverts à la venue de visiteurs étrangers que depuis moins d'un an, l'obtention des visas pour une zone considérée comme sensible a été particulièrement longue et ils ne nous ont été accordés que le dernier jour ouvrable avant le départ.

En revanche, l'accueil au VNIRO ainsi que dans tous les autres sites a été particulièrement chaleureux et nos deux accompagnateurs se sont révélés d'une grande efficacité et d'une réelle compétence dans leurs domaines respectifs. De nombreux documents scientifiques essentiellement en russe nous ont été remis par les chercheurs soviétiques, en témoignage de leur volonté de poursuivre ces échanges.

## COMPTE RENDU DE MISSION

### 1. La mytiliculture en mer Noire : situation actuelle

#### 1.1 Généralités sur la mer Noire

Alors que la partie occidentale de la mer Noire comporte un large plateau continental, le reste du littoral en est totalement dépourvu, et en particulier les côtes de Crimée et du Caucase.

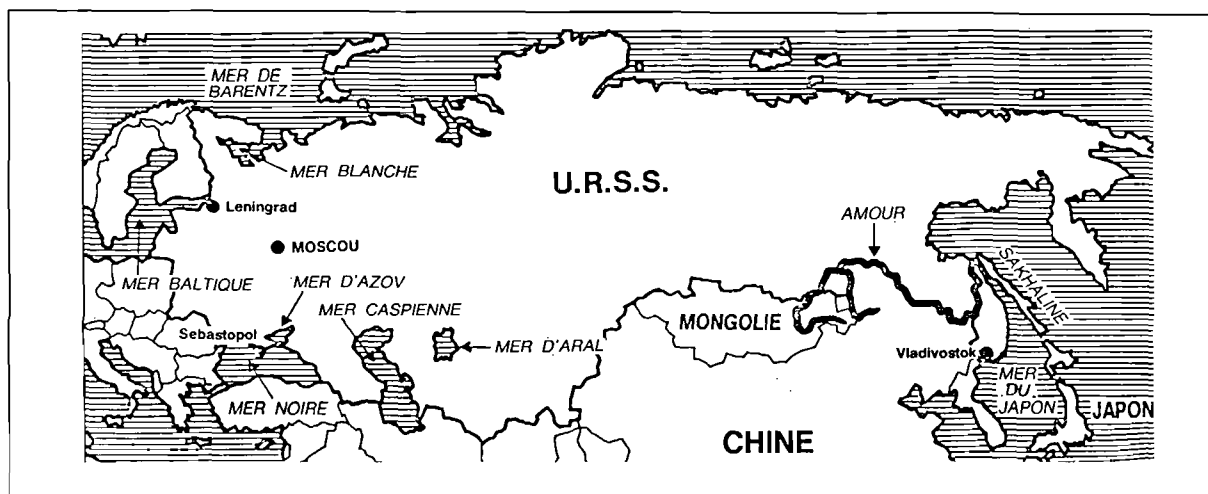
Les grands réseaux hydrographiques et en particulier le Danube qui déversent plus de 400 km<sup>3</sup> d'eau chaque année dans la mer Noire font que la salinité moyenne des eaux superficielles est de 16 à 18 o/oo. En été la température atteint 25 à 28°C, mais si elle ne descend pas en dessous de 6°C en pleine mer, la côte nord ouest peut geler en hiver.

Les eaux profondes sont très pauvres en oxygène, et il y a formation d'hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S), surtout au delà de 150 m. L'action des marées au cours de la journée est très peu sensible, de l'ordre d'une dizaine de cms. Les tempêtes peuvent être violentes, en automne et au printemps, surtout dans la partie Nord Ouest.

Etant donné la faible salinité de l'eau, la faune et la flore de la mer Noire sont qualitativement pauvres comparées à celles de la Méditerranée, mais la productivité potentielle de phytoplancton dans les eaux superficielles y est supérieure grâce à l'apport des sels minéraux provenant des grands cours d'eau. Au-delà de 50 mètres, la vie sous-marine est très réduite par manque d'oxygène.

La situation de la pêche est assez inquiétante avec la très forte diminution des prises de poissons destinés à la consommation humaine (merlans, maquereaux, turbots). La plus grande part (90%) des captures consiste en de petits poissons (anchois, sprats) transformés en farine de poisson et dont les prises peuvent varier fortement d'une année à l'autre.

La production halieutique de l'URSS en mer Noire était de 371.000 tonnes en 1974, 244.000 tonnes en 1977, 308.000 tonnes en 1984, 155.000 tonnes en 1987 et 300.000 tonnes en 1988 (données FAO).



Les rivages de l'U.R.S.S. ( source cartographie Ouest-France)

## 1.2 L'aquaculture en mer Noire

D'une manière générale, l'aquaculture est peu développée en URSS avec une production essentiellement en eau douce de l'ordre de 200.000 tonnes (1987), soit moins de 2 % du volume total pêche + aquaculture.

Les premières productions en eau salée ou saumâtre concernent les algues (laminaires), les esturgeons, les saumons et les coquilles Saint Jacques essentiellement en Extrême Orient (mer du Japon) et dans le Nord (mer Blanche, mer Baltique).

En ce qui concerne la mer Noire et la mer d'Azov, les nombreux étangs et lagunes (400.000 hectares) ne sont pas valorisés pour le moment, malgré des tentatives de repeuplement en muge et en esturgeon.

Des gisements naturels d'huître plate (*Ostrea edulis*) étaient exploités au siècle dernier le long des côtes de Crimée et du Caucase (environ 1 000 tonnes par an). Ces populations ont définitivement disparu dans les années 70 à la suite d'une épizootie attribuée à un parasite ou à un champignon (*Ostracoblabe implexca*), ainsi qu'à l'action prédatrice d'un gastéropode (*Rapana sp.*).

C'est pourquoi tous les essais d'élevage de l'huître plate ou de l'huître creuse (*Crassostrea gigas*) importée de la mer du Japon reposent désormais sur l'obtention de naissain en éclosure.

## 1.3 La mytiliculture

Il n'y a pas de tradition mytilicole en Union Soviétique, et les premières tentatives ont été effectuées il y a vingt ans non seulement en mer Noire, mais aussi en mer Blanche et en moindre mesure dans la mer du Japon. La production de moules en mer Blanche est actuellement de l'ordre de 300 tonnes par an, mais les températures très basses ne permettent pas d'obtenir un produit commercial en moins de quatre ans, en dépit de la richesse des eaux en plancton. Les nombreux fjords sur cette côte offrent des sites bien protégés dans lesquels les élevages s'effectuent en suspension sous des radeaux immergeables à quelques mètres sous la surface pour éviter d'être pris dans les glaces.

En revanche, en mer Noire, il n'existe pas de sites naturels abrités de ce type et la mer d'Azov ainsi que la plupart des lagunes sont impropres à la mytiliculture à cause d'une salinité trop faible ou trop forte, de l'absence de fonds suffisants et de risques d'eutrophisation très importants, tout à fait similaires aux "malaïgues" des étangs languedociens en France.

