CENTRE NATIONAL POUR L'EXPLOITATION DES OCÉANS

FICHES BIOTECHNIQUES D'AQUACULTURE

Le LOUP

1983

CENTRE NATIONAL POUR L'EXPLOITATION DES OCÉANS

FICHES BIOTECHNIQUES D'AQUACULTURE

Le LOUP

1983

Les
FICHES BIOTECHNIQUES D'AQUACULTURE

ont été réalisées par le

CENTRE NATIONAL POUR L'EXPLOITATION DES OCÉANS (CNEXO)

avec la collaboration du

CENTRE D'ÉTUDE ET DE RECHERCHE SUR L'ÉCONOMIE ET L'ORGANISATION DES PRODUCTIONS AGRICOLES (CEREOPA)

~~~

CENTRE D'ÉTUDE DU MACHINISME AGRICOLE, DU GÉNIE RURAL ET DES EAUX ET FORETS (CEMAGREF)

Division «Aménagements Littoraux et Aquaculture»

et de l'

Association pour le Développement de l'Aquaculture du Centre-Ouest (ADACO)

qui ont rédigé des projets de fiche ou fourni renseignements et documents ou ont organisé la visite d'exploitations.
~~~

Note de présentation

Cette fiche est une première mise en forme d'un document de synthèse. Il est destiné à apporter une réponse à certaines des questions auxquelles doivent faire face des vulgarisateurs et animateurs en aquaculture. Ce document est une ébauche qui se perfectionnera au fur et à mesure des mises à jour annuelles, avec l'apport des critiques et remarques des utilisateurs, et les progrés techniques. Toute suggestion est donc la bienvenue.

Ce document se veut exhaustif et donc aborde tous les aspects de l'élevage en France (métropolitaine), depuis la biologie jusqu'aux soutiens au développement. Il se veut détaillé tant dans l'acquis des connaissances que dans les points de blocage ou les facteurs limitant le développement.

Mais il n'est pas un mode d'emploi de l'aquaculture : rien ne remplace la formation et l'expérience acquises par la pratique quotidienne pendant quelques années.

Tous les éléments retenus dans cette fiche sont confirmés par plusieurs sources. Dans toute la mesure du possible les différentes variantes d'une même technique sont indiquées. Mais la diversité des conditions locales ne permet pas de les appréhender toutes dans leurs détails, dans un document unique. Chaque vulgarisateur ou animateur doit donc faire une adaptation aux conditions locales.

La documentation technique sur le loup est actuellement difficile à trouver, mais des centres de documentation spécialisée existent en France, ouverts aux professionnels désireux d'obtenir des compléments d'information :

CNEXO-Centre Océanologique de Bretagne - Banque Nationale de Données Océanographiques (BNDO) - Service Documentation - B.P. 337 - 29273 BREST CEDEX - Tél. (98) 45-80-55 ou 45-96-88

CEMAGREF - Division Aménagements Littoraux et Aquaculture - 50 Av. de Verdun - Gazinet B.P. 3 - 33610 CESTAS Principal - Tél. (56) 36.09.40

USTL - Université des Sciences et techniques du Languedoc - Station de Sète - Quai de la Daurade - 34200 SETE - Tél. (64) 74.36.70

Des associations et organismes ont suivi les essais d'élevage du loup et le personnel ou les adhérents ont largement participé aux travaux du Plan National Palourde. La liste de ces organismes susceptibles de conseiller les éleveurs peut être obtenue auprès de M. ROUZAUD (CNEXO - BOM B.P. 2 - 83501 LASEYNE CEDEX), soit auprès des Délégués Régionaux à l'Aquaculture, dont les adresses sont fournies en annexe de la fiche biotechnique.

Chaque contexte local est particulier et rien ne remplace l'expérience et la connaissance du milieu acquises par les scientifiques, techniciens et éleveurs au cours des années d'essais et de pratique d'élevage.

PLAN

PLAN

A) BIOLOGIE

1) Systématique

Super-classe	*Pisces*
Classe	*Osteichtycs*
Super-ordre	*Teleostei*
Ordre	*Perciformes*
Sous-ordre	*Percoidei*
Famille	*Serranidae*
Genre	*Dicentrarchus*
Espèce	*Dicentrarchus labrax* (Linné)

Le genre *Dicentrarchus* renferme deux espèces *D. labrax* et *D. punctatus*.

Dicentrarchus labrax s'appelle, suivant les pays, loup ou bar (France), lubina (Espagne), spigola (Italie), bass (Grande-Bretagne), ...

2) Distribution géographique

On rencontre *Dicentrarchus labrax* dans l'Atlantique Nord du 30°N (côte du Maroc) au 55°N Mer du Nord, Baltique, Mer d'Irlande) et en Méditerranée sur toutes les côtes.

Dicentrarchus labrax est fréquent aux endroits où l'on rencontre des populations de moules *(Mytilus galloprovincialis)*.

3) Morphologie-Anatomie

Corps allongé ; deux nageoires dorsales bien séparées l'une de l'autre, la première composée seulement de rayons épineux, la seconde pourvue d'un seul rayon épineux les autres étant mous ; dos gris ou noir verdâtre, flancs argentés, ventre blanc ; une petite tache foncée sur le bord supérieur de l'opécule ; les jeunes spécimens jusqu'à 10 cm de longueur sont souvent tachetés de noir.

Les femelles ont tendance à avoir un museau plus pointu, un corps plus haut, plus trapu. Les mâles ont tendance à être plus élancés.

4) Limites écologiques connues

- Température : on le rencontre dans les eaux dont la température varie de 5-6°C à 27°C. Les températures préférentielles de reproduction sont comprises entre 10°C et 25°C

- Salinité : elle peut varier de 7°/oo à 90°/oo

- Oxygène dissous : limite inférieure à 4,5 mg/l : des taux de 2 mg/l ne sont pas létaux s'ils sont de courte durée

_ Bathymétrie : des petits fonds jusqu'à 40-50 m (90 m)

- Substrat : pas d'exigence particulière

- Vagues, houles, courants : le loup affectionne les eaux très agitées. Les périodes de tempête correspondent aux périodes d'alimentation intense

- Turbidité, pollution : le loup abonde dans les eaux troubles et polluées des estuaires et des ports

- Eclairement : peu d'exigences

5)Cycle dans le milieu naturel

En Méditerranée, la maturation des gonades débute au mois de septembre, mais c'est aux mois de décembre-janvier, quand la température descend aux environ de 12°C, qu'elle atteint son maximum.

La reproduction a lieu du mois de décembre jusqu'à la fin du mois de mars. Les bars de l'Atlantique ont une saison de reproduction décalée de deux à trois mois par rapport à celle des loups de la Méditerranée. La période de reproduction correspond à la période la plus froide de l'année avec des températures oscillant entre 14°C et 11°C. La salinité paraît avoir moins d'influence pour la reproduction.

Dicentrarchus labrax est gonochorique bien qu'il appartienne à une famille où l'hermaphrodisme est fréquent.

Les loups méditerranéens atteignent leur première maturité à une taille et à un âge inférieur à ceux des loups de l'Atlantique.

Les mâles sont plus précoces :

- pour les mâles :	en Méditerranée	2 à 3 ans, 23 à 30 cm
	en Atlantique	4 à 7 ans, 32 à 37 cm
- pour les femelles :	en Méditerranée	3 à 5 ans, 31 à 40 cm
	en Atlantique	5 à 8 ans, 38 à 42 cm

Il n'y a qu'une ponte par individu étalée sur quelques heures.

La fécondation est externe.

La métamorphose (apparition des écailles entre autre) survient lorsque le loup a acquis la morphologie de l'adulte aux alentours de 30 mm de longueur.

6) Alimentation dans le milieu naturel-Besoins nutritionnels

La nourriture de base est constituée de crustacés et de poissons :

- les juvéniles consomment essentiellement de petits crustacés (Amphipodes, Mysidacés, Isopodes) et une proportion moindre de petits poissons (Atherina, Gobius, ...)

- taille supérieure à 20 cm : les crevettes sont fréquemment consommées

- grands spécimens : il s'attaquent aux crustacés (crabes,crevettes) et aux poissons pélagiques (sardines, anchois) ou benthiques (Gobius).

7) Physiologie des échanges

7-1) Consommation d'oxygène

A des températures de 20°C et 25°C, les concentrations d'oxygène seuil et critique sont respectivement de 45 % et 54 % de la valeur de saturation.

L'activité respiratoire bien corrélée au poids n'est guère influencée par le jeûne.

La consommation en oxygène varie peu pour des salinités comprises entre 3°/oo et 45°/oo et des variations brusques de salinité ou de température ont une influence réduite sur l'activité respiratoire.

La consommation d'oxygène d'un loup de 40 g varie de 0,1 milligramme par heure et par gramme à 0,4 lorsque la température passe de 7°C à 25°C.

7-2) Excrétion azotée

L'excrétion spécifique est d'autant plus importante que le poisson est jeune.

L'excrétion diminue avec le jeûne jusqu'à un niveau constant de 72 mg d'azote par kg et pour 24 heures sous la forme d'ammoniac, et de 12 mg d'azote par kg par 24 heures sous la forme d'urée.

8) Croissance dans le milieu naturel

Figure I

La croissance larvaire est en moyenne :

Age (jours)	Eclosion	6	8	10	15	20	25
Longueur moyenne (mm)	3,8	4,4	4,8	5,3	6,4	7,7	9,5

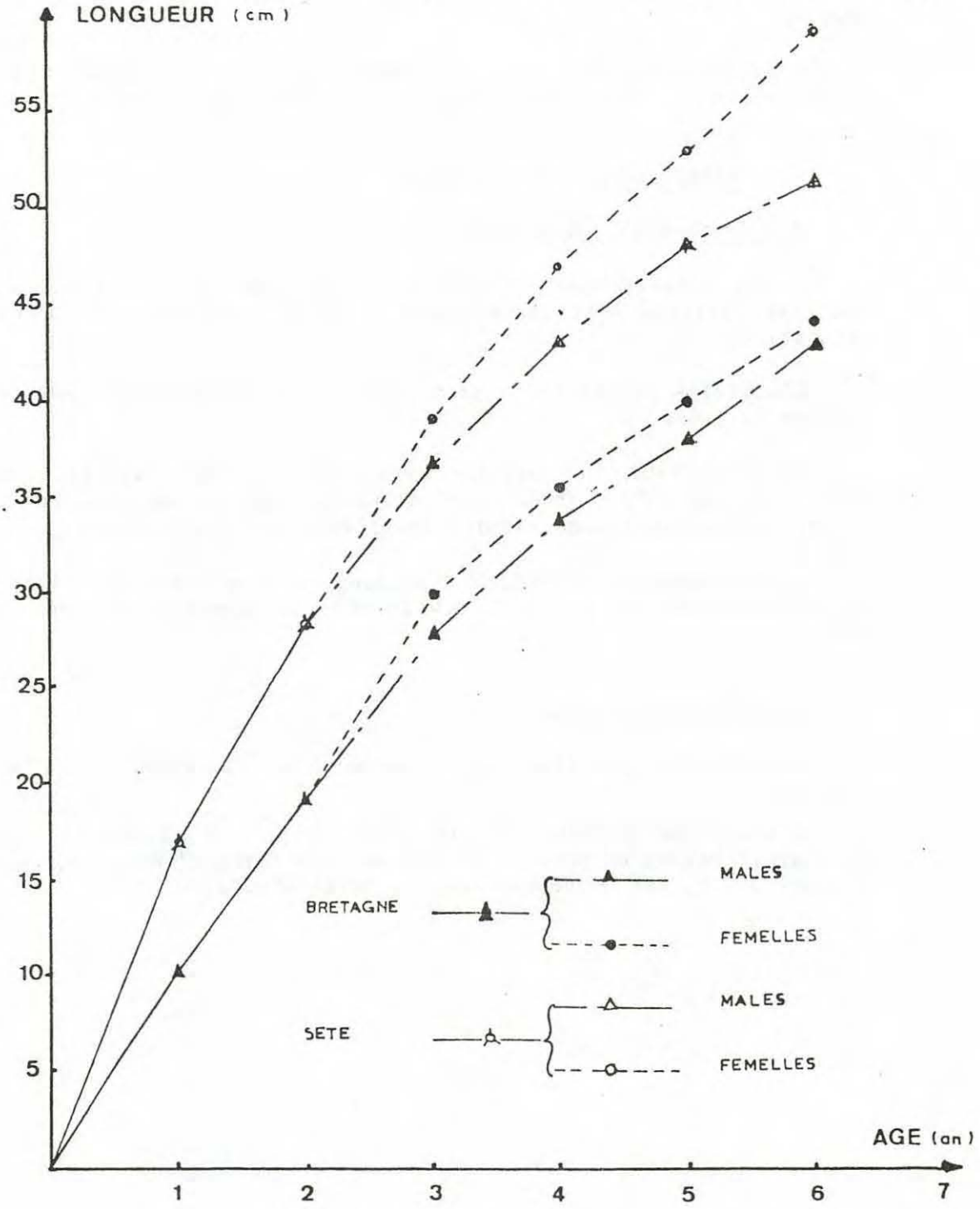


FIG. I. Croissance comparée du loup

La croissance linéaire est très variable suivant les secteurs. Elle ne varie pas exclusivement en fonction de la température. Elle est plus rapide chez les femelles.

La croissance s'arrête en hiver lorsque la température est inférieure à 10°C alors que le loup continue à s'alimenter. L'optimum d'efficience de l'alimentation semblerait se situer à 22°C.

9)Comportement dans le milieu naturel

- phase prélarvaire (avant résorption du vitellus) :
  phototaxie positive : recherche de la lumière
  rhéotaxie positive : nage à contre courant

- phase postlarvaire (après résorption du vitellus) :
  la chasse aux proies a débuté

- phase juvénile :
  il devient démersal et est capable de se positionner par rapport au substrat benthique. Les juvéniles rejoignent le fond la nuit. Le grégarisme apparaît. Le fond devient une zone refuge lors des réactions de fuite : dès la taille de 40 mm, les loups sont capables de s'enfoncer dans le sable pour s'y dissimuler et peuvent rester enfouis 30 à 60 secondes.