Seule une lagune fait l'objet d'élevages de moules, la lagune Donouzlav (n° 7 sur la carte) dont une partie bénéficie d'une salinité suffisante (17 ‰). Les contraintes imposées par la glace l'hiver, et en particulier au moment de la fonte de cette glace ne permettent pas de travailler avec des structures rigides du type table ou pieux comme dans les lagunes méditerranéennes (Étang de Thau en France, lagune de Venise en Italie). C'est pourquoi la petite production (50 à 100 tonnes par an) actuellement réalisée est obtenue avec des filières de fond d'un type tout à fait semblable à celui utilisé à Kerch et qui sera décrit plus loin.

En revanche, les conditions de milieu de la mer Noire, en particulier le long des côtes de Crimée et du Caucase, sont tout à fait propices à la mytiliculture et on trouve des gisements naturels assez abondants quoique non exploités de *Mytilus galloprovincialis*. C'est l'absence de sites protégés mais aussi les problèmes liés à la glace hivernale qui ont conduit à développer des élevages en mer ouverte sur filière.

Les entreprises qui pratiquent la mytiliculture sont toutes des entreprises d'état et ne paient pas de redevance pour l'exploitation des concessions en mer attribuées jusqu'en 2010. L'attribution des concessions est effectuée par le Ministère de la Pêche mais doit recevoir l'approbation du Ministère de la Défense. L'accès aux concessions ne pose pas de problème pour le moment mais il existe une compétition avec le tourisme dans le cas de certains sites.

Cette production de moules en mer ouverte encore peu développée, moins de 1 000 tonnes en 1990, est répartie en plusieurs points essentiellement le long des côtes de Crimée et du Caucase (voir tableau et carte de la mer Noire) Ces différents sites présentent certaines particularités qui font que les techniques mises au point ne sont pas identiques mais traduisent les efforts d'adaptation aux conditions du milieu.

#### *Kerch: les filières de fond*

Dans le détroit de Kerch (n°1 sur la carte) entre mer Noire et mer d'Azov, ce sont des filières de fond (voir description en annexe 1) qui ont été mises en place, en réponse aux principales contraintes du site : faible profondeur (5 à 15 m), courants importants (20 à 70 cm/s), présence de glace l'hiver qui exerce des pressions considérables sur tout ce qui est à la surface de l'eau au moment de la fonte.

Ce type de filière, qui s'apparente au système développé en Languedoc Roussillon par un des pionniers de la conchyliculture en mer, Mr Menou, a été choisi aussi dans le but de pouvoir mécaniser la récolte. En effet, c'est la filière elle-même qui porte les moules d'élevage, réunies en une sorte de long boudin de 50 mètres qui peut être travaillé en continu par un bateau. L'itinéraire technique de l'élevage est également simplifié à l'extrême : la filière constituée d'un chapelet de petits capteurs en mousse polyester entouré d'un filet en capron (matériau composite voisin du polypropylène, mais non protégé des ultra-violets) est mise à l'eau à l'automne, au moment de la reproduction des moules dans le milieu naturel.

A partir du captage et jusqu'à la récolte dix huit mois plus tard, aucune intervention n'est pratiquée. Cette stratégie d'élevage pose cependant un certain nombre de problèmes :

- la réserve de flottabilité initiale due à des flotteurs de chalut (volume unitaire de 12 litres) est insuffisante pour compenser l'accroissement de poids des moules et les éléments de la filière ont tendance à s'affaisser et à s'emmêler, ce qui provoque des pertes au moment de la récolte.
- il n'y a pas de contrôle de la densité du naissain de moule en élevage. En cas de captage particulièrement abondant, cela peut entraîner un ralentissement de la croissance des moules.

Pour les opérations de mise à l'eau des filières et de récolte des moules, la société Kerchmollusc responsable de la production dispose d'un ancien chalutier transformé spécialement pour cette activité et pouvant stocker 6 tonnes de moules sur le pont, en petits conteneurs métalliques de 3m<sup>3</sup>.

Après dix huit mois d'élevage à partir du captage, la taille obtenue est de l'ordre de 4 à 5 cm. La température en hiver descend jusqu'à 4°C (arrêt de croissance), mais peut atteindre 27°C en été (croissance ralentie). La salinité est très faible, de l'ordre de 12 à 17 o/oo, ce qui est manifeste au moment de la dégustation des moules, beaucoup moins salées de goût que celle de Méditerranée.



La ponte a lieu principalement en novembre-décembre, mais aussi en juin-juillet. Le taux de remplissage est bon de février à mai, mais surtout en septembre-octobre. Ce taux varie entre 12 et 15 % (poids de chair cuite par rapport au poids total), mais l'absence de normalisation dans la méthode de calcul rend difficile une comparaison avec le taux minimum de 17 % imposé aux producteurs en mer ouverte en méditerranée française pour bénéficier du label "moules de pleine mer".

Actuellement, un peu plus de 600 unités d'élevage (longueur utile unitaire 50 mètres) sont réparties sur une surface de 15 hectares en trois sites à proximité de Kerch et vont assurer une production de près de 500 tonnes en 1990. Au laboratoire du YugNIRO de Kerch, qui assure le soutien scientifique de cette opération, sont étudiées d'autres techniques d'élevage adaptées à ces sites peu profonds comme des sortes de bouchots amovibles ou des structures métalliques pyramidales lestées et posées sur le fond, et entourées de cordes collectrices. Ces techniques sont expérimentées près d'Odessa, à la base d'Ochakov (n°8 sur la carte) dans des eaux particulièrement peu profondes mais où le captage des moules est très abondant. Des remontées de H<sub>2</sub>S en été sont malheureusement à craindre dans ce site.

#### *Soudak: les filières de subsurface*

C'est pour s'affranchir des contraintes liées à ces sites peu profonds et trop proches de centres industriels que le VNIRO a cherché il y a dix ans à développer des élevages sur des fonds plus importants, en particulier à Soudak (n°2 sur la carte). Dans un cadre très méditerranéen, le long d'une côte rocheuse isolée s'ouvre une vaste baie large de 5 à 7 kms protégée des vents du nord par des montagnes mais ouverte aux vents du sud et du sud-est qui apportent des tempêtes surtout au début du printemps.

La technique employée ici est très proche de celle utilisée au Japon pour l'élevage de la Coquille Saint-Jacques, ainsi que de celle retenue en Languedoc-Roussillon pour la mytiliculture en mer ouverte. Il s'agit de filières de subsurface, immergées à - 5 m sur des fonds de 20 à 25 mètres (voir description en Annexe 2). Le système d'ancrage est assuré par des corps morts en béton de 750 Kgs et des pieux. Les cordes d'élevage sont longues de 8 mètres, suspendues tous les 80 cms à la filière longue de 50 mètres. Afin d'accroître la résistance à la houle et aux courants, les filières sont reliées entre elles à la base et constituent une sorte de réseau. La plus grosse difficulté est la gestion de la flottabilité : les petits flotteurs de chalut se sont vite avérés insuffisants et trop coûteux mais il n'y a pas apparemment de flotteurs de grand volume disponibles en Union Soviétique. L'équipe travaillant à Soudak utilise pour l'instant des flotteurs de récupération de l'armée (dragueurs de mine), d'un volume de 150 litres.

L'élevage se fait en deux phases :

- le captage/prégrossissement sur des capteurs constitués de cordes de 8 m de long fabriquées à partir de vieux filet de chalut, retressées et nouées à intervalles réguliers pour favoriser la fixation du naissain. Le captage a lieu près de la surface au printemps, à partir du mois de mars, mais on observe également une autre période de reproduction en novembre. Le prégrossissement dure environ 6 mois, jusqu'à la taille de 15 à 20 mm ;
- le grossissement : les jeunes moules sont récoltées sur les cordes de captage et mises en élevage dans des "boudins" faits avec du filet de récupération pendant dix à douze mois jusqu'à la taille de 6 à 7 cm. Le grossissement se fait à une profondeur plus importante que le captage et le rendement brut est de 8 à 10 kg/mètre de corde d'élevage.

La température ne descend pas en dessous de 6°C l'hiver, et ne dépasse pas 23°C en été. La salinité est de l'ordre de 18 o/oo. Le meilleur taux de remplissage est obtenu de juin à septembre, de l'ordre de 18 % de poids de chair cuite.

Pour l'instant, le kolkhoze en charge de la production dispose d'un ancien petit bateau de pêche (palangrier) reconverti pour le travail des filières mais est en train d'aménager une vieille barge catamaran en acier de 20 m en l'équipant d'une grue. En effet, comme cela s'est passé en Languedoc-Roussillon, la réponse aux contraintes de mauvais temps et de gestion de la flottabilité semble être ce qu'on appelle les "filières lourdes", c'est à dire avec des ancrages plus lourds et des flotteurs de plus grand volume, exigeant des moyens à la mer mieux adaptés.

La production 1990 est de l'ordre de 80 tonnes à partir d'une quinzaine de filières.

### *Big Utrich: les filières de surface*

Le dernier site visité au cours de la mission est celui de Bolchoï Utrich, dit Big Utrich (n°3 sur la carte), près de Anapa, sur la côte du Caucase, là où a été créée par le VNIRO une station expérimentale d'aquaculture. Les conditions de site sont assez proches de celles de Soudak, c'est à dire profondeurs importantes (22 à 30 m), pas de glace l'hiver, température de l'eau ne dépassant pas 24°C l'été, avec une côte très escarpée protégeant des vents violents de nord mais pas des tempêtes du sud.

Le site rappelle également celui de Trieste, au nord de l'Adriatique, d'autant plus qu'on peut y observer la présence de filières de surface. Mais ces filières de surface ne peuvent être maintenues en place que de mai à septembre, à cause de la violence des tempêtes en hiver et au printemps. Un kolkoze local se contente ainsi de pratiquer le captage et le prégrossissement sur une vingtaine de filières pour vendre son produit à l'automne en tant qu'aliment pour poulet (en frais broyé).

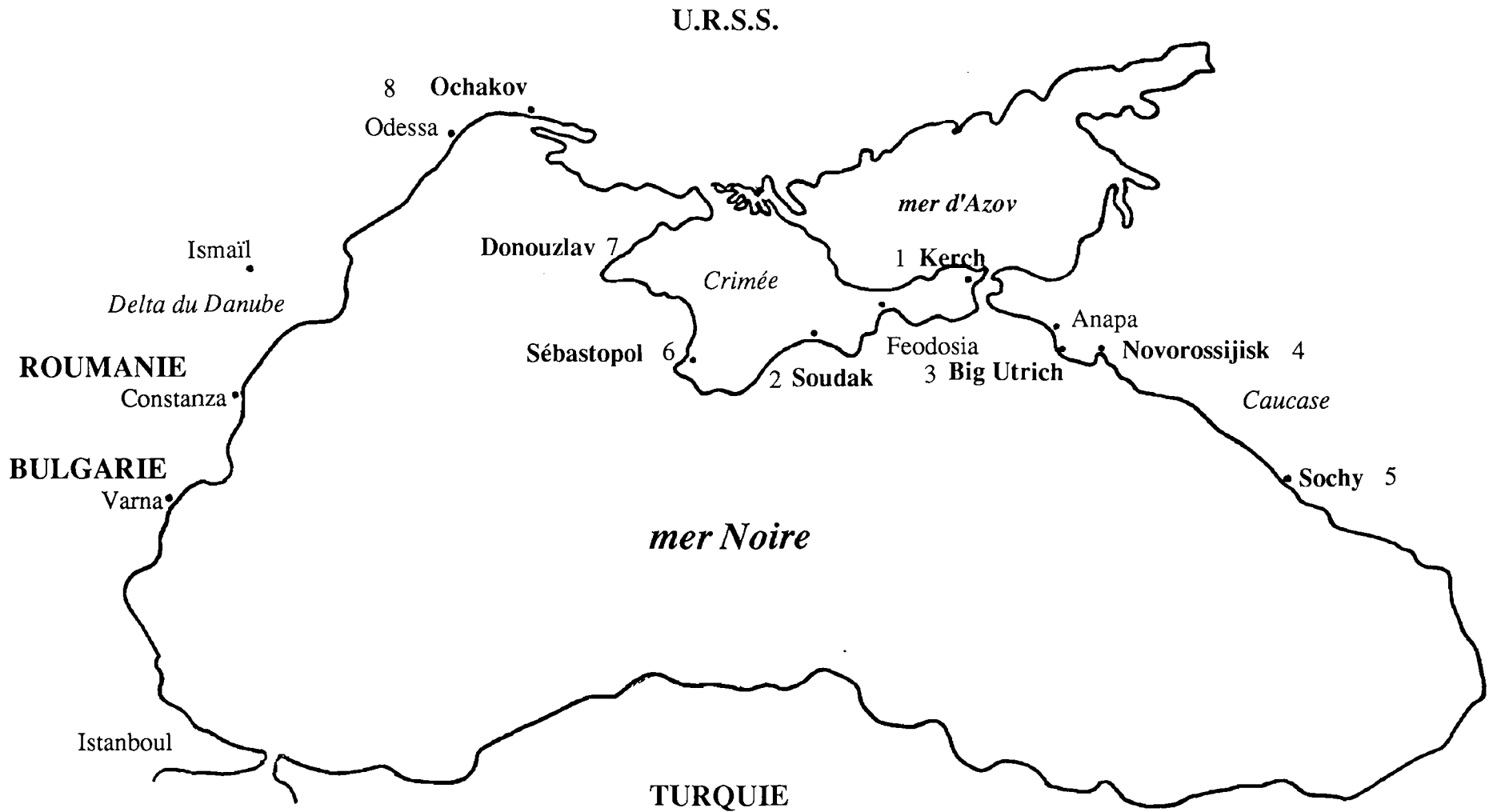
En association avec une société de Novorossijisk, important port situé à une centaine de kms, le VNIRO utilise huit filières de surface de ce type (longueur de chaque filière 100m) pour le captage et le prégrossissement de naissain dont le grossissement est effectué par la suite sur une vingtaine de filières de subsurface analogues à celles mises au point à Soudak. Cette équipe s'oriente cependant vers l'abandon des filières de surface estivales qu'il faut installer et enlever chaque année, pour pratiquer toutes les phases du cycle d'élevage sur des filières de subsurface. La production 1990 à Big Utrich est de l'ordre de 100 tonnes.