- phase adulte :
  le loup peut chasser à n'importe quel moment de la journée. Même la reproduction ne provoque pas l'arrêt de l'activité alimentaire. Le loup chasse en groupe ou en solitaire. Des déplacements ont lieu avec les saisons et l'augmentation ou la baisse de la température de l'eau : en Angleterre, migration en octobre vers le sud et retour au printemps ; sur le littoral Méditerranéen, pénétrations dans les lagunes au printemps et retour au large à la fin de l'automne. Ces déplacements se font en bancs.

10)Prédateurs-Compétiteurs

10-1)Compétiteurs

Espèce prédatrice de grande taille, le loup n'a guère de compétiteurs à l'état adulte. Le problème est sans doute différent pour les larves et les juvéniles.

10-2)Prédateurs

Le cannibalisme apparaît vers les 30 jours et semble exister, mais de façon exceptionnelle, chez les adultes.

Le loup adulte peut être la proie de prédateurs d'une taille supérieure à la sienne (Squalidés ...)

Biologie

11)Points prioritaires pour un effort de recherche

La biologie du loup est d'une façon générale bien connue, mais :

- le déterminisme de la reproduction (facteurs internes et externes) ainsi que le développement larvaire sont deux aspects de la biologie du loup dont une meilleure connaissance permettrait un contrôle plus précis des phases de reproduction et d'élevage larvaire en milieu artificiel.

- des données de base sur la physiologie (respiration, vitesse de croissance, etc.) manquent pour servir de bases à l'ingiénérie aquacole.

B)METHODES D'ELEVAGE

Le loup est considéré, en Europe occidentale, comme une espèce noble. Son prix de vente est élevé et son marché déficitaire.

L'intérêt économique du loup lui vaut d'avoir été largement étudié et c'est l'accumulation des connaissances scientifiques qui a permis de commencer à maîtriser la technologie d'élevage, l'alimentation et la reproduction.

Actuellement l'élevage du loup se décompose en trois phases :

- l'écloserie : de 0 à 2 mois, de 0 à 0,3 g (juvénile sevré)
- le grossissement initial : de 2 mois à 1 an et demi
  ou prégrossissement
  de 0,3 g à 60 g
- le grossissement final : de 1 an et demi à 2 ans 1/2 ou 3 ans
  de 60 g à 300 ou 600 g

La longueur du cycle d'élevage va varier avec les méthodes de production et surtout la localisation de l'exploitation. Il y a près d'un an de différence entre l'élevage en Méditerranée et l'élevage en Atlantique, et entre l'élevage en Méditerranée Sud et Orientale et Méditerranée française.

Cette différence semble en partie due aux différences de somme thermique estivale moyenne entre Méditerranée et Atlantique.

Elevage Ponte

1) Maturation-Ponte

1-1) Origine des reproducteurs

Utilisation de poissons adultes provenant de la pêche ou, depuis peu, de loups d'élevage nés en écloserie.

1-2) Déclenchement de la maturation-Conditionnement à la ponte

1-2-1) Déclenchement de la maturation

La maturation semble être sous la dépendance de la photopériode et de la température.

Des premiers décalages de maturation par contrôle de l'éclairage et thermorégulation des bassins d'élevage ont été obtenus : le cycle a été comprimé sur 10 mois.

Cette pratique permettra d'améliorer la rentabilité de l'écloserie.

De nombreuses difficultés subsistent notamment les faibles taux de fécondité.

Actuellement, dans un cycle de production classique, la maturation est laissée sous la dépendance des facteurs naturels.

1-2-2) Conditionnement à la ponte

L'obtention de la laitance des mâles ne pose en général aucun problème : ils restent fluents durant toute la période de frai.

La ponte des femelles est provoquée par une injection d'hormones réalisée sur des animaux matures.

- femelle bien gonflée (rapport gonado somatique : RGS $\geq$ 6 %)
- anesthésie légère : Quinaldine à la dose de 0,5 cc pour 100 l d'eau, la Quinaldine devant au préalable être dissoute dans 5 cc d'acétone
- injection de gonadotrophine chorionique humaine (H.C.G.)
  - . dose de 700 à 1 000 U.I. / kg de poids vif (300 U.I. parfois)
  - . solvant : solution à 6 °/oo de NaCl (66 % de sérum physiologique et 33 % d'eau distillée)
  - . injection intramusculaire à la base postérieure de la 2ème nageoire dorsale, l'aiguille étant légèrement dirigée vers l'avant (aiguille de 0,6 mm et 4 cm de long).

En cas de non réponse, une 2ème injection peut être pratiquée 24 à 48 H après.

1-3)Obtention de la ponte

Après l'injection, les femelles sont placées dans des bassins plus petits : température 11-13°C, oxygène dissous 7,2-7,7 mg/l, salinité 37°/oo pH 7,3-8,5, débit d'eau 1 000 l/h.

Un gonflement abdominal apparaît (absorption d'eau) : cette "hydratation" est un signe de réponse à l'injection d'hormone.

La ponte survient 2 à 3 jours (48-72 heures) après la dernière injection. Les mâles (1 mâle par femelle, ou 2 mâles pour 3 femelles) placés dans le même bassin fécondent directement les oeufs.

Les pontes ont fréquemment lieu en fin de soirée ou en début de matinée.

Si, au bout de de 90 à 100 heures, la femelle ne pond pas malgré une forte hydratation, il est conseillé de pratiquer une fécondation à sec (récolte des oeufs par pression abdominale, fécondation par du sperme et rinçage après 10 minutes).

Cette technique peut aussi être utilisée dans certains cas (notamment chez les jeunes sujets) où l'hydratation induite laisse subsister dans le canal ovarien un "culot" d'ovocytes qui n'évoluent pas.

1-4)Evaluation de la qualité de la ponte-Comptages

Le nombre d'oeufs viables est estimé à 100 000 par kg de femelle (60 % des géniteurs pondent des oeufs viables).

Après la ponte, les oeufs fécondés flottent et sont récupérés par surverse.

Dans le cas de l'injection d'une femelle en début de saison, il peut arriver que la ponte aboutisse à des oeufs dont la flottabilité est mauvaise. Dans la mesure où il est possible dans un courant d'eau, la viabilité de ces produits n'apparaît pas inférieure à celle d'oeufs normaux.

Une ponte mature est caractérisée par sa fluidité, la parfaite transparence et spéricité des oeufs. Ceux-ci mesurent de 900 à 1 000 microns et possèdent 1 à 5 goutelettes lipidiques.

Critères de fécondation :

- apparition de la membrane de fécondation
- apparition des premières divisions cellulaires.

1-5)Modes de transport des oeufs

Le transport des oeufs peut avoir lieu dans les 24 heures qui suivent la fécondation. Les oeufs sont placés dans des sacs plastiques d'une quinzaine de litres remplis à moitié d'eau et ensuite gonflés à l'oxygène. L'eau doit être maintenue à une température comprise entre 12 et 15°C.

On peut ainsi transporter de 20 000 oeufs par sac en 24 heures à 80 000 oeufs en 6 heures.

1-6)Méthode recommandée-Points de blocage

La technique de l'induction des pontes par injection hormonale permet de pouvoir programmer, avec un bon niveau de sécurité, la date exacte des pontes pendant la période de ponte naturelle et d'éviter ainsi la saturation des installations à un moment donné.

Le point de blocage reste un mauvais contrôle des processus de maturation, qui entraîne une absence de programmation précise des pontes tout au long de l'année.

La réussite de cette méthode est améliorée lorsque l'injection est faite sur des femelles matures : le taux d'éclosion est alors de 60 à 70 %.

L'observation visuelle du niveau de gonflement de la partie ventrale permet l'appréciation de la maturation en évitant les prélèvements qui sont toujours stressants.

L'expulsion naturelle des oeufs permet d'éviter les manipulations qui sont source de mortalités.

Les difficultés de la méthode concernent la bonne appréciation de la maturation. En effet, elle conditionne le résultat de la ponte.

1-7)Points prioritaires pour un effort de recherche finalisée ou fondamentale

Recherche fondamentale

- Poursuite des études sur le déterminisme de la maturation sexuelle : facteurs externes et internes.

- Physiologie de la constitution des réserves de l'oeuf.

Recherche finalisée

- Poursuite de la maîtrise de la maturation sexuelle et réalisation de maturations décalées au niveau de la production.

2)-Eclosion-Elevage larvaire-Métamorphose

2-1) Incubateurs-Eclosoirs

L'incubation peut se dérouler dans des bassins spécialement prévus) cet effet (figure II).

Les cuves coniques sont utilisées lorsque la salinité de l'eau ne peut être maintenue à une valeur supérieure ou égale à 35°/oo. Dans ce cas, les oeufs ont tendance à tomber au fond de la cuve. La diffusion d'air crée un mouvement de convection qui maintient les oeufs en suspension. Le renouvellement d'eau est de 1/5 par heure.

L'incubation peut aussi s'effectuer directement dans les bacs d'élevage larvaire pour éviter toute manipulation toujours source de mortalités ou de malformations.

2-2) Méthodes d'incubation

L'incubation se déroule à une température stable comprise entre 13 et 17°C. A 15°C, la durée de l'incubation est de 95 heures depuis la fécondation.

Dans le cas où l'incubation se déroule dans un bassin où un renouvellement d'eau est assuré, la charge en oeufs peut être plus élevée : de 1 000 à 15 000 oeufs par litre. Dans le cas contraire, elle doit être limitée à 100 voire 30 oeufs par litre.

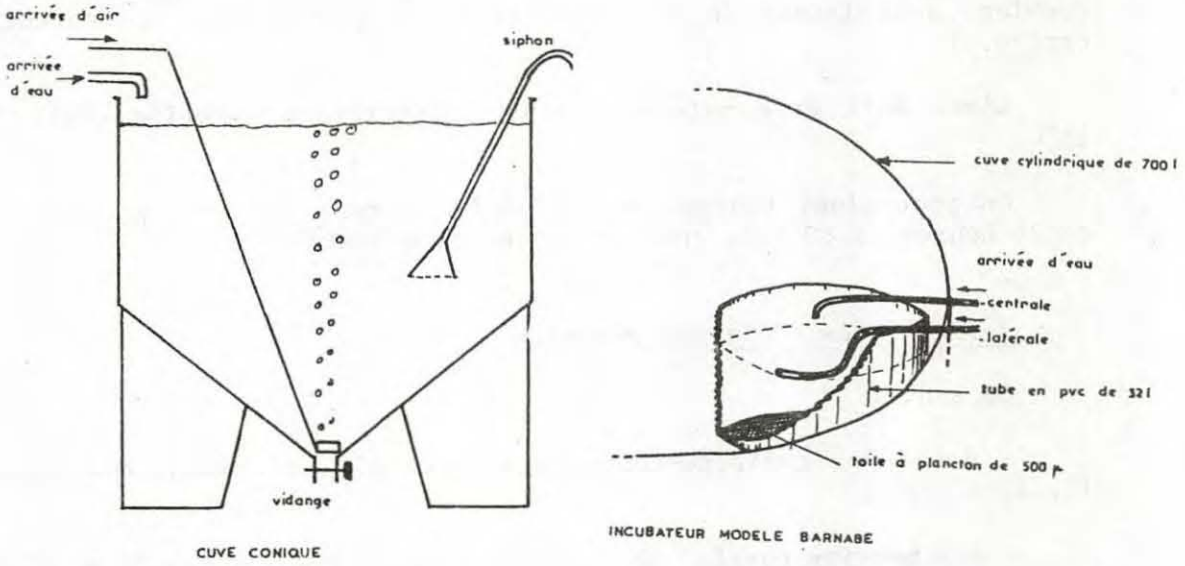


FIG. II - Bassins d'incubation

Elevage larvaire

Pour éviter les mortalités consécutives aux manipulations des larves il est conseillé soit d'effectuer l'incubation dans les bacs d'élevage larvaire, soit de transférer dans les bacs les oeufs embryonnés plus robustes.

2-3)Eclosion-Evaluation de la qualité des larves-Comptages

L'éclosion a lieu au bout de 4 à 5 jours suivant la température de l'eau.

Une estimation de pourcentage d'éclosion et taux de malformation est effectuée :

- par prélèvements des larves dans les petits incubateurs,

- par réalisations d'un certain nombre de prélèvements sur toute la surface des bassins d'élevage larvaire.

En moyenne, 80 % des oeufs viables pondus arrivent à l'éclosion. Le taux de malformation est de l'ordre de 10 %.

2-4)Modes de transport des larves

C'est dans les 24 heures qui suivant l'éclosion que le transport s'effectue dans les meilleures conditions : la mortalité n'excède pas 15 % pour un transport d'une quinzaine d'heures.

Les larves sont placées dans des sacs plastiques d'une quinzaine de litres remplis à moitié d'eau et ensuite gonflés à l'oxygène. Les sacs, doubles, sont fermés de manière étanche et placés dans un conteneur en carton.

L'eau doit être maintenue à une température comprise entre 12 et 15°C.

On peut ainsi transporter de 20 000 larves par sac, pour un trajet de 24 heures, à 80 000, pour un trajet de 6 heures.

2-5Enceintes d'élevage larvaire

Ce sont :

- des cuves cylindro-coniques (figure III) de dimensions variables (1, 2, 4 m3)

- des bassins carrés en polyester de 2 m x 2 m x 0,70 m (2,8 m3)

- des bassins constitués d'un cylindre de contreplaqué "marine" posé sur le sol, cerclé de fil de fer et recouvert à l'intérieur d'un film de polyéthylène ou de PVC (diamètre de 3 m, hauteur de 1 m, volume de 7 m3). Cette solution est peu onéreuse et offre l'avantage d'être démontable.