### *Les autres sites:*

Enfin, la mytiliculture en mer ouverte se pratique dans un certain nombre d'autres sites qu'il ne nous a malheureusement pas été possible de visiter :

- Sochy (n° 5 sur la carte) où viennent d'être mises en place par une coopérative des filières de subsurface avec l'assistance du VNIRO.
- Novorossijisk (n° 4 sur la carte) où existent des filières de subsurface dont certaines ont été conçues avec l'appui d'un groupe espagnol de Galice, mais apparemment sans avoir pu résister aux tempêtes.
- près de Sebastopol (n° 6 sur la carte) dans la baie de Karkinietsky où coexistent des filières de surface, de subsurface et de fond dans le cadre d'un ambitieux projet du Ministère de la Pêche, "Mollusc-Industria". L'originalité de ce projet consiste à utiliser un très grand bateau (plus de 50 m de long) en tant que navire usine se déplaçant d'un site de production à l'autre pour récolter et traiter les moules. La production n'est pour l'instant que de 100 à 150 tonnes par an.

En ce qui concerne le reste de la mer Noire, seule la Bulgarie a tenté de développer l'élevage de la moule près de Varna. Après avoir essayé une technique de filière assez originale en "étoile" autour d'un amarrage central, les chercheurs en charge de ce programme ont adopté des filières de subsurface plus classiques mais la production serait pour l'instant limitée à 100 tonnes par an.



100 km

CARTE DE LA MER NOIRE ET IMPLANTATION DES SITES D'ELEVAGE MYTILICOLES

**TABLEAU RECAPITULATIF DES ELEVAGES DE MOULES EN MER NOIRE ( URSS 1990 )**

N°	Site	Structure d'élevage	Entrprise industrielle	Soutien scientifique	Production <sup>(1)</sup>
1	Kerch	filère de fond	Kerchmollusc	YugNIRO	470 T
2	Soudak	filère de subsurface	Kolkhoze de Feodossia	VNIRO	80 T
3	Bolchoï Utrich	filère de surface filère de subsurface	Kolkhoze	VNIRO	100 T
4	Novorossijisk	filère de subsurface	Kolkhoze	VNIRO	50 T
5	Sochy	filère de subsurface	Coopérative	VNIRO	100 T <sup>(2)</sup>
6	Sébastopol	filère de surface filère de subsurface filère de fond	Mollusc-Industria	INBIUM VNIRO	120 T
7	Donouzlav (lagune)	filère de fond	Kolkhoze	YugNIRO	80 T
8	Ochakov (près d'Odessa)	filère de fond bouchot	n.d.	YugNIRO	n.d.

(1) Source: S.Zagranitchny (comm. pers.)

(2) Mise en place en 1990 - Production prévue pour 1991.

## 2. Les choix de Recherche et Développement en mytiliculture en Union Soviétique

### 2.1 Présentation du VNIRO

Le VNIRO, Institut Central de Recherche pour la Pêche et l'Océanographie, a une action de coordination de tous les organismes de recherche dépendant du Ministère de la Pêche en URSS. Ses principaux domaines d'activité sont :

- l'océanographie et la prospection des ressources halieutiques dans les mers du monde entier
- la technologie du traitement des produits de la pêche
- l'aquaculture marine

Son effectif est de 700 personnes, dont 250 chercheurs. Le siège du VNIRO est à Moscou.

En outre, le VNIRO coordonne l'activité de cinq laboratoires régionaux, autrefois dépendant directement de Moscou, mais qui ont acquis une certaine autonomie, en tout cas affichée ouvertement et clairement revendiquée :

- YugNIRO sur la mer Noire
- AtlantNIRO sur la mer Blanche
- BaltNIRO sur la mer Baltique
- TINRO pour le Pacifique
- PINRO pour les mers polaires

Le VNIRO dispose d'une station expérimentale dans le Caucase, près d'Anapa à Bolchoï Utrich, créée il y a 5 ans et qui emploie à temps plein une centaine de personnes dont 25 chercheurs. Par ailleurs, les chercheurs en poste au VNIRO à Moscou peuvent venir pour des séjours de travail à la station de Big Utrich, et c'est ainsi que plus de 1 000 personnes passeraient par cette station en une année. Mais il semblerait que les crédits nécessaires à l'agrandissement et à l'équipement de cette station soient retardés pour le moment. Le VNIRO a également installé une base expérimentale à Soudak en Crimée.

Le YugNIRO dispose de deux autres laboratoires sur la mer Noire, l'un à Ochaka près de Odessa et l'autre à Ismaïl dans le delta du Danube.

Un autre organisme traite de biologie marine, c'est l'INBIUM, ou Institut de Biologie des Mers du Sud à Sebastopol, dépendant de l'Académie des Sciences et dont les sujets relèvent plus de la recherche fondamentale.

### 2.2 L'importance du programme Mytiliculture

L'aquaculture est un programme considéré comme prioritaire par le Comité d'Etat de la Science et de la Technique (GKNT) et bénéficie à ce titre d'un financement de la part du gouvernement via le Ministère de la Pêche. Une réforme en cours attribuerait cependant un rôle plus important au Ministère de l'Agriculture dans le développement des élevages en milieu aquatique.

Parmi les programmes d'aquaculture, l'un des plus importants est celui consacré à la mytiliculture, activité pour laquelle l'Etat nourrit des ambitions considérables puisqu'il est prévu une production de 670 000 tonnes en 2010.

Rien que pour la mer Noire, les prévisions sont de 55 000 tonnes (soit l'équivalent de la production française) en 1995, 140 000 tonnes en l'an 2000 et 300 000 tonnes (soit l'équivalent de la production espagnole) en 2010! La production étant en 1990 inférieure à 1 000 tonnes, ces chiffres semblent bien sûr plutôt irréalistes et on peut mesurer le décalage qui existe entre les ambitions gouvernementales et la réalité du terrain.

Cette mission nous a permis cependant de découvrir des hommes particulièrement motivés, de comparer des formes de relation Recherche-Développement parfois assez efficaces et de comprendre les points de blocage actuels à l'expansion de la mytiliculture.

### 2.3 Les différents choix

#### *Kerch: le développement de type industriel*

L'exemple du schéma de développement suivi à Kerch est assez intéressant car il associe un laboratoire scientifique aux chercheurs motivés, le YugNIRO, et un complexe industriel étatique en recherche de diversification, le Kerchribprom dont l'activité essentielle est le conditionnement et la transformation du poisson pêché dans toutes les mers et débarqué à Kerch. Dans ce cas, il s'agit donc d'un objectif de développement de type industriel, qui devrait permettre de pouvoir appliquer toute une série de compétences acquises dans le domaine de la pêche et du traitement du poisson.

C'est pourquoi le développement s'est fait dans le sens du travail à grande échelle et de la plus grande mécanisation possible, ce qui a conduit à privilégier la recherche en technologie par rapport à la recherche en zootechnie et à la mise au point des pratiques culturales les mieux adaptées à l'espèce. De même, le fait que des industriels de la transformation des produits de la pêche soient partie prenante dans cette opération de développement a permis de résoudre très rapidement et de manière efficace le problème du traitement du produit.

Etant donné que les circuits de distribution des produits de la mer en frais n'existent pas en Union Soviétique, il faut impérativement conditionner le produit par congélation ou apertisation. Le complexe industriel disposait des infrastructures et de la main d'oeuvre nécessaires pour cette activité, mais pas de la technologie propre au traitement des coquillages. C'est pourquoi le Kertchribprom a acheté clés en main en 1989 au groupe hollandais Franken une chaîne complète de lavage-décortiquage-cuisson-congélation-mise en conserve de moules d'une capacité de 3 tonnes/heure. Cette chaîne d'un coût total de 12 MF peut traiter une production de 5 000 tonnes de moules par an qui est l'objectif prévu à Kerch pour 1995.

En revanche, les moyens à la mer dont dispose la société Kerchmollusc, filiale du Kerchribprom et responsable de la production des moules, sont directement issus d'une activité de pêche en forte régression sur la mer Noire et ne semblent pas parfaitement adaptés aux contraintes de la mytiliculture en mer ouverte.

#### *Soudak: le développement de type artisanal*

A ce type de développement qui suit une logique industrielle on peut opposer la voie plus artisanale et pragmatique recherchée à Soudak. Sur ce site, un peu isolé mais choisi pour la richesse et la qualité bactériologique de ses eaux, le développement de la mytiliculture en mer ouverte est le fruit de l'association entre une équipe de scientifiques du VNIRO disposant d'un laboratoire, et d'un kolhkoze de pêche implanté à Feodossia à une cinquantaine de kilomètres mais ayant une base de travail et un petit port à Soudak. Ce kolhkoze qui emploie 200 personnes, dont 50 pêcheurs, a une petite

activité de pêche en mer Noire (palangre et filet maillant) réalisée avec 7 bateaux de 10 à 15 mètres, pratique l'élevage de la carpe en eau douce et dispose d'un atelier de fumage pour du poisson venant d'autres mers. Dans cette association, le VNIRO apporte son potentiel de recherche et attribue une subvention au kolhkoze, qui fournit toute la main d'oeuvre. Le produit de la récolte revient au VNIRO à hauteur de 40 %, le reste étant directement réinvesti dans le développement des élevages.

A partir d'objectifs moins ambitieux que dans le cadre du Kerchibprom, l'équipe du VNIRO de Soudak et le kolhkoze "Vague de la Révolution" ont développé petit à petit une technique d'élevage de mieux en mieux adaptée au site, malgré les grandes difficultés en URSS pour se procurer le matériel de base comme les flotteurs, les cordes en polypropylène ou le filet mytilicole.

Le responsable local du VNIRO, **Sergueï Zagranitchny**, a tiré un excellent parti de ses missions à l'étranger, en France et au Japon, et a pleinement pris conscience des contraintes propres à un élevage et de la spécificité du matériel que requiert la mytiliculture par rapport à la pêche. C'est ainsi qu'il a convaincu le kolhkoze de racheter et transformer une vieille barge en acier, en remplacement des bateaux de pêche.

L'objectif à Soudak est d'atteindre d'ici 1995 une production de 1 000 à 1 500 tonnes, réalisée par 5 ou 6 petites entreprises privées réunies en une société unique pour tout ce qui concerne les relations avec l'amont (achat de matériel) et l'aval (commercialisation). On retrouve là un cadre tout à fait similaire à celui du développement de la mytiliculture en mer ouverte dans le Languedoc Roussillon.

#### *Les autres sites*

Les schémas de développement suivis à Big Utrich, à Novorossijsk et à Sochy sont assez similaires à celui de Soudak tandis que le projet proche de Sebastopol présente un caractère purement industriel, un peu démesuré étant donné le stade actuel de développement de la mytiliculture en URSS. Le soutien scientifique à cette opération est assuré conjointement par l'INBIUM et par le VNIRO, qui manifeste cependant une certaine réserve face à la démesure du projet.

#### 2.4 La gestion du milieu

Le suivi du milieu et le contrôle de la qualité des produits sont assurés soit par l'organisme scientifique impliqué localement dans le développement de la production, comme le VNIRO à Soudak, soit par l'entreprise chargée de la conduite des élevages comme Kerchmollusc qui dispose d'un laboratoire d'analyses et d'une équipe de biologistes. Il n'y a pas pour l'instant de procédé d'épuration des coquillages mais dans la zone de Kerch, plus sensible aux risques de pollution, il est envisagé d'installer un système de traitement aux Ultra-Violets.

Les laboratoires apportant leur soutien au développement de la mytiliculture travaillent également sur les problèmes de capacité trophique du milieu et sur les risques de nuisances pouvant être induits par les élevages.

### 3. Quelques considérations d'ordre économique

Il reste cependant très difficile de faire une étude économique comparée de ces différents modes de développement, tant le contexte économique global est différent de celui que nous connaissons. En particulier, il est difficile de chercher à répartir les coûts de production entre différents postes dans un système où les prix officiels ne reflètent pas la vraie valeur des biens.

A priori cependant, il apparaît que les projets de type industriel se caractérisent par une main d'oeuvre plus abondante, des dépenses en énergie plus élevées et des rendements en élevage moins bons que dans le cas des projets plus artisanaux, aux techniques plus évolutives et mieux adaptées à l'activité mytilicole, et il n'est pas sur que les effets d'économie d'échelle puissent compenser ce handicap.

Le problème de l'écoulement de la production a été évoqué très souvent au cours de notre visite. Les objectifs de développement de la production affichés par l'Etat sont basés sur les normes de consommation moyenne de mollusques bivalves dans les pays occidentaux, ramenés à la population de l'URSS, alors qu'il n'existe pour le moment aucune tradition de consommation de la moule chez les soviétiques.

Les circuits officiels de distribution extrêmement centralisés rendent très difficile la conquête progressive d'un marché local, en particulier pour le produit frais. Seul le développement touristique et l'ouverture de restaurants à statut coopératif ou privé, libres dans le choix de leur approvisionnement, pourront permettre de faire connaître ce produit, d'une excellente qualité gustative.

Le prix de la moule est fixé au niveau gouvernemental à 0,7 roubles/kg départ producteur mais c'est également le prix de vente au détail puisque tous les coûts intermédiaires sont pris en charge par l'Etat, ce qui n'apparaît pas très incitatif. L'absence de taux de change unique fixé par le marché pour le rouble ne permet pas d'avoir une idée précise de ce prix de vente, mais on peut le comparer avec celui d'autres produits de la mer en frais :

	prix au détail	production 88
. sardine	0,6 rouble/kg	1.500.000 T
. carpe vivante	1,5 rouble/kg	253.000 T
. muge	1,5 rouble/kg	200 T
. saumon pacifique	2,5 roubles/kg	81.000 T
. saumon atlantique	5,0 roubles/kg	1.000 T

Ces prix ont été fixés par le gouvernement il y a plus de cinquante ans et ne reflètent pas la rareté relative des produits même si ils ont fait l'objet de quelques ajustements depuis. Les statistiques des pêches FAO ne permettent pas de calculer la consommation apparente pour ces différentes espèces car les données d'importations et d'exportations ne sont pas individualisées par espèce dans le cas de l'URSS (sauf pour le caviar et les crabes). Ces données regroupent également les poissons frais et réfrigérés avec les poissons congelés mais il est vrai que la distribution en frais est tout à fait marginale.