- des bassins cylindriques en béton imperméabilisé par de la fibre de verre et du polyester, les parois étant recouvertes de résine pour éviter le "fouling" (développement algal) et faciliter le nettoyage.

On voit donc que si la forme cylindrique est généralement choisie, les matériaux et les dimensions des bacs d'élevage larvaire sont très variables :

- les bassins de petite taille offrent les avantages d'un meilleur contrôle du milieu d'élevage, d'une occupation moins importante de l'espace et d'un possible démantèlement

- les bassins de grande taille offrent l'avantage d'une diminution du risque de variation des caractéristiques du milieu (le volume important joue, par son inertie, le rôle d'un volant de régulation thermique).

2-6)Phases de l'élevage et principales caractéristiques

L'élevage larvaire comprend :

- consommation des réserves vitellines de la larve

- ouverture de la bouche et première prise de nourriture (proies métamorphose)

- sevrage : passage d'une alimentation basée sur des proies vivantes à un aliment artificiel.

Suivant que le mode d'élevage est intensif ou extensif, la densité de l'élevage au départ variera de 30 larves / litre (voire 80) à moins de 10. Cette variation se fait principalement en fonction des volumes d'élevage.

L'éclairage de l'élevage est en général continu dans la plupart des exploitations. Il semble que le taux de survie soit maximal en éclairage continu et que le taux de croissance maximal soit obtenu avec une photopériode de 14 à 16 h.

2-7)Aliments

2-7-1)Cultures d'algues

Les cultures d'algues ont été utilisées pendant un moment pour réaliser l'incubation des oeufs et l'élevage larvaire en eau stagnante.

Ces "eaux vertes" permettent le maintien des caractéristiques du milieu à un niveau satisfaisant (pH: oxygène dissous, nitrites) et servent de source de nourriture pour les rotifères.

Cette méthode a tendance à être abandonnée : coût en main d'oeuvre, en éclairage, temps de préparation de la culture et surtout abandon de ce type de culture pour les autres phases de l'élevage.

Elevage larvaire

Elles sont nécessaires pour l'élevage des proies vivantes (rotifères artémies) dans certaines techniques.

La culture des algues *Tetraselmis sp.* se déroule dans une salle thermostatée à 20°C. L'intensité lumineuse est de 7 000 lux et l'éclairement est continu. Le gaz carbonique mélangé à l'air qui arrive dans les cultures permet le maintien du pH aux alentours de 7. Tout le matériel en contact avec les cultures, à l'exception des gaines plastiques, est stérilisé. L'eau utilisée est filtrée à 1 micron.

La séquence de culture se déroule comme suit :

- prélèvement de 1 cc de la souche sélectionnée. Il est placé dans un flacon conique de 250 cc contenant 100 cc de milieu nutritif.

- une semaine plus tard, le contenu du flacon est transvasé dans un nouveau flacon contenant déjà 150 cc de milieu nutritif

- chaque semaine, le volume de la culture est augmenté en ajoutant successivement 250 cc, 500 cc, 1 l, 2 l de milieu nutritif

- pendant ces opérations, les flacons, obturés par un bouchon de ouate stérilisée, ne reçoivent ni air, ni CO_2 mais sont agités 3 fois par jour.

On obtient ainsi, en 6 semaines environ, 4 litres de culture qui sont placés dans un ballon de 20 litres contenant déjà 5 litres de milieu nutritif avec aération et addition de CO_2. On ajoute chaque jour du milieu nutritif jusqu'à obtenir en une semaine un volume d'environ 20 litres.

Quand la concentration atteint 2.10 6 cellules / cc, on peut commencer à prélever la culture. Les prélèvements sont effectués tous les deux jours à raison de 5 l par prélèvement. Ce volume est remplacé par un volume équivalent de milieu nutritif.

Le prélèvement de 5 litres est placé dans une gaine plastique, suspendue à un chassis métallique illuminé, avec 40 litres de milieu nutritif.

Une canne de verre à l'intérieur de la gaine permet l'arrivée de l'air et du CO_2.

On obtient en quatre jours une concentration de 1,8 millions de cellules / cc. Les 45 litres de culture sont alors utilisés.

Pour conserver la souche initiale, un repiquage a lieu tous les 15 jours sur le même milieu nutritif.

Le milieu nutritif est une solution de formulation complexe mise au point par le laboratoire de Conway.

2-7-2)Rotifère : Brachionus plicatilis

De par sa taille comprise entre 80 et 300 microns, il est particulièrement adapté à la taille de la bouche du loup. Ses mouvements incessants attirent les larves auxquelles il ne peut échapper vu sa vitesse réduite. Il sert essentiellement d'enveloppe vivante pour des nutriments, amenés par des algues unicellulaires ou des levures ou des aliments inertes.

Trois techniques peuvent être utilisées ; leur comparaison n'a pas encore fait l'objet d'étude systématique permettant un choix fondé sur des critères techniques et économiques.

2-7-2-1)Elevage sur culture d'algues

A partir d'une souche sélectionnée, un inoculum de 5 l à une concentration de 200 par cc est prélevé.

Cet inoculum est placé dans une cuve cylindroconique (salle climatisée à 28°C) et dans laquelle l'aération est assurée par 4 diffuseurs placés à 20 cm du fond, sur la paroi du cône.

Deux spots de 150 W assurant l'éclairement et un réchauffement supplémentaire.

Il est ajouté à l'inoculum 5 litres de cultures d'algues (Tetraselmis sp. à une concentration de 1,8 x 10 6 cellules par cc) et 100 litres d'eau de mer (température de 30°C, salinité à 35°/oo).

Il est ensuite ajouté chaque jour 100 l d'eau et 20 litres de culture d'algues à la même concentration jusqu'à ce que le volume total de 400 l soit atteint.

La concentration de rotifère est de 50 / cc. Il faut attendre qu'elle atteigne 150 / cc en environ 3 jours.

En fonctionnement de routine, un prélèvement du quart du volume est effectué chaque jour. Ces 100 l sont remplacés par 80 l de culture d'algues et le complément en eau.

La présence dans l'inoculum de quelques copépodes Tisbe furcata permet d'assurer le nettoyage du bac au bout de 3 à 4 semaines : ils restent accrochés aux parois du bac et les nettoient.

De temps en temps, il est intéressant de laisser un bac sans prélèvement pendant un jour pour augmenter la concentration en Brachionus.

Le prélèvement est effectué en concentrant les Brachionus sur un filtre à 40 microns.

2-7-2-2) Elevage sur aliment artificiel

L'aliment employé est une poudre dont la composition est :

	(% matière sèche)	
Levure de bière	44	
Spirulline	44	(de plus en plus remplacée par de de la poudre de chlorelle ou de levure de bière car son prix est très élevé)
Huile de foie de morue	4	
Méthiarine	1	
Choline	2	
Mélange vitaminique	3	
Mélange minéral	2	

Cette poudre mélangée dans un peu d'eau de mer est distribuée dans les bacs, où l'inoculum se sera développé, en 3 ou 4 repas par jour. Cet aliment artificiel systématiquement utilisé pour d'autres espèces a donné des résultats très supérieurs à la précédente. Il a été démontré l'importance essentielle des acides gras insaturés, que les levures ne contiennent en quantité suffisante.

La poudre étant très polluante, les bacs doivent être nettoyés chaque jour : siphonnage du bac, purge du fond, décantation du produit du siphonnage, filtration sur un tamis des Brachionus produits, comptage de la concentration, renouvellement en eau dessalée (17 à 20°/oo) (1/4 du volume).

Les caractéristiques dumilieu sont comparables à celles de la méthode précédente sauf pour la salinité qui est abaissée entre 17 à 20 °/oo et l'éclairement intense qui n'est plus nécessaire.

2-7-2-3) Elevage sur levure

L'aliment employé est de la levure de boulangerie à des doses de 1,3 g de levure par million de rotifères. Cette levure peut être enrichie par des vitamines et de l'huile de foie de morue.

La méthode employée est comparable à la précédente avec quelques différences toutefois : le siphonnage et la purge des bacs n'a lieu qu'une à deux fois par semaine ; lors du renouvellement journalier du quart du volume, des algues vivantes sont ajoutées à des doses de 20 % du volume renouvelé.

L'addition d'algues vivantes est indispensable pour éviter une carence des Brachionus se répercutant sur la survie larvaire du loup. Elle nécessite l'emploi d'un éclairage intense.

2-7-3)Artemia salina

Les Artemia salina sont distribués soit au stade nauplius (premier stade larvaire après l'éclosion) soit au stade métanauplius (taille plus importante 1-1,5 mm au lieu de 400 microns) qui est obtenu 3 jours plus tard.

L'éclosion des oeufs et l'élevage se déroulent dans les cuves cylindroconiques : température de l'eau à 25-28°C, salinité normale (35°/oo), aération forte.

Dans une cuve, on place 500 g d'oeufs avec 400 litres d'eau de mer.

L'éclosion a lieu sous 36 heures.

La récolte s'effectue en supprimant l'aération, ce qui provoque la flottaison des coques d'oeufs vides et le dépôt au fond cu cône des oeufs non éclos. Les nauplii restent dans le volume d'élevage.

On soutire d'abord les oeufs non éclos qui sont éliminés puis les nauplii jusqu'à la couche superficielle contenant les coques d'oeufs qui sont également éliminés.

Les nauplii sont concentrées sur un filtre à 80 microns, avant d'être comptées par pipetage.

Pour soutirer, il faut tamiser la lumière pour éviter, qu'à cause de leur phototropisme, les nauplii ne viennent en surface se mélanger aux coques vides.

Chaque cuve d'élevage produit à raison de 500 g d'oeufs et 300 000 oeufs par gramme, avec un taux d'éclosion de 80 %, 120 millions de nauplii soit, pour 400 l de volume, une concentration de 300 000 nauplii par litre.

Pour obtenir des métanauplii, il faut soutirer les nauplii de façon à éliminer les coques et les oeufs non éclos et les replacer à une densité deux fois plus faible, dans les mêmes conditions que précédemment.

Elles sont alimentées deux fois par jour à raison de 115 g de spirulines séchées par jour ou de 100 g de farine du type décrit plus haut pour les rotifères pour 10 000 Artemia.

Les métanauplii sont obtenues après deux jours.

2-7-4)Collecte de plancton naturel

L'alimentation des larves de loup à l'aide de zooplancton collecté en mer s'est révélée très efficiente.

Elle peut donc être recommandée dans les régions où ce zooplancton est particulièrement abondant, à l'époque des élevages larvaires. Il peut être conservé congelé.

La collecte est effectuée par le moyen de filet à plancton dont les vides de maille sont de dimensions variables, pour calibrer différentes tailles correspondant aux tailles successives des larves.

Les copépodes sont ensuite transvasés dans une cuve cylindroconique. La distribution a lieu après décantation, par siphonnage ou par surverse.

Des techniques de production en grands volumes ont été mises au point à la Station biologique de Sète. Elles utilisent au mieux les particularités locales en conjonction avec les périodes d'élevage.

2-8) Alimentation

(figure III)

- période 0-4 jours : la larve n'ouvre pas la bouche et vit exclusivement sur ses réserves vitellines, il n'y a pas de distribution de nourriture

- période 5-10 jours : la larve commence son alimentation exogène. On peut distribuer soit des Rotifères soit des nauplii fraîchement éclos d'Artemia salina. Cependant en début d'alimentation, la première solution permet de présenter aux poissons une population de proies dont la vitesse de déplacement est en relation avec leur possibilité limitée de nage. La densité des proies est de 1 à 5 par cc.

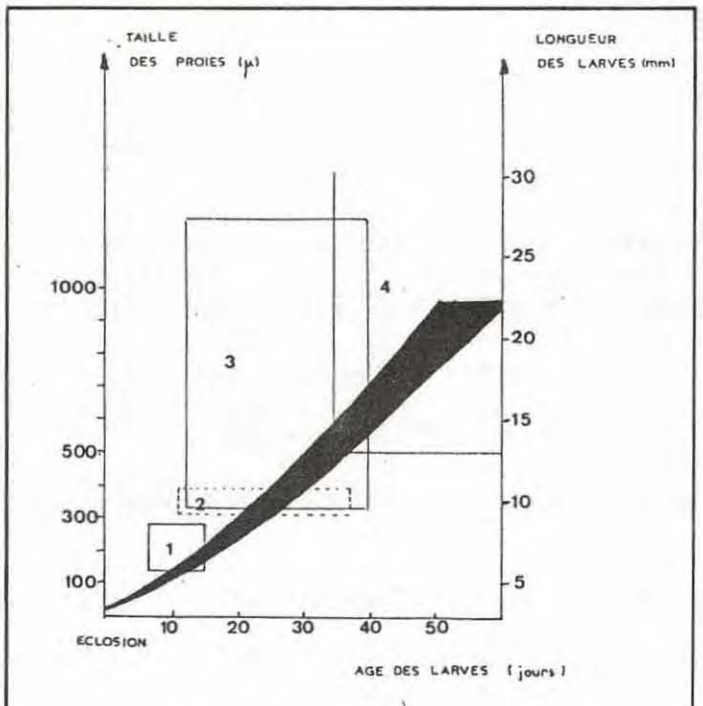


FIGURE III ALIMENTATION DES LARVES DE LOUP

1 ROTIFERES
2 NAUPLII D'ARTEMIA
3 METANAUPLII D'ARTEMIA — COPEPODES
4 ALIMENTS CONGELES — GRANULES

- période 10-20 jours : introduction des nauplii d'Artemia. La densité des proies est de 0,5 à 2 par cc.

- période 20-35/40 jours : poursuite de l'alimentation sur nauplii d'Artemia puis introduction de métanauplii d'Artemia à partir de 25 jours. La densité des proies est maintenue au même niveau que précédemment.

- au-delà de 40 jours : début du sevrage.

L'alimentation des larves est contrôlée quotidiennement par le reliquat des proies dans le bac et l'aspect du tube digestif des poissons.

La quantité de nourriture distribuée par jour est aux alentours de 100 proies par larve.

Le nombre de proies fournies par alevin produit est de l'ordre de 7 000 Brachionus, 31 000 nauplii d'Artemia, 2 800 métanauplii d'Artemia (survie moyenne de 9 % depuis la larve).

2-9)Maintien de la qualité de l'eau

2-9-1)Température

Elle va être élevée progressivement depuis l'éclosion jusqu'au 10ème jour de 15°C à 18-20°C.

Le contrôle de la température est assuré par des systèmes de thermoplongeurs ou de chauffage (pompe à chaleur, chaudière, ...). L'utilisation d'un circuit fermé permet de diminuer les dépenses d'énergie pour le maintien du niveau de la température.

2-9-2)Salinité

Elle est de l'ordre de 35 °/oo

Les larves de loup supportent bien les salinités basses mais plus difficilement les salinités trop fortes (supérieures à 40 °/oo).

La salinité est régulée par le taux de renouvellement de l'eau.

2-9-3)Oxygénation

L'oxygène dissous doit être compris entre 80 et 100 % de la saturation.

Une valeur trop élevée de ce taux fait courir le risque d'apparition de "gaz-Bubble" (dégagements gazeux au niveau des tissus de la larve) et des mortalités qui en découlent.

L'oxygénation ne peut être assurée par la seule circulation de l'eau, elle l'est donc par des diffuseurs d'air placés au fond du bassin.

Il est nécessaire de veiller à obtenir des bulles d'une taille telle qu'elles ne puissent être ingurgitées par les larves : la taille des bulles doit être supérieure à celle de la bouche des larves. Ces bulleurs assurent aussi un brassage de l'eau et un maintien en suspension homogène des particules alimentaires et des proies.

2-9-4)Taux de nitrites

Le taux maximal est de 0,5 mg / l. Le seuil de léthalité est de l'ordre de 2 mg / l.

Toute montée excessive est le signe d'une dégradation des conditions ; elle est combattue par un débit d'eau plus élevé.

2-9-5)pH

Sa valeur doit restre comprise entre 7,5 et 8.

Le pouvoir tampon de l'eau de mer limite les variations du pH.

2-9-6)Turbidité

L'eau des bassins doit être limpide à peu turbide.

Une filtration efficace de l'eau à l'entrée de l'élevage permet d'éviter tout problème de turbidité excessive qui provoquerait des irritations au niveau des branchies et des salissures importantes des installations.

2-9-7)Renouvellement de l'eau - Utilisation d'un circuit fermé

L'eau apporte l'oxygène nécessaire à la vie des larves, et permet d'éliminer les excrétats des larves (solides et solubles). En circuit ouvert pour apporter suffisamment d'oxygène et pour assurer une élimination des déchets il faut un renouvellement de l'eau de 5 % / heure du volume d'élevage en début à 50 % en fin d'élevage en conditions intensives. L'eau entrante est nécessairement propre (bien oxygénée, exempte de matières organiques et de toxiques tels qu'azote ammoniacal et nitreux).

L'adoption d'un circuit fermé ou partiellement fermé pour l'approvisionnement en eau des bassins peut se justifier par trois raisons principales :

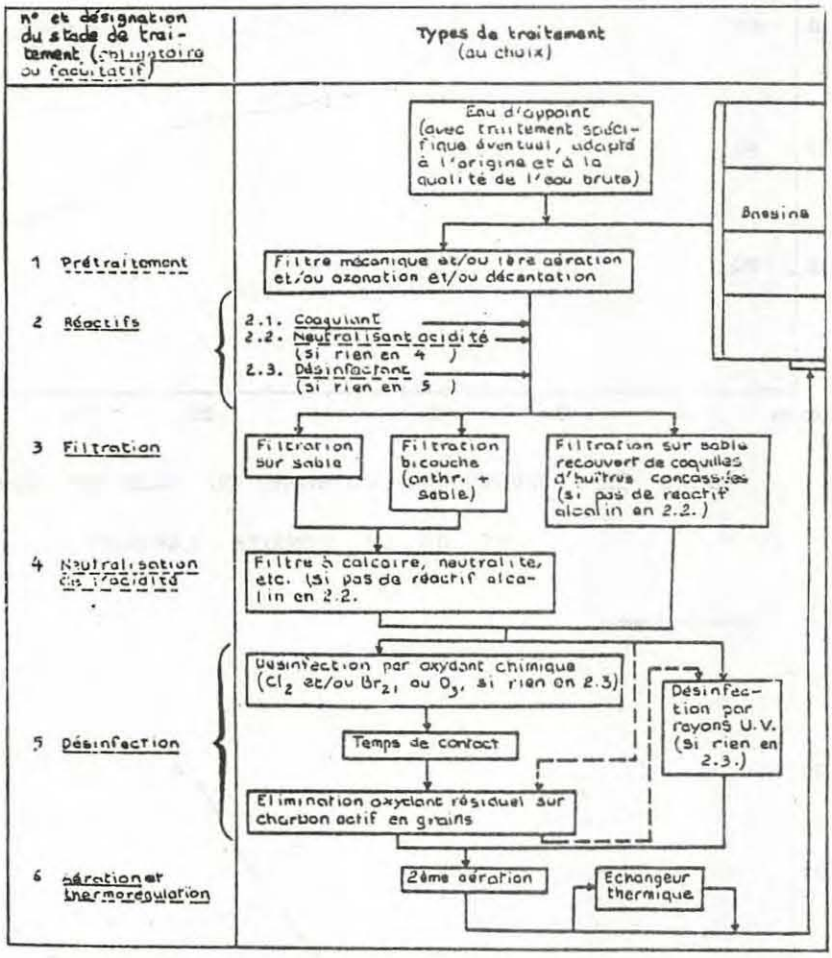
- il permet de réduire les coûts énergétiques mis en oeuvre pour le maintien de la température de l'eau à un certain niveau,

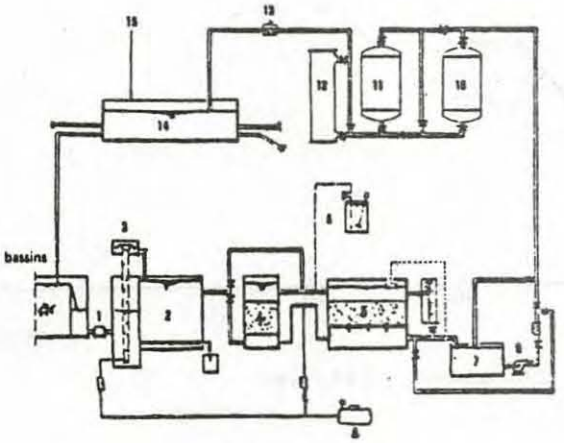
- il permet d'ignorer les variations d'ordre chimique du milieu extérieur,

- il soustrait l'élevage à l'influence des pollutions extérieures.

Le principe d'un circuit fermé est exposé à la figure IV, qui donne un exemple de circuit fermé complet.

D'autres systèmes plus simples existent.





EXEMPLE D'UN SCHEMA COMPLET DE TRAITEMENT PHYSICO-CHIMIQUE EN CIRCUIT FERME

1 — Prétraitement mécanique.
2 — Bassin d'homogénéisation, de mise en charge et de pré-aération.
3 — Air-Lift.
4 — Nitrificateur à pouzzolane (facultatif).
5 — Filtre à sable.
6 — Injection de coagulant.
7 — Bâche d'eau de lavage et de reprise de l'eau traitée.
8 — Groupe moto-compresseur.
9 — Refoulement de l'eau filtrée pour l'alimentation des bassins ou le lavage des filtres.
10 — Filtre à neutralite (facultatif).
11 — Filtre à charbon actif (facultatif).
12 — Appareil de désinfection par rayons ultraviolets (facultatif).
13 — Aération complémentaire par hydro-éjecteur (facultatif).
14 — Bâche de stabilisation et de mise en charge sur les différents bassins.
15 — Eau d'appoint.

FIG. IV - Principe du circuit fermé

(Mouchet Jacquart)

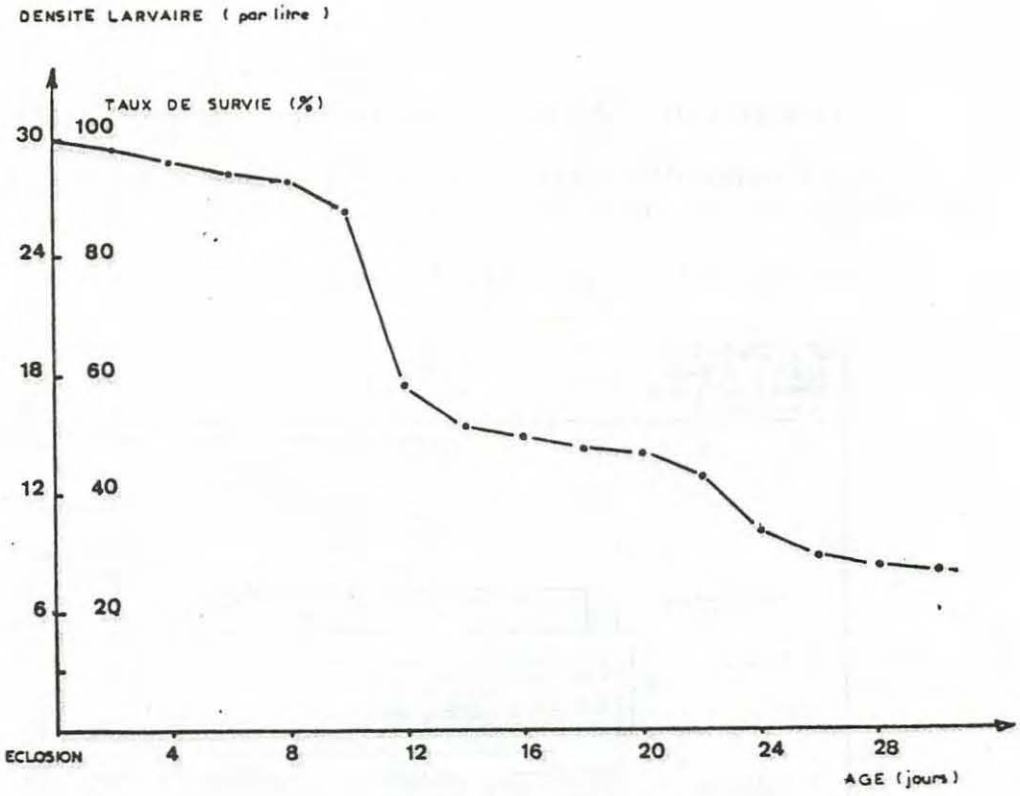


FIGURE V EVOLUTION MOYENNE DU TAUX DE SURVIE ET DE LA DENSITE LARVAIRE

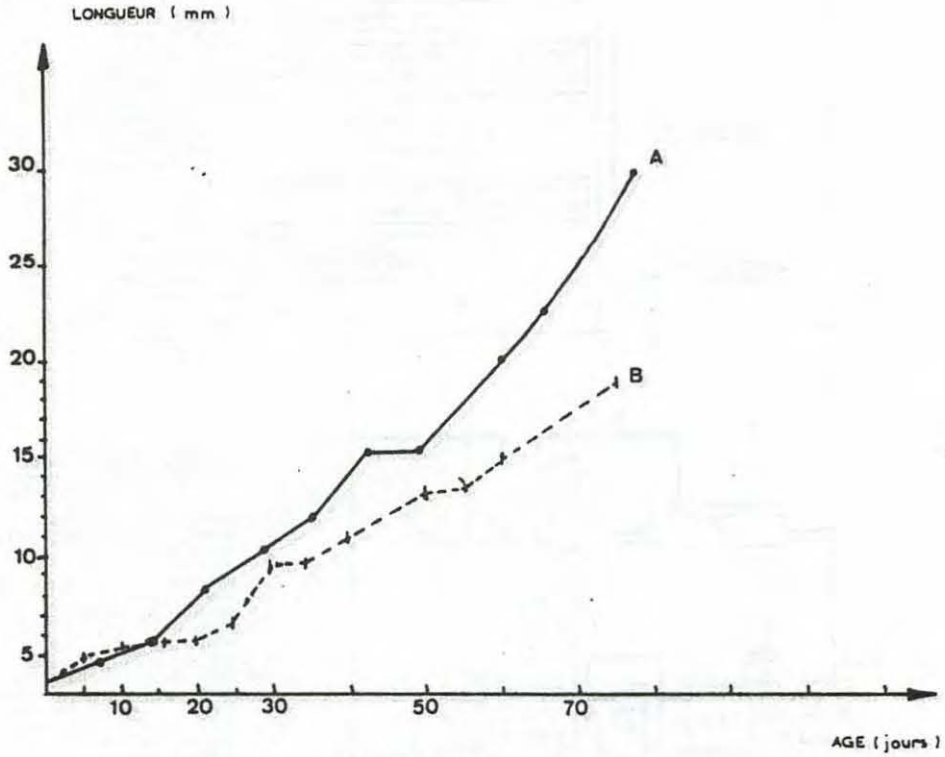


FIGURE VI CROISSANCE LARVAIRE

(BARNABE)

A PROIES VIVANTES JUSQU'A 35 JOURS

B ALIMENTS ARTIFICIELS

2-10)Maladies-Epizooties-Traitements curatifs et préventifs

Au cours de l'élevage larvaire du loup, les mortalités sont sans doute liées à des facteurs pathologiques encore malconnues. Leur origine serait plutôt des conditions d'élevage inadaptées, qui entraîneraient un affaiblissement des larves. De plus, ce milieu d'élevage est très favorable à la sélection de quelques souches de bactéries spécifiques qui deviennent rapidement pathogènes.

Des traitements antibactériens sont possibles à partir d'un certain âge (larves de plus de 20 jours) : un bain de furanace à 0,5 g / m3 tous les 5 jours à titre préventif.