Sur une production totale de près de 11.000.000 Tonnes, la part destinée à la consommation humaine est de l'ordre de 8.000.000 Tonnes. Les échanges de produits de la mer sont faibles : les exportations représentent environ 10% de la production et les importations moins de 5%. La disponibilité alimentaire en produits de la mer est particulièrement élevée avec 28,5 kg par habitant (moyenne 84-86/source FAO), contre 19 pour l'Amérique du nord et 20,5 pour la CEE, mais inférieure à celle du Japon (69,3).

Après transformation, les prix sont les suivants :

. conserve de sardine	3,0 roubles/kg
. conserve de moule	7,0 roubles/kg
. chair de moule congelée	12,0 roubles/kg
. saumon pacifique salé	4,5 roubles/kg
. saumon atlantique salé	18,0 roubles/kg

La valeur ajoutée lors de la transformation de la moule apparaît assez élevée, en particulier dans le cas de la congélation, et supérieure à celle pratiquée pour le poisson de consommation courante comme la sardine ou le saumon pacifique.

#### 4. Autres secteurs de recherche

Des contacts avec des équipes de recherche travaillant sur d'autres sujets que la mytiliculture ont pu être pris au cours de la mission, en particulier à la station expérimentale du VNIRO de Big Utrich :

##### 4.1 Huître plate

La production de larves (*Ostrea edulis*) est faite en écloserie en été puis la fixation est réalisée dans de grands bassin béton de 100 m<sup>3</sup> sur des supports de matière plastique. Le prégrossissement sur collecteur a lieu ensuite dans une petite lagune côtière jusqu'à la taille de 2 à 3 cm obtenue l'année suivante. Après détroquage, le grossissement se poursuit enfin pendant un à deux ans en poches (80 cm x 80 cm x 40 cm) suspendues sous des filières de surface en mer ou en lagune.

La production de phytoplancton nécessaire à l'alimentation des larves d'huître est assurée par un système de tuyaux extérieurs en plein air, déroulant un volume de 4 m<sup>3</sup> sur près de 400 mètres, alimentés par pompage à partir d'une solution microalgale hyperconcentrée. La production possible est de l'ordre de 2 m<sup>3</sup> par jour à une concentration de 500.000 cellules/ml. Ces algues servent aussi d'aliment pour des élevages de rotifères.

##### 4.2 Muge

Le muge (*Mugillus cephalus*) est un poisson très apprécié en URSS, mais qui a malheureusement pratiquement disparu de la mer Noire et des lagunes (moins de 200 tonnes en 1987). A partir de géniteurs pêchés en mer, la ponte est obtenue en été sans injection hormonale puis les juvéniles sont élevés en bassin pendant un an avant d'être relâchés dans une lagune. Sans apport de nourriture, les muges atteignent 500 g un an après et peuvent être repêchés au niveau du "grau" quand ils cherchent à regagner la pleine mer.

Le coût d'une écloserie-nurserie pouvant produire 4 millions de juvéniles par an est estimé à 4 millions de roubles, mais le Ministère de la Pêche n'a pas encore pris d'initiative dans ce domaine.

##### 4.3 Turbot

Le turbot de la mer Noire (*Scophthalmus macoticus*) atteint 1 mètre d'envergure et aurait une croissance plus rapide que celle de l'espèce Atlantique. La ponte est obtenue sans injection d'hormone au printemps, mais l'élevage larvaire pose encore des problèmes, notamment en ce qui concerne les proies vivantes (rotifères) et le sevrage.

##### 4.4 Programme "Mytilan"

En collaboration avec le département de chimie organique de l'INBIUM, une équipe travaille sur l'extraction d'une substance biologiquement active à partir de la chair de moule, appelée Mytilan. Un brevet a été déposé pour cette substance aux propriétés reconnues dans le traitement des personnes irradiées lors de l'accident de Tchernobyl. Un laboratoire est en cours de construction à Big Utrich pour l'extraction par centrifugation et lyophilisation de cette substance à grande échelle afin d'approvisionner trois usines de cosmétiques. Une société par actions devrait être créée à cette occasion.

A noter enfin quelques travaux préliminaires sur les talitridés et sur l'oursin *Strongilocentrotus drobahiensis*.

## BILAN ET PERSPECTIVES DE COOPERATION

### *Coopération scientifique*

Etant donné l'écart entre les niveaux de développement de la mytiliculture en mer ouverte en France et en URSS, les possibilités de coopération scientifique dans les domaines de la technologie ou de la zootechnie apparaissent réduits. Cependant, des travaux très intéressants sont entrepris sur les aspects de gestion du milieu en relation avec l'intensification des élevages, qui eux pourraient faire l'objet d'échanges et de collaboration.

En particulier, à Moscou lors des réunions au VNIRO, a été évoquée l'aide que le gouvernement français peut apporter par l'accueil d'un chercheur de haut niveau dans un laboratoire IFREMER et l'attribution d'une bourse post doctorale. Dans ce cadre, notre mission avait pour objet de rencontrer des jeunes chercheurs qui pouvaient correspondre au profil et le choix s'est porté sur le Docteur **Sergueï Zagranitchny**, en charge du programme mytiliculture au VNIRO et responsable de la base expérimentale de Soudak. De par son âge, ses qualités scientifiques et ses compétences dans le domaine de la mytiliculture, il apparaît comme un très bon candidat en particulier dans l'approche des problèmes de gestion du milieu évoqués précédemment.

Par ailleurs, le développement de cette activité nouvelle qu'est la mytiliculture dans un contexte économique et politique en pleine mutation devrait s'accompagner d'une étude socio-économique qui pourrait faire également l'objet d'une coopération scientifique entre nos deux pays. Le passage probable à une économie de marché et la nécessité d'affronter la concurrence internationale vont bouleverser les données de base ayant servi à l'élaboration de ce plan de développement et vont rendre nécessaires l'étude et la mise en place d'un nouveau cadre juridique et économique.

Enfin la date de la prochaine réunion du groupe mixte Franco-Soviétique en Océanologie a été envisagée : la période de janvier 1991 est apparue comme la plus favorable. Le GKNT et le VNIRO nous feront part prochainement d'un créneau plus précis.

### *Coopération industrielle*

La visite des sites mytilicoles soviétique nous a permis de dégager les points susceptibles de faire l'objet d'une coopération industrielle. En particulier, un des facteurs limitants au développement de la mytiliculture en URSS est l'absence de moyens à la mer spécialisés. Or l'industrie française qui possède une grande tradition et une réelle compétence dans ce domaine a su développer des bateaux et un équipement parfaitement adaptés à la mytiliculture, qu'elle soit pratiquée sur bouchots ou en mer ouverte sur filières. Des chantiers existent aussi bien sur la côte Atlantique qu'en Méditerranée, qui travaillent l'aluminium ou les matériaux composites et une description de ce matériel est fournie dans l'annexe 3.

**Mr Malizard** a fait la proposition d'organiser avec les industriels français construisant des bateaux et des équipements mytilicoles l'accueil d'une délégation soviétique pour faire la démonstration et la promotion de ce matériel.