Le soin apporté à l'élevage, la qualité de l'alimentation fournie et du milieu d'élevage garantissent un bon état physiologique du poisson qui a de fortes chances de résister aux attaques virales, bactériologiques ou parasitaires qui se produiront en nombre restreint. C'est sur cette voie-là que sont le plus orientés les travaux de recherche actuellement.

2-11)Estimation du nombre de larves-Courbes de survies

Le comptage, une à une, des larves peut se pratiquer pour un petit nombre.

Pour un grand nombre de larves (1 000 et plus), il est possible d'estimer le nombre de larves au centimètre cube (marge d'erreur de 20 %)

Les mortalités constatées au cours de l'élevage larvaire provoquent une érosion du stock initial qui va entraîner une forte diminution de la densité larvaire.

Cette érosion présente un certain nombre de phases critiques (figure V) :

- 10ème jour (début de l'élevage) : mortalité qui correspond à l'élimination des animaux porteurs de malformations léthales, anatomiques ou physiologiques (ouverture de la bouche notamment), au moment de l'épuisement des réserves vitellines. Le taux de survie est voisin de 75 %.

- entre le 25ème et le 30ème jour : mortalité massive sur 2 ou 3 jours qui n'apparaît pas sur tous les lots. Les animaux amaigris, et le ventre vide, refusent toute nourriture, tournent sur eux-mêmes, sautent en surface et finissent par périr. Cette mortalité correspond à la période pendant laquelle se forment les principaux organes de la larve en particulier la vessie natatoire. Le taux de survie peut être inférieur à 60 %.

- le sevrage : période critique d'élevage où il peut arriver de n'obtenir que 60 % de taux de survie.

- la phase post-métamorphose : c'est-à-dire de 45 à 60 jours où la mortalité est surtout le fait du cannibalisme qui apparaît avec la modification du comportement du poisson.

Le taux de survie global depuis l'éclosion est extrêmement variable suivant les exploitations. Il dépasse très rarement les 25 % à 40 jours.

2-12) Suivi de la croissance-Courbes de croissance

Le suivi de la croissance se fait comme suit :

- prélèvement d'échantillons au hasard
- pesée ou mesure de la longueur des animaux de l'échantillon
- extrapolation du résultat à la totalité de l'élevage
- comparaison avec les précédents résultats.

La croissance varie avec les caractéristiques du milieu naturel (croissance plus rapide pour des températures plus élevées) et la nature du régime alimentaire (figure VI).

2-13) Sevrage

Le sevrage est l'opération qui consiste à faire passer la larve de loup d'une alimentation constituée de proies vivantes à une nourriture artificielle.

L'obstacle principal à ce changement de nourriture est dû à l'indifférence de la larve de loup vis-à-vis de toute proie qui n'est pas mobile. Il est cependant possible de faire déplacer les particules alimentaires le long d'un courant, dès que les animaux sont à même de supporter ce courant et de suivre les particules en mouvement. Ce stade a lieu aux environ du 30ème jour.

Le sevrage va être progressif. Les différentes étapes seront :

- après la distribution de métanauplii d'Artemia, adaptation progressive aux métanauplii d'Artemia congelés ou copépodes congelés puis aux Artemia salina adultes congelés (1 500 g par jour pour 10 000 larves)

- distribution d'Artemia adultes congelés et adaptation progressive aux aliments granulés (granulé sec de sevrage).

Le coût de la production de la nourriture vivante, en matière première et en main d'oeuvre, ainsi que les difficultés d'approvisionnement en oeufs d'Artemia conduisent à la recherche d'un sevrage précoce.

Difficile avant le 30ème jour, le sevrage débutera à un âge différent suivant les exploitations :

- entre le 30ème et le 40ème jour pour qu'il soit réalisé avant la fin de la métamorphose,

- du 35ème au 60ème jour pour qu'il soit très progressif.

Le sevrage aura lieu, en général :

- dans les bassins d'élevage larvaire, pour les élevages en semi-intensif où les charges en fin de cycle ne sont pas trop élevées (pas de problème trop important de salissures),

- dans des bacs de sevrage pour les élevages intensifs. Ces bacs ont un volume plus important (8-10 m3).

Le taux de survie au cours du sevrage varie de 60 à 80 %.

Une fois le sevrage réalisé, la dose journalière en poids d'aliment sec est stabilisée à 5-10 % du poids vif estimé.

La distribution alimentaire aura lieu en permanence le jour (emploi de distributeurs automatiques) et sera arrêtée la nuit.

2-14)Conditionnement-Stockage-Transport des juvéniles ou post-larves

La capture des alevins dans les bassins d'élevage larvaire pour être transférés dans les structures de prégrossissement se fait :

- en concentrant les alevins en faisant baisser le niveau d'eau. Les diffuseurs d'air sont doublés pour éviter l'asphyxie des poissons.

- les alevins sont recueillis dans un concentrateur après une chasse violente du reste de l'eau. On peut également les capturer par siphonnage.

Les alevins seront transportés dans les concentrateurs jusqu'aux bacs de prégrossissement. Si le trajet est plus long, le transport peut s'effectuer dans des cuves bien oxygénées.

Le passage de l'élevage larvaire au prégrossissement a lieu 2 à 3 mois après l'éclosion lorsque les alevins pèsent de 200 milligrammes à 500 milligrammes.

On profite de cette opération de transfert pour effectuer des comptages, des tris et éventuellement des traitements préventifs.

Les tris sont encore manuels la plupart du temps. Des tris par passage à travers des grilles à écartement variable sont à l'étude mais leur efficacité est encore médiocre, à ces tailles-là.

2-15)Méthode recommandée-Points de blocage

2-15-1)Mode d'élevage larvaire

L'élevage larvaire de type intensif se caractérise par :

- une forte concentration de larves dans un volume restreint (70 larves par litre voire plus),

- un renouvellement important du milieu d'élevage.

Elevage larvaire

L'élevage larvaire de type extensif se caractérise par :

- une faible charge de larves dans un volume important (30 larves par litre),

- un renouvellement peu fréquent du milieu d'élevage.

Les avantages et les inconvénients respectifs de chacun de ces deux modes d'élevage sont exposés au tableau 1.

2-15-2)Mode d'alimentation

Le mode d'alimentation généralement adopté est celui de la distribution de proies vivantes, au début, puis du passage progressif aux aliments inertes : rotifères, nauplii d'Artemia, Artemia, ...

La mise en service de cultures d'algues utilisées pour l'élevage du zooplancton est extrêmement coûteuse en main d'oeuvre et en énergie. Elle est abandonnée au profit de l'élevage du zooplancton basé sur des poudres "milieux nutritifs" enrichies.

La collecte du plancton naturel, chaque fois qu'elle est possible, offre l'avantage de la simplicité, le plancton naturel étant par ailleurs beaucoup plus efficient.

2-15-3)Le mode de sevrage

Il varie avec les exploitations au niveau de la date, de la durée, du lieu et de la séquence alimentaire.

L'élevage en semi-intensif permet, grâce à la faiblesse des charges en fin d'élevage larvaire, d'éviter le transfert dans un bassin de sevrage, transfert toujours source de stress et donc de mortalité à court ou moyen terme.

2-15-4)Points de blocages

Beaucoup de points mal maîtrisés :

- mode d'élevage larvaire : charges, débit d'eau, circuit fermé

- alimentation des larves : nature des aliments, complexité de leur élaboration,

- mode de sevrage.

2-16) Points prioritaires pour un effort de recherche finalisée ou fondamentale

Recherche finalisée :

- élaboration de standards d'élevage : température, taux d'oxygène, charge, taux de renouvellement, ...
- élaboration demodes d'alimentation plus simple à mettre en oeuvre,
- élaboration de thérapeutiques, une fois mieux définie la pathologie,
- maîtrise du sevrage.

Recherche fondamentale

- alimentation et nutrition larvaire,
- physiologie du développement larvaire et en particulier rôle des paramètres du milieu : la physiologie des échanges (consommation d'oxygène, excrétions, digestion) et mal connue ; l'influence de la température sur la croissance et la survie, est mal définie ; les valeurs sub-léthales des paramètres de base (oxygène, azote amoniacal et nitreux, pH) sont inconnues ;
- pathologie.

TABLEAU 1 : AVANTAGES ET INCONVENIENTS DE L'ELEVAGE LARVAIRE EN INTENSIF OU EN SEMI-INTENSIF

METHODE INTENSIVE		METHODE SEMI-INTENSIVE	
AVANTAGES	INCONVENIENTS	AVANTAGES	INCONVENIENTS
- Forte concentration des larves dans un volume restreint = GAIN de PLACE	- Faible autonomie des bassins en cas d'arrêt d'eau (1 heure), ou d'air	- Elevage à faible charge d'où sécurité en cas de panne	- Nécessité de grandes surfaces pour l'élevage larvaire
- Contrôle aisé de l'élevage = suivi de la mortalité	- Risque de colmatage des filtres avec des débits importants	- Grand volant thermique des bassins	- Contrôle difficile de l'élevage dans des bassins de grande taille
- Utilisation optimale des proies vivantes. Ajustement suivant	- Transfert à 40 jours stressant pour les alevins	- Aucun transfert de larves	- Pas de contrôle possible des mortalités
- Bons résultats survie à 40 jours			- Consommation excessive des proies vivantes

3)Elevage des juvéniles

3-1)Enceintes d'élevage

(figure VII)

Leurs caractéristiques sont très variables :

- bacs subcubiques de 1,2 m3
- bassins circulaires de 7 m3 à 150 m3
- bassins de type race-way de 4 m3 à 15 m3.

Les matériaux sont aussi divers : béton, fibre de verre, ...

Ils sont tous équipés d'un dispositif de renouvellement de l'eau dont l'évacuation est assurée généralement par surverse.

Ce sont généralement des enceintes mises au point pour les Salmanidés.

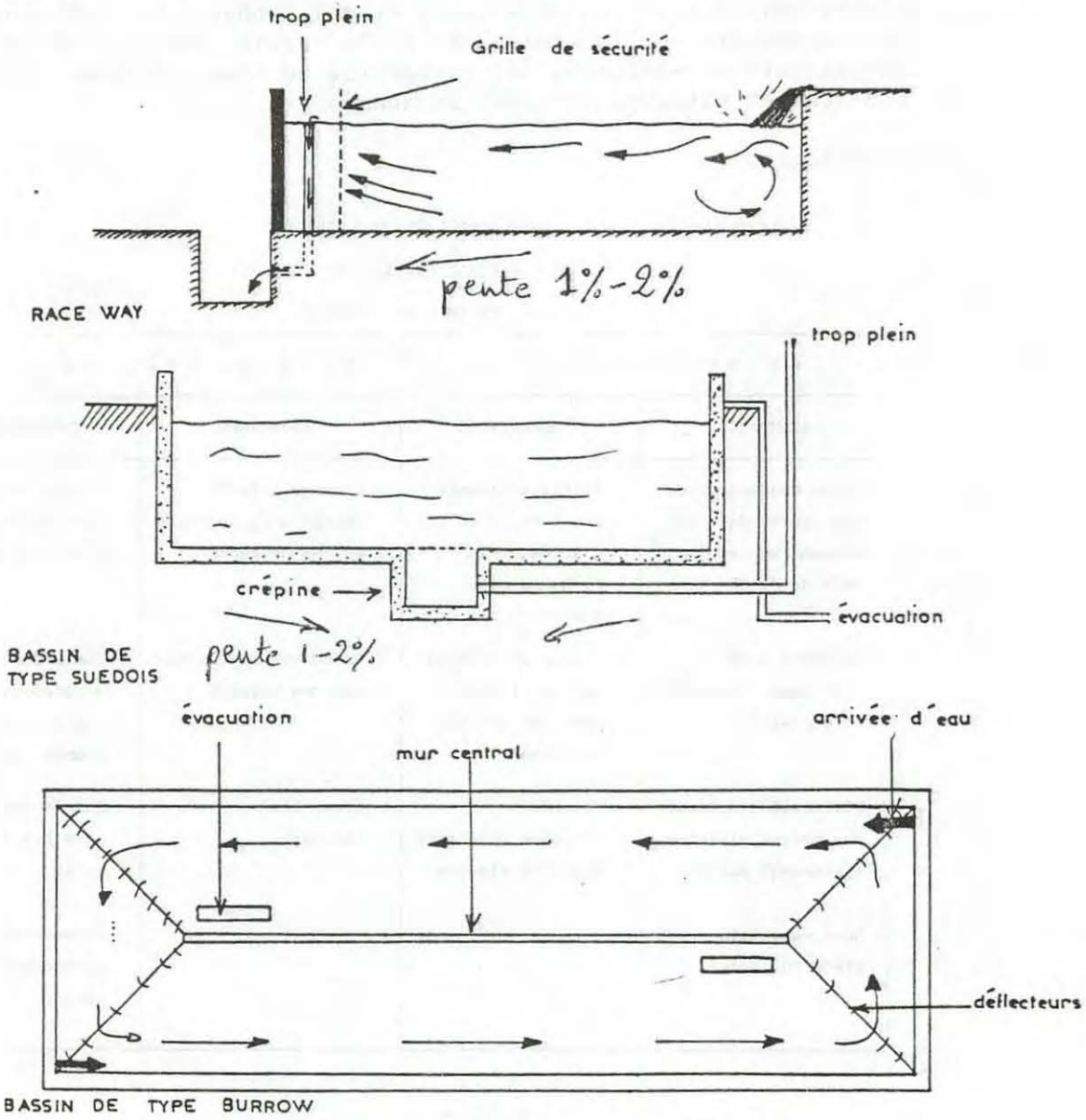


FIGURE VII BASSINS D'ELEVAGE

3-2)Phases de l'élevage et principales caractéristiques

L'étape du prégrossissement se justifie par deux raisons principales :

- la production de déchets des alevins est trop importante pour que leur élevage puisse se poursuivre dans les bassins d'élevage larvaire,

- au moment de ce blocage, la température de l'eau dans les installations extérieures de grossissement n'est, en général, pas suffisamment élevée pour qu'un transfert puisse s'y opérer.

Le prégrossissement se caractérise par :

- une durée variable (de 1 à 6 mois) conditionnée par la date de l'éclosion, la croissance larvaire, l'époque de saturation des installations d'élevage larvaire, la croissance en prégrossissement, l'évolution des paramètres du milieu de grossissement,

- une taille, au début du cycle, de 0,25 g et de 1,5 g à 60 g, en fin, (poids moyen),

- en mode intensif, une charge de 0,25 à 1 kg / m3 au début et de 1,5 à 15 kg / m3 en fin. Le renouvellement en eau est bien sûr plus important pour maintenir une charge de 15 kg / m3 (1,25 m3 / h / kg de poissons) que pour une densité de 1,5 kg / m3 (0,500 m3 / h / kg de poissons). Ce renouvellement est permanent et assure un courant qui permet une répartition des alevins qui nagent à contre-courant sans se déplacer.

Les trois éléments qui vont conditionner la taille de mise en grossissement et donc la durée du prégrossissement sont :

- la température extérieure : tant qu'elle est inférieure à 15°C les alevins de moins de 50 g ne peuvent être mis en élevage ; comme le sevrage a lieu pour la plupart des élevages larvaires avant que la température ne soit favorable il faut donc un prégrossissement en eau réchauffée (chauffage, eau géothermale, effluent thermique industriel)

- la taille de mise en élevage en bassins : si elle est inférieure à 2 g, la mortalité est très élevée dans les semaines qui suivent ; il faut donc une structure particulière dont les caractéristiques permettent une meilleure survie du sevrage jusqu'à la taille de 2 g ; la sortie doit se faire au printemps afin que les juvéniles aient, le temps d'atteindre la taille de 50 g, à laquelle il peuvent supporter l'hiver ;

- la taille de mise en élevage en cages : les mêmes remarques s'appliquent mais à la taille de 50 g ; la sortie peut se faire à l'automne ou au printemps.

TABLEAU 2 : EXEMPLE DE PROGRAMME DE RATIONNEMENT

Granulométrie Aliments	Taille des Poissons	Distribution journalière en pourcentage du poids vif et en fontion de la température de l'eau					
		14 à 16°	16 à 18°	18 à 20°	20 à 22°	22 à 24°	24 à 26°
Larve				à	volonté		
Gr. 1er âge	0,3 à 0,6 g	3,5 %	4 %	4 %	5 %	5 %	4 %
Gr. 2ème âge	0,6 à 1,5 g	3,5 %	4 %	4 %	5 %	5 %	4 %
Gr. 3ème âge	1,5 à 6 g	3,5 %	4 %	4 %	5 %	5 %	4 %
Miettes	6 à 20 g	2,5 %	3 %	3 %	4 %	4 %	3 %
Gr. 2 mm	20 à 60 g	2 %	2,5%	2,5%	3 %	3 %	2,5%
Gr. 3,2 mm	60 à 180 g	1,5 à 2%	2 à 2,5%	2 à 2,5%	3 %	3 %	2 à 2,5%
Gr. 4,5 mm	180 à 600 g	1,5 à 2%	2 à 2,5%	2 à 2,5%	3 %	3 %	2 à 2,5%
Gr. 7 mm	600 g et +	1,5 à 2%	2 à 2,5%	2 à 2,5%	3 %	3 %	2 à 2,5%
Gr. Réhydrat. Ø 4 mm ou Ø 6/8 mm				sur	demande		

3-3)Aliments

Au cours du prégrossissement, on va passer parce que l'on dénomme traditionnellement : "granulé de ler âge", "granulé de 2ème âge", "granulé de 3ème âge" et "4ème âge" "miettes" (tableau 2).

Ces aliments sont des granulés réhydratables dont la composition est élaborée à partir de matières grasses stabilisées, issues de céréales, farine de poisson, soja, farine de viande, solubles de poisson, protéines, pommes de terre, farine de sang, lactosérum, levures, composé minéral, ethoxyquine, vitamines.

Les garanties sont voisines de :

- au maximum, humidité 11 %
  matières cellulosiques 4 %
  matières minérales 13 %

- au minimum, matières protéiques brutes 45 %
  matières grasses 9 %

- vitamines (aux 100 kg) A : 1 000 000 U.I.
  D3 : 160 000 U.I.
  E : 7 500 mg

3-4)Alimentation

Les rations alimentaires sont calculées en fonction du poids vif total des animaux en élevage (biomasse), de leur poids vif individuel moyen et de la température de l'eau (tableau 2).

L'élaboration de lots d'élevage homogènes par des tris successifs permet donc un meilleur ajustement de l'alimentation.

La distribution de l'aliment se fait, lorsque c'est possible, par l'intermédiaire de distributeurs automatiques : tapis roulants, ventilateurs, ...

L'indice de consommation des aliments est compris entre 4 et 2.

3-5)Maintien de la qualité de l'eau

L'eau a trois fonctions essentielles :

- elle est le support mécanique des poissons ;

- elle leur apporte l'oxygène nécessaire à leur respiration ;

- elle permet l'évacuation des déchets (figurés ou solubles).

En circuit ouvert l'ajustement aux besoins en oxygène ou l'élimination des déchets sont faits par ajustement du débit.

En circuit fermé il faut de plus dimensionner la taille du système de traitement de l'eau à la charge.

Prégrossissement

3-5-1)Température

L'optimum de température est de 22°C.

Lorsque le prégrossissement s'effectue en salle, il est possible de contrôler la température par des systèmes de chauffage.

Dans le prégrossissement en plein air, une élévation de la température de l'eau par des moyens artificiels n'est pas envisageable économiquement. L'approvisionnement de l'exploitation en eau chaude (sources thermales, rejets d'industries, ...) permet seule l'élévation de la température du milieu d'élevage.

3-5-2)Salinité

Les exigences du loup au niveau du degré de salinité des eaux sont très faibles : l'élevage est possible dans des eaux de salinités variables depuis 5°/oo jusqu'à 35°/oo voire plus.

Il est donc possible, pour accroître la température du milieu d'élevage, de mélanger des eaux douces chaudes avec de l'eau de mer.

3-5-3)Oxygénation

Le taux minimal accepté en oxygène dissous est de 4,5 mg / l.

L'oxygénation est assurée par l'ajustement du renouvellement de l'eau du bassin à sa charge en poissons.

3-5-4)Taux de nitrite

Le taux maximal est voisin de 0,5-0,6 mg / l.

Toute montée excessive est combattue par le renouvellement de l'eau

3-5-5)pH

Le pouvoir tampon de l'eau salée assure son maintien à un pH acceptable de 7-8.

3-5-6)Turbidité

L'eau des bassins doit être limpide à peu turbide.

Un accroissement de la turbidité provoque des salissures importantes des bassins et des irritations au niveau des branchies des poissons.

Une filtration efficace de l'eau à l'entrée de l'élevage permet d'éviter tout problème de turbidité excessive.

3-5-7)Utilisation d'un circuit fermé

L'adoption d'un circuit fermé, ou partiellement fermé, pour l'approvisionnement en eau des bassins peut se justifier par trois raisons principales :

- il permet de réduire les coûts énergétiques mis en oeuvre pour le maintien de la température de l'eau à un certain niveau,
- il permet d'ignorer les variations d'ordre chimique du milieu extérieur,
- il soustrait l'élevage à l'influence des pollutions extérieures.

Le principe d'un circuit fermé est exposé par un exemple explicité à la figure V.

3-6)Maladies-Epizooties-Traitements curatifs et préventifs

Des pertes dues à des maladies parasitaires, virales ou bactériennes sont toujours présentes. Leur importance peut varier énormément d'une exploitation à l'autre ou d'une année sur l'autre.

Des traitements systématiques, renforcés dans les cas de mortalités importantes, par bains de furanace, formol, vert malachite, ... permettent de combattre l'extension d'une maladie.

Le meilleur moyen pour éviter les problèmes pathologiques consiste à garder le poisson en bon état physiologique en lui assurant une alimentation ajustée, un milieu d'élevage stable et en limitant tout stress dû à des manipulations, des chocs ou des variations brutales d'environnement.

3-7)Estimation du nombre de juvéniles-Courbes de survies

L'estimation se fait par comptage direct ou par comptage d'un échantillon pesé et extrapolation à la masse totale élevée.

Prégrossissement

La mortalité au cours de la phase de prégrossissement est voisine de 30-40 %.

Elle est due :

- aux maladies,
- au cannibalisme,
- aux mauvaises conditions alimentaires.

3-8) Suivi de la croissance-Courbes de croissance

Le suivi de la croissance se fait par mesure d'échantillons prélevés dans les lots élevés.

Deux courbes de croissance types de l'élevage du loup sont reproduites aux figures IX-1 et IX-2.

La grande variabilité des performances de croissance conduit à la répétition de tris dont le but est d'élaborer des lots d'élevage de tailles homogènes pour permettre un meilleur ajustement de l'alimentation et limiter le cannibalisme.

Les conditions optimales de fréquence et sélectivité de ces tris sont mal connues.

L'opération de triage doit être réalisée très soigneusement de façon à limiter les stress et les blessures des poissons.

3-9) Opérations liées au transfert vers le grossissement

Lorsque les alevins ont atteint une taille suffisante (1,5 g - 8,5 g suivant les exploitations), et lorsque les conditions du milieu de grossissement sont favorables, ils sont transférés dans l'unité de grossissement.

Après une baisse du niveau des bassins de prégrossissement, les alevins sont capturés.

On utilise pour le transport des alevins les mêmes cuves que celles qui servent pour les géniteurs : pour un transport de 8 heures, une cuve de 500 litres peut contenir 10 000 alevins. Le débit d'oxygène est réglé sur 3 à 5 litres par minute et la température aux environs de 15°C.

3-10) Méthode recommandée-Points de blocage

Le début et la fin du prégrossissement des alevins de loup sont déterminés d'une part par la saturation des installations d'élevage larvaire (charges trop importantes, salissures ...) et d'autre part par l'aptitude du milieu de grossissement à recevoir du poisson (pas d'arrêt de croissance, place dans les cages, ...).

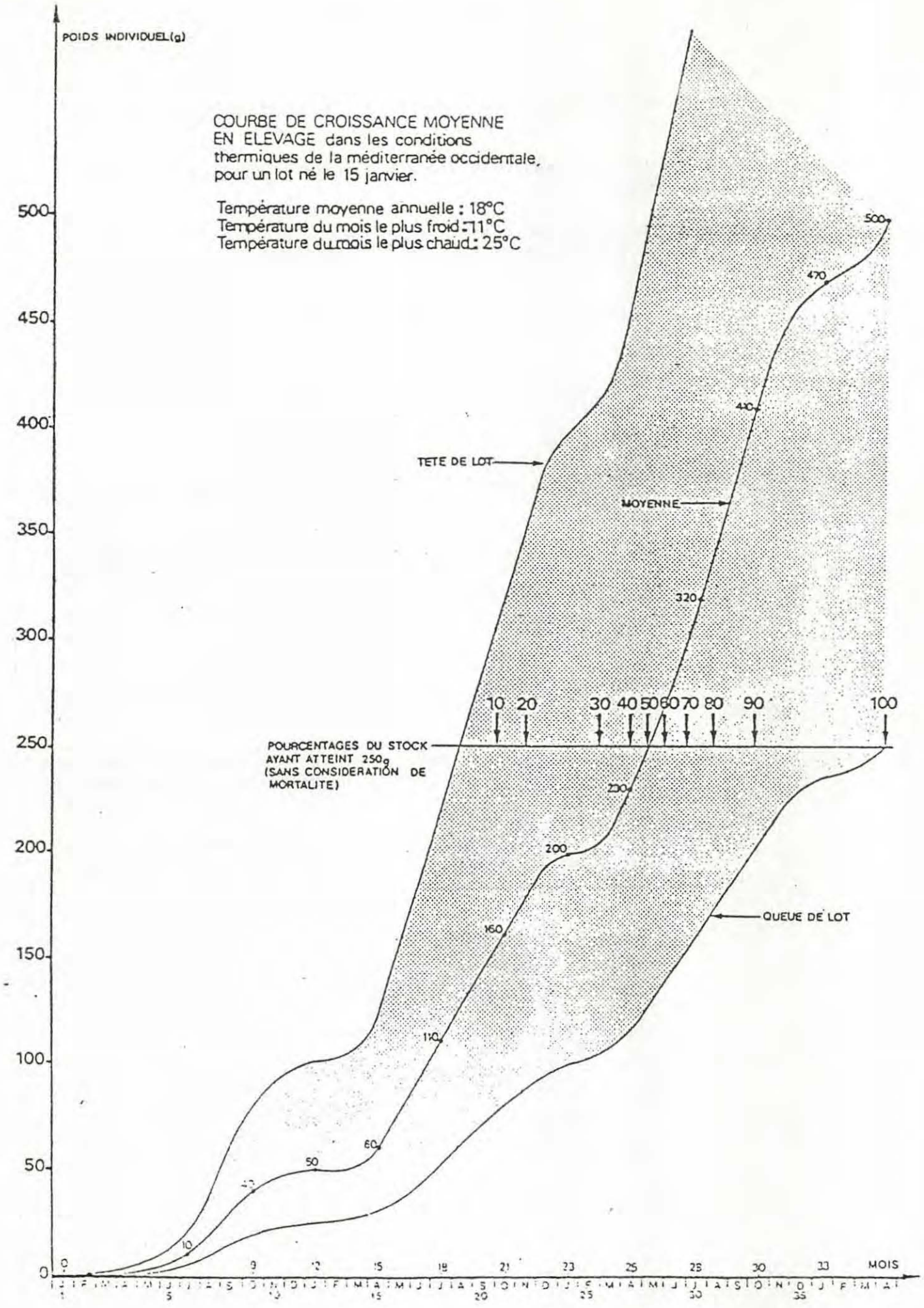


FIGURE IX COURBE DE CROISSANCE

Prégrossissement

Les points de blocage que rencontre l'éleveur au cours du prégrossissement sont :

- le manque de standards d'élevage, notamment par l'élevage en circuit fermé,

- la surveillance sanitaire des poissons (risque pathologique), plus liée aux conditions de l'élevage, actuellement insuffisamment au point,

- la manipulation des poissons (éviter les stress et les blessures).