Mais le commerce avec les pays de l'est reste très particulier : quelle que soit leur importance, les révolutions en cours dans ces pays n'ont pas réglé les problèmes de convertibilité des monnaies ni accru miraculeusement les stocks de devises dont ils disposent. Les techniques de compensation qui sont à la base du commerce Est-Ouest et qui étaient jusqu'à présent réservées aux grands groupes industriels sont aujourd'hui à la portée des petites entreprises. En particulier, la technique de "buy back" qui consiste à vendre des machines en échange des produits qu'elles permettent de fabriquer pourrait être appliquée dans le cas de la mytiliculture.

Sous réserve bien sûr d'être proposée à un prix attractif sur le plan international et que les problèmes de transport sans rupture de la chaîne de froid soient résolus, la chair de moule congelée produite par les élevages en mer Noire et conditionnée par le matériel hollandais installé à Kerch pourrait constituer une matière première d'excellente qualité pour la préparation de plats cuisinés. Il s'agit d'un créneau porteur sur le marché français pour l'instant handicapé par le manque de matière première à un prix intéressant, et qui pourrait donner lieu à la création de plusieurs entreprises.

Pour conclure, nous pouvons dire qu'il nous a été donné de rencontrer des individus extrêmement motivés et compétents, mais bridés dans l'expression de leur volonté par un système économique que Alexandre Yakovlev, le plus proche conseiller de Mikhaïl Gorbatchev définit ainsi : "... le gouvernement, ce sont des gens qui ont pris l'habitude, au fil des années, de gérer de façon administrative à coups d'ordre et de commande. Ce n'est pas leur faute, ils ne savent pas ce que veut dire utiliser les leviers économiques. Ils ne savent que répartir".

**REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

FAO Programme de mise en valeur et de coordination de l'aquaculture, Développement de l'aquaculture côtière dans la région de la mer Noire. 1980. Rome, FAO, ADCP/MR/80/8.(10)

Kholodov V, L'aquaculture en URSS. 1990. Note de synthèse et entretien dans Le Marin du 4 mai 1990.(10)

Marine Aquaculture. International Specialized Exhibition. Soviet exhibits. Leningrad, 1985.(11)

Pereladov M.V., Britaev T.A., Altering of benthic association from the Black sea coast of Crimea under influence of mussel rearing plant. VNIRO. ICES 1989.(11)

VNIRO. Document provisoire concernant les structures d'élevage des mollusques: mise en place et exploitation. 7p. 1989.(12)

VNIRO. Procédés techniques de mariculture, recueil de travaux scientifiques. 194p. 1986.(12)

VNIRO. Plan d'une filière d'élevage pour les moules. 1990.(12)

YugNIRO. Informations concernant les moyens techniques pour le captage et l'exploitation des produits de la mariculture. 15p.(12)

L'élevage des moules. L'industrie du poisson n°9, 1988.(12)

---

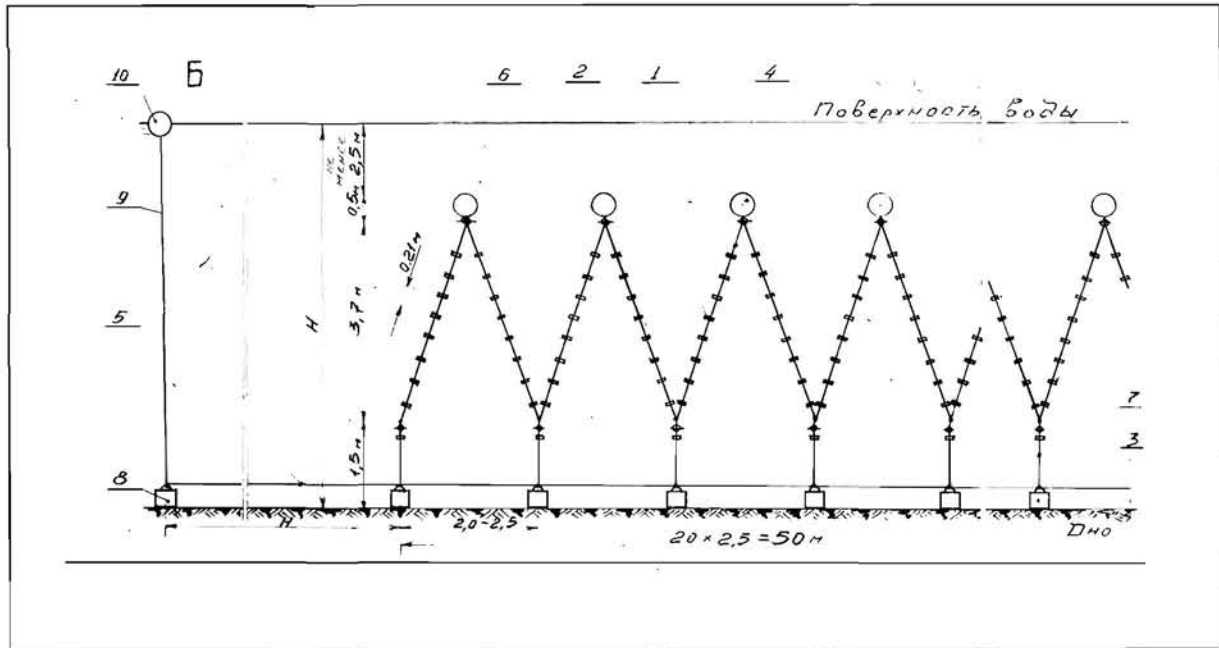
(10) en français

(11) en anglais

(12) en russe

## ANNEXE 1

## FILIERE DE FOND (TYPE KERCH)



- 1 : aussière principale en "capron" (diamètre 20)
- 2 : capteur en mousse polyester
- 3 : corps-mort 150 kg
- 4 : flotteur de chalut 12 litres