3-11) Points prioritaires pour un effort de recherche finalisée ou fondamentale

Recherche finalisée

- établissement de normes d'élevage : charges, débit d'eau, tris, alimentation, ...

- détermination des valeurs de l'excrétion, des valeurs léthales et subléthales des paramètres tels l'azote ammoniacal et nitreux, pH, oxygène dissous, pour l'optimisation des circuits fermés.

Recherche fondamentale

- travaux sur la nutrition du jeune loup en conditions d'élevage intensif,

- pathologie dans le milieu naturel et en condition d'élevage, une fois déterminée la part des conditions d'élevage dans l'apparition des "maladies",

- physiologie du développement larvaire et de la croissance des juvéniles (afin de déterminer les causes de certaines malformations et d'optimiser la croissance.

4) Grossissement-Finition

4-1) Enceinte d'élevage

Le grossissement du loup peut se pratiquer en bassins similaires à ceux utilisés pour les Salmonidés à terre alimentés en eau de mer par des systèmes de pompage, ou par le jeu des marées sur l'Atlantique (figure VIII) ;

Le grossissement a aussi lieu en mer dans des cages flottantes ou submersibles (figure IX).

4-2) Phases de l'élevage et principales caractéristiques

Le grossissement consiste à faire passer un jeune loup issu du pré-grossissement, d'un poids de quelques grammes à une taille marchande (supérieure à 250-300 grammes).

En Méditerranée française cette croissance s'effectue en deux à trois étés, à partir de juvéniles prégrossis jusqu'à 40-50 g (1 été).

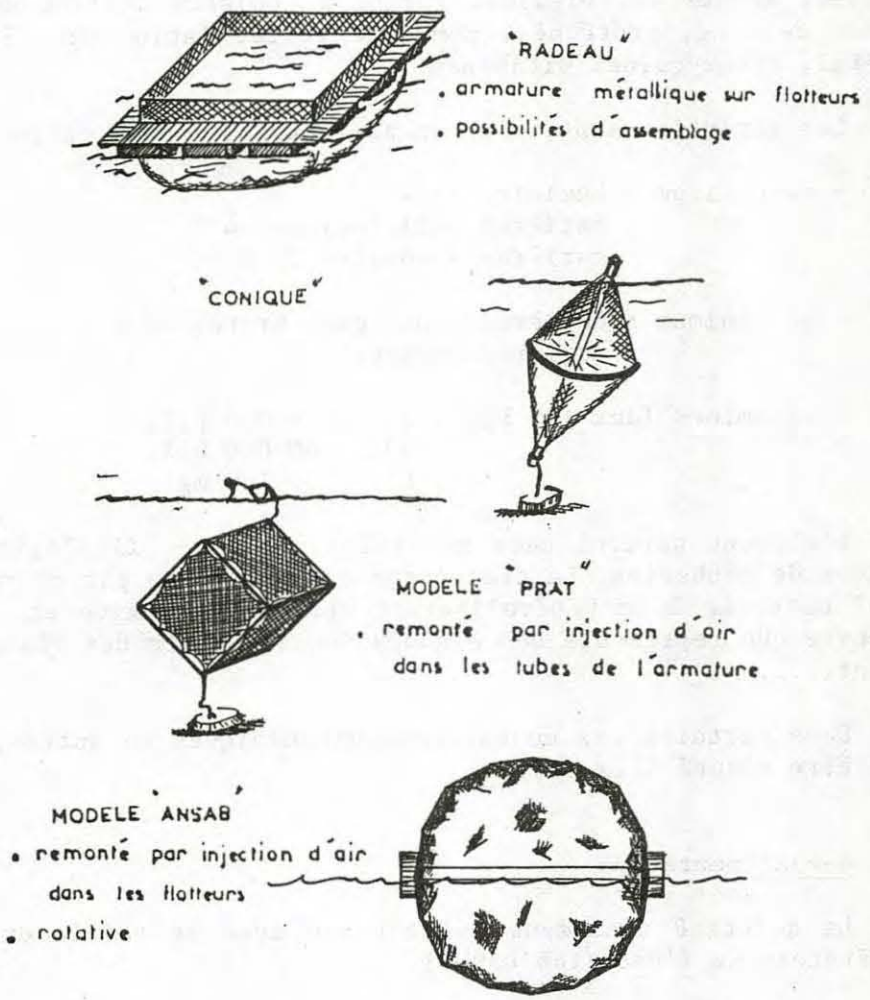


FIGURE IX TYPES DE CAGES

Grossissement

Les charges maximales semblent être de :

- 2 kg / m3 en bassins de terre (2 renouvellements de l'eau par jour),

- 10 kg / m3 en bacs de pisciculture (8 renouvellements de l'eau par jour),

- 20 kg / m3 en cages en mer.

Dans certains cas, lorsque les températures hivernales sont trop basses, principalement pour le premier hiver, les jeunes loups sont transférés pendant un certain temps sur un site à terre, dans des bassins où la température de l'eau est plus élevée. Avec la fin des froids, ils retrouveront le site de grossissement.

4-3) Aliments

Les éleveurs utilisent des granulés réhydratables dont la composition et la taille des particules sont adaptées au poids du poisson (tableau 2).

Ces aliments sont élaborés à partir de matières grasses stabilisées, mélasse, issues de céréales, farine de poisson, farine de viande, soja, farine de sang, protéines, pomme de terre, lactosérum, levures, composé minéral, ethoxyquine, vitamines.

Les garanties sont, pour un aliment pour loup, de 20 à 50 g :

- au maximum : humidité 11 %
  matières cellulosiques 4 %
  matières minérales 15 %

- au minimum : matières protéiques brutes 42 %
  matières grasses 9 %

- vitamines (aux 100 kg) : A 1 000 000 U.I.
  D3 160 000 U.I.
  E 7 500 mg.

L'aliment naturel peut aussi être utilisé. Il s'agit de broyats de résidus de pêcheries. La croissance est améliorée par ce régime. Le principal obstacle à sa généralisation est la complexité et le coût en main d'oeuvre que représente son élaboration : récolte des résidus, conditionnement, ...

Dans certains cas de carences vitaminiques ou autres, un complément peut être ajouté à la ration.

4-4) Alimentation

La quantité d'aliment est ajustée avec la taille du poisson et la température de l'eau (tableau 2).

La distribution, mécanisée pour les bassins à terre, est encore manuelle sur les cages en mer. Elle a lieu, dans ce cas, deux fois par jour.

L'indice de consommation varie suivant les exploitations. Il est en général de l'ordre de 2,5 sur granulé et voisin de 10 sur aliment naturel.

La pratique de tris visant à regrouper les poissons par lots de tailles voisines permet de mieux ajuster la distribution de nourriture. Ces tris se font à la main, ou par grille.

4-5)Maintien de la qualité de l'eau

Les mêmes remarques que pour le prégrossissement son valables ici ; l'eau est le vecteur de l'oxygène, en entrée, et des déchets, en sortie. Les volumes d'eau nécessaires sont trop importants pour envisager un contrôle des paramètres ; le choix du site est donc essentiel. Quelques éléments de choix sont indiqués au niveau de chaque paramètre.

4-5-1)Température

L'optimum de température est de 22°C, la tolérance est de 8-30°C.

Certains sites à terre disposent d'un approvisionnement en eau chaude (source thermale, rejet d'industrie, ...) et d'une source d'eau froide (pompage en mer). Il est possible de jouer sur le mélange des deux.

Dans le cas de cages en mer, il s'agit d'accepter les variations des performances de croissance des poissons avec les fluctuations de la température. Pour certains sites on peut envisager un déplacement des cages pour hivernage dans des sites plus favorables, notamment en eau profonde.

L'installation d'une cage en eau profonde permettrait de s'affranchir de ces variations de température mais la technologie reste à développer.

4-5-2)Salinité

L'optimum de salinité est inconnu : la tolérance est très large (5°/oo - 40°/oo). Ceci permet des élevages dans des eaux très côtières soumises à des variations de salinité importantes et brutales.

4-5-3)Oxygénation

Le taux minimal d'oxygène dissous accepté est de 4,5 mg / l.

En bassin à terre, l'oxygénation est assurée par le renouvellement de l'eau, mais l'usage d'aérateurs est possible en cas de défaut de pompage : le taux d'azote ammoniacal et nitreux est toujours très inférieur à la valeur subléthale ; on peut donc réduire le débit d'eau.

En cages en mer, l'oxygénation est généralement toujours suffisante sauf dans le cas d'étangs du littoral qui subissent souvent l'été des crises dystrophiques (malaïgues).

4-5-4)Taux de nitrites et d'azote ammoniacal

Le seuil de perturbatione est inférieur à 0,35 mg / l.

En bassin à terre, toute montée excessive du taux de nitrite est combattue par le renouvellement de l'eau.

En cages en mer, les taux de nitrites sont très rarement élevés. Au cours d'essais en eau bien oxygénée, mais fortement ammonlacée le loup a présenté une résistance exceptionnellement bonne (4 mg / l pH 7,5).

Le pouvoir tampon de l'eau salée assure son maintien à un niveau acceptable de 7-8. Aucune donnée précise sur les valeurs sub-léthales ; mais il semble résister à des eaux acides.

4-5-5)Turbidité

Un accroissement de la turbidité provoque des salissures importantes des installations et des irritations au niveau des branchies des poissons. Tout site où l'eau est fortement turbide doit être éliminé.

4-5-6)Utilisation d'un circuit fermé

L'adoption d'un circuit fermé, ou partiellement fermé, pour l'approvisionnement en eau de bassins à terre peut se justifier par trois raisons principales :

- il permet de réduire les coûts énergétiques mis en oeuvre pour le maintien de la température de l'eau à un certain niveau,
- il permet d'ignorer les variations d'ordre chimique du milieu extérieur,
- il soustrait l'élevage à l'influence des pollutions extérieures.

Le principe d'un circuit fermé est exposé à la figure V. Mais actuellement il n'est utilisé qu'au niveau expérimental.

4-6)Maladies-Epizooties-Traitements curatifs et préventifs

Des pertes dues à des maladies parasitaires, virales ou bactériennes sont toujours présentes. Leur importance peut varier énormément d'une exploitation à l'autre ou d'une année sur l'autre.

Le parasitisme, est localisé soit au niveau des branchies soit sur toute la surface du corps. S'il ne se traduit pas toujours par des mortalités directes, il favorise les surinfections et handicape la croissance.

Ce parasitisme est dû à des poux (Nerocila sp.) sur le corps et des trématodes (Diplectanum sp.) sur les branchies.

Des traitements systématiques, renforcés dans les cas de mortalités importantes, par bains de furanace, formol, vert malachite, ... permettent de combattre l'extension d'une maladie.

Les mailles réduites d'une cage d'élevage "antipoux" peuvent être considérées aussi comme moyen prophylactique : il évite l'entrée des jeunes poux lors de leur prolifération au printemps.

Le meilleur moyen pour éviter les problèmes pathologiques consiste à garder le poisson en parfait état physiologique en lui assurant une alimentation ajustée, un milieu d'élevage stable et en limitant les stress et les blessures (manipulations, chocs, variations brutales de l'environnement).

En eau presque douce des champignons ont tendance à se développer ; un passage en eau plus salée permet de les éliminer.

4-7) Estimation du nombre-Courbes de survies

L'estimation se fait par comptage direct ou par comptage d'un échantillon pesé et extrapolation à la masse totale élevée.

La grossissement du loup n'a pas encore atteint une technicité suffisante :

La mortalité au cours de la phase de grossissement est voisine de 40 % (sauf accidents) en bassins à terre et de 90 % en cages (essentiellement en début).

Elle est due :

- aux maladies,
- au cannibalisme en début de grossissement,
- aux dégradations des caractéristiques du milieu d'élevage.

4-8) Suivi de la croissance-Courbes de croissance (figure IX)

La grande variabilité des performances de croissance conduit à la répétition de tris dont le but est d'élaborer des lots d'élevage de tailles homogènes pour permettre un meilleur ajustement de l'alimentation et limiter le cannibalisme en début de grossissement. Le tri se fait à la main, pour les petits lots, ou pas passage à travers une grille placée dans l'enceinte d'élevage :

L'écartement des barreaux doit être déterminé par échantillonnage préalable.

Les conditions optimales de fréquence et de sélectivité de ces tris sont mal connues. La pratique courante est un tri à la fin du printemps et un tri avant l'hivernage.

4-9)Pêches, calibrages et transferts en cours d'élevage

Les pêches, calibrages et transferts en cours d'élevage concernent principalement les tris réalisés dans le but d'homogénéiser les lots d'élevage, les administrations de traitements thérapeutiques, les dédoublements de cages dans les cas de charges trop fortes, et, éventuellement, le transfert des poissons lorsqu'il y a une dégradation du milieu d'élevage.

4-10)Pêche pour la vente

Le poisson est vendu à partir de 250-300 gr. poids qu'il atteint en moyenne à la fin de la troisième année de grossissement sur les côtes françaises. La commercialisation est étalée sur neuf à douze mois, les lots de tête sont pêchés au début de la 3è année, les lots de givene en fin de 3ème année (mars).

La pêche se déroule dans les bassins à terre en diminuant le niveau de l'eau et en utilisant divers engins de pêche.

En cage en mer, les poissons sont concentrés en relevant une partie de cette cage.

La pratique du grossissement en eau dessalée (5°/oo) autorise l'emploi de la pêche électrique.

4-11)Méthode recommandée-Points de blocage

Le mode d'élevage choisi va être dépendant du choix du site. Celui-ci sera principalement déterminé par la disponibilité en eau d'une température suffisamment chaude pour garantir une croissance rapide.

Les points de blocage que rencontre l'éleveur au cours du grossissement concernent :

- la faible survie, plus liée à une technologie encore imparfaite qu'à une pathologie spécifique,

- les paramètres de l'élevage (charge optimale, renouvellement de l'eau) sont encore imprécis : toute l'ingéniérie est à définir

- une meilleure définition de l'utilité, de la fréquence et des moyens d'un tri qui soit moins stressant pour le poisson.

4-12)Points prioritaires pour un effort de recherche finalisée ou fondamentale

On retrouse la plupart des points détaillés pour le prégrossissement.

Grossissement

Recherche finalisée

- élaboration de structures d'élevage en mer

- détermination des caractères optimaux d'élevage (température, salinité, ...) et doses léthales et sub-léthales de paramètres tels que l'azote ammoniacal, le pH, etc ... pour optimiser l'utilisation de l'eau.

- fixation de normes optimales de fréquence des tris et de leur sélectivité

- recherche technique en vue de mettre au point des outils de manutention permettant une mécanisation des travaux et une diminution des stress qu'ils occasionnent aux poissons.

Recherche fondamentale

- poursuite des travaux sur la nutrition du loup

- pathologie du loup dans le milieu naturel et en conditions d'élevage, lorsqu'elle apparaîtra nettement

- physiologie des échanges (respiration, excrétion)

5)Elevage des reproducteurs

5-1)Enceinte d'élevage

Les reproducteurs sont élevés dans des bassins à terre du type de ceux décrits à la figure VIII.

5-2)Phases de l'élevage et principales caractéristiques

L'élevage des reproducteurs a des buts totalement différents du grossissement : il s'agit cette fois de maintenir en parfaite santé des poissons adultes qui seront utilisés, peut-être plusieurs années de suite, pour assurer l'approvisionnement de l'exploitation en alevins.

Les charges des bassins sont moins importantes : de 1,8 à 3,3 kg / m3 et les dimensions des enceintes d'élevage sont grandes (toujours plus de 20 m3).

5-3)Aliments

Le loup, après une période d'accoutumance plus ou moins longue, accepte facilement un grand nombre de régimes différents.

L'obtention de maturations en captivité d'animaux exclusivement nourris sur aliments artificiels granulés, secs ou humides, n'est pas totalement acquise. Un supplément en aliment frais est nécessaire.

On utilise couramment anchois, atherines, capelans, chinchards, cunilabres, gobies, merlans, tacauds, sardines.

5-4)Alimentation

La fréquence des distributions d'aliments varie de 2 à 7 par semaine. Est distribué ainsi jusqu'à 10 % du poids frais des animaux par semaine.

La distribution est manuelle ce qui permet un meilleur ajustement du régime.

5-5)Maintien de la qualité de l'eau

5-5-1)Température

L'optimum est de 14-15°C.

Le contrôle de la température est assuré par des systèmes de thermoplongeurs, de chauffage ou de réfrigération. L'utilisation d'un circuit fermé permet de diminuer les dépenses d'énergie pour le maintien du niveau de la température.

5-5-2)Salinité

Le loup a peu d'exigences au niveau de la salinité de l'eau.

5-5-3)Oxygénation

La limite inférieure est de 4,5 mg / 1.

C'est le renouvellement de l'eau ou l'emploi de diffuseurs d'air qui maintient le taux d'oxygène à un niveau acceptable.

5-5-4)Taux de nitrites et d'azote ammoniacal

Le seuil de perturbation est voisin de 0,35 mg / 1 pour l'azote nitreux. Aucune données spécifiques sur l'azote ammoniacal.

5-5-5)pH

Sa valeur se maintient naturellement par le pouvoir tampon de l'eau salée entre des valeurs acceptables de 7,5 - 8.

5-5-6)Turbidité

L'eau des bassins doit être limpide à peu turbide.

Une filtration de l'eau à l'entrée de l'élevage permet d'éviter tout problème de turbidité excessive.

5-5-7)Utilisation d'un circuit fermé

L'adoption de circuits fermés ou partiellement fermés pour l'approvisionnement en eau des bassins peut se justifier par trois raisons principales :

- il permet de réduire les coûts énergétiques mis en oeuvre pour le maintien de la température de l'eau à un certain niveau,

- il permet d'ignorer les variations d'ordre chimique du milieu extérieur,

- il soustrait l'élevage à l'influence des pollutions extérieures.

Le principe d'un circuit fermé est exposé à la figure V.

Reproducteurs

5-6)Maladies-Epizooties-Traitements curatifs et préventifs

Les principaux cas de maladies signalés chez le loup adulte sont des affections parasitaires : Diplectanum aequens, Caligus lacustris.

Pour ce dernier parasite (petit crustacé), le moyen de lutte le plus efficace semble être l'éradication systématique à la pince à épiler après anesthésie.

Pour le premier, les traitements préventifs à envisager sont :

- furanace,

- formol-vert malachite (3g de vert malachite pour 1 l de formol à 40 % - 200 ml dans 1 m3 d'eau d'élevage pendant une heure).

Le soin apporté à l'élevage, la qualité de l'alimentation et du milieu d'élevage, et la limitation des sources de stress, garantissent un bon état physiologique du poisson qui a ainsi de fortes chances de résister aux attaques virales, bactériologiques ou parasitaires.

5-7)Estimation du nombre-Courbes de survies

L'estimation du nombre se fait par comptage direct.

Les mortalités sont, sauf accidents, pratiquement inexistantes.

5-8)Suivi de la croissance-Courbes de croissance

La croissance n'est pas suivie.

5-9)Suivi de l'état de maturation-Conditionnement à la maturation

Pour les reproducteurs pêches à leur sortie des étangs, en juvéniles, l'avènement de la première maturité sexuelle a lieu au cours de l'hiver où les poissons atteignent deux ans, pour les mâles. Pour les femelles, il faut attendre le troisième hiver. Pour les animaux d'élevage il faut ajouter un an à ces valeurs.

La température et la photopériode influencent fortement la maturation.

En conditions naturelles, cette influence se fait normalement et aboutit à la maturation sexuelle à la période habituelle (septembre - février).

La maturation sexuelle peut être bloquée par différents facteurs :

- stress,
- nourriture uniquement artificielle,
- charges d'élevage trop élevées.

La maîtrise de ces facteurs externes permet la réalisation de décalage de maturation : les poissons subissent les mêmes variations de température et de photopériode que dans le milieu naturel, mais le cycle est comprimé sur 10 mois au lieu de 12.

Cette technique bien maîtrisée permettra de mieux utiliser l'écloserie en la faisant fonctionner pendant une période plus longue.

5-10)Méthode recommandée-Points de blocage

La maturation sexuelle en captivité du loup est relativement bien maîtrisée, au niveau expérimental. Mais le passage de ces techniques à l'échelle de la production reste à réaliser.

Le décalage du cycle naturel de reproduction et de ponte obtenu sans bouleversements de la structure classique de l'écloserie permettra d'optimiser la gestion de l'outil de travail. Actuellement les pontes sont étalées sur trois à six mois.

Le manque de connaissances sur le déterminisme de la maturation et sur la physiologie de la reproduction du loup constitue le principal point de blocage pour la maîtrise de la maturation et de la reproduction du loup.

5-11)Points prioritaires pour un effort de recherche finalisée ou fondamentale

Recherche finalisée

- maîtrise de la maturation et de la reproduction du loup à l'échelle de la production. Notamment la définition précise des facteurs induisants la maturation (externes, hormonaux) des mécanismes hormonaux, et de la physiologie de la constitution des réserves de l'oeuf.

Recherche fondamentale

- déterminisme et physiologie de la maturation sexuelle et de la reproduction du loup,

- génétique du loup

C) RESULTATS DES ELEVAGES

Les implantations de l'élevage du loup (bar) en France métropolitaine sont reportées sur la figure XI.

1) Pontes

La reproduction du loup est pratiquée dans six établissements en France, dont 3 sont des centres de recherche.

60 % des géniteurs pondent des oeufs viables,
60 à 80 % de ces oeufs éclosent.

2) Elevage larvaire - Premier prégrossissement

Les écloseries assurent l'élevage larvaire jusqu'au sevrage, mais aussi la première phase du prégrossissement jusqu'à 0,3 - 0,5 g. Cinq établissements ont produit en 1982 près d'un million de juvéniles en 1982 ; en 1979 trois établissements avaient produit 600 000, et en 1981 quatre plus de 800 000.

La survie moyenne est de 5 à 20 % depuis la larve éclose jusqu'au sevrage, suivant les écloseries.

La survie du sevrage à la sortie de l'écloserie est de 50 à 80 % suivant les établissements.

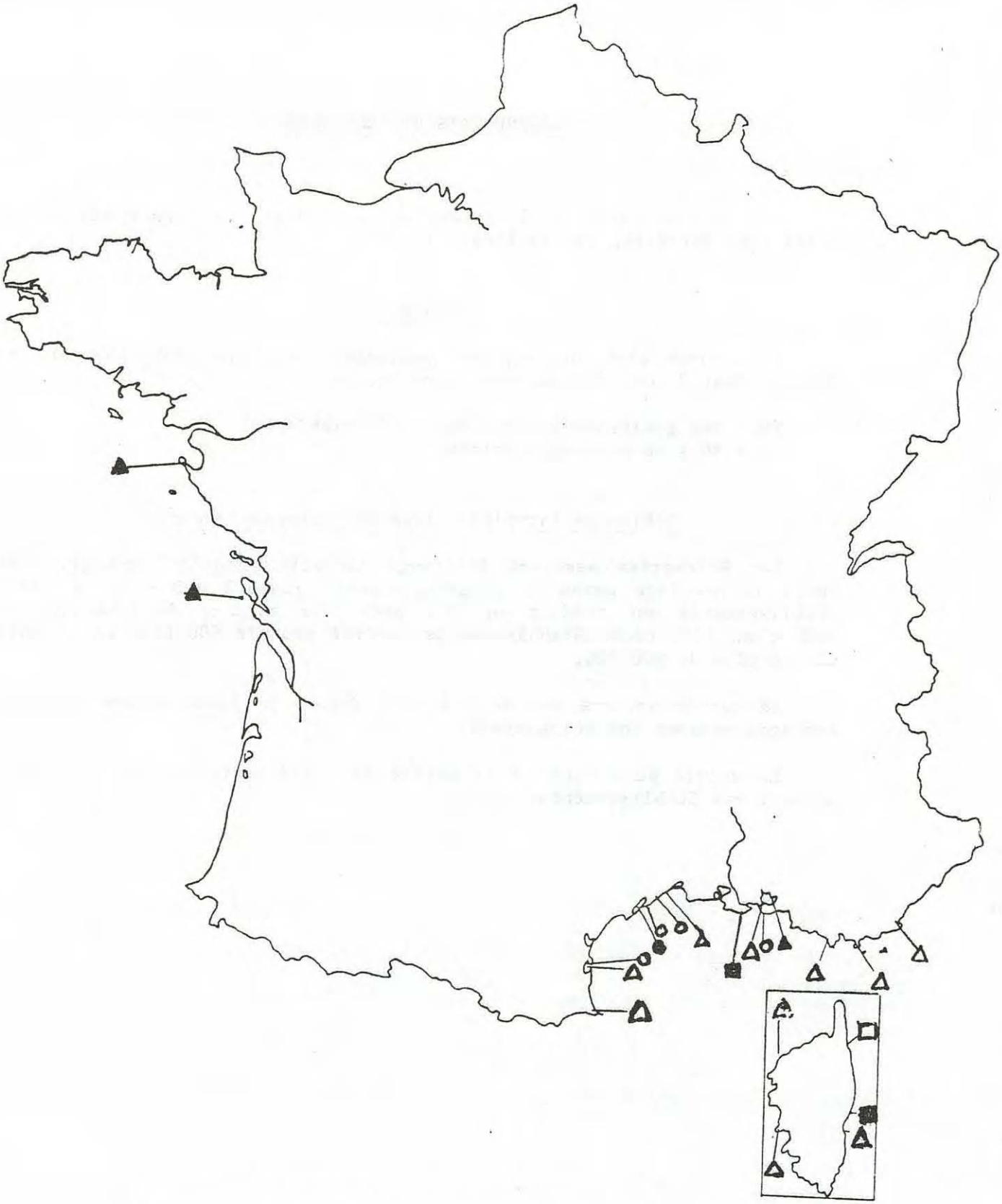


FIGURE XI L' AQUACULTURE DU LOUP

EN FRANCE

(CNEXO)

○ Ecloserie

△ ▲ Essais de grossissement (cages, bassins)

□ ■ Production grossissement (cages, bassins)

Ferme de production intégrée (écloserie, grossissement)

3) Prégrossissement et grossissement

Toute la production est faite en élevage intensif. De 0,3 g à 20 g le prégrossissement se fait de plus en plus, en bassins ou race-ways ; les survies en cages sont généralement très faibles. Il dure un été. La survie en bassin est supérieure à 80 % dans les milleurs cas, mais se situe la plupart du temps vers 60 %. En cage la survie est généralement inférieure à 10 %, d'après les résultats de 1981. Ceux de 1982 montreraient une nette amélioration de ce chiffre-ci.

Des installations de prégrossissement en eaux réchauffées (géothermale, solaire, effluent industriel) ont été montées en 1981-1982. Elles pourront fournir les grossissements en cage avec des juvéniles de 20 à 50 g.

Le grossissement se fait le plus souvent en bassins : la production de 1981 est de l'ordre de 30 T dont 25 T en bassins à terre. Cette production est assurée au 2/3 environ par une exploitation. Plus de 90 % de la production totale est assurée par cinq entreprises. Les dix autres recensées en 1982 en sont encore aux essais préliminaires.

Le grossissement jusqu'à la taille commerciale demande deux étés pour les lots de tête, et trois pour les lots de queue. En Atlantique un été supplémentaire est nécessaire. Deux exploitations utilisent des eaux chaudes (géorthermales à 4 °/oo de salinité, en partie mélangées à l'eau de mer suivant la saison et industrielles à salinité