## ANNEXE 2

## FILIERE DE SUB-SURFACE ( TYPE SOUDAK )

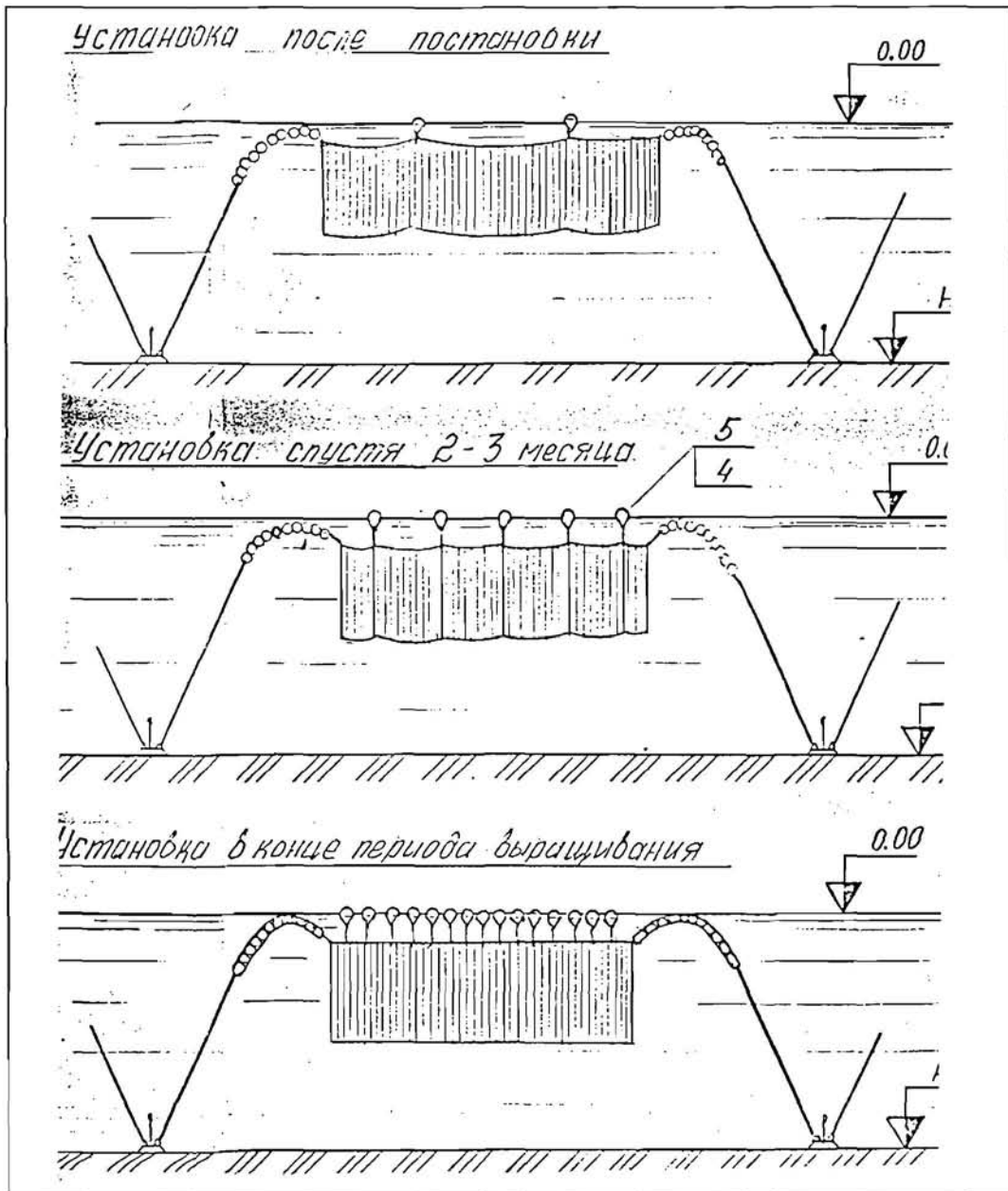
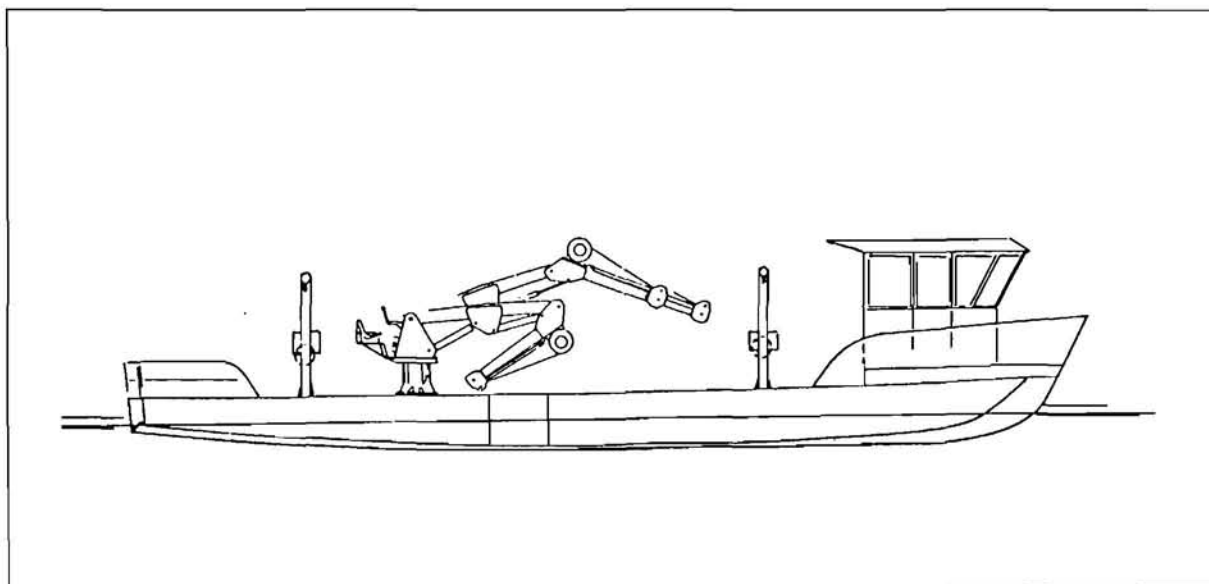


Schéma de la filière initiale avec correction de la flottabilité en cours d'élevage.

Flotteurs : 10 l et 30 l ( maintenant 150 l )  
 Corps-morts : 750 kgs  
 Longueur unitaire : 50 mètres

**ANNEXE 3****BARGE MYTILICOLE FRANÇAISE TYPE****UTILISATION :**

sert à mettre en place les filières en mer ouverte et à réaliser toutes les opérations nécessaires à l'élevage et à la récolte des moules.

**CARACTERISTIQUES PRINCIPALES :**

longueur: 18 à 20 m

largeur: 6 m

tirant d'eau: 0,5 m

moteur diesel 100 à 140 chevaux

propulsion hydraulique ( HYDRO-ARMOR )

**EQUIPEMENT:**

grue hydraulique 9 tonnes/mètre

treuil hydraulique

2 potences avec roues crantées pour accrocher la filière

tapis roulant latéral escamotable pour relever les cordes de moules

timonerie secondaire à l'arrière

**PRINCIPAUX CONSTRUCTEURS :**

- Méditerranée: Stento-Valnet - 34540 Balaruc les bains - tel: 67 48 63 99

- Atlantique: Gamelin - 17320 Marans - tel: 46 01 08 43



## TABLE DES MATIERES

PRESENTATION	2
OBJECTIFS	2
DEROULEMENT DE LA MISSION	3
CONDITIONS PRATIQUES DE LA MISSION	5
COMPTE RENDU DE MISSION	6
1. La mytiliculture en mer Noire	
situation actuelle	6
1.1 Généralités sur la mer Noire	6
1.2 L'aquaculture en mer Noire	7
1.3 La mytiliculture	7
Carte de la mer Noire et des sites d'élevage	11
Tableau récapitulatif des élevages de moules	12
2. Les méthodes de Recherche et Développement en mytiliculture en Union Soviétique	13
2.1 Présentation du VNIRO	13
2.2 L'importance du programme Mytiliculture	13
2.3 Les différentes stratégies	14
2.4 La gestion du milieu	15
3. Quelques considérations d'ordre économique	16
4. Autres secteurs de recherche	18
4.1 Huître plate	18
4.2 Muge	18
4.3 Turbot	18
4.4 Programme "Mytilan"	18
BILAN ET PERSPECTIVES DE COOPERATION	19
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	21
ANNEXE 1 - Filière de fond	22
ANNEXE 2 - Filière de subsurface	23
ANNEXE 3 - Barge mytilicole française type	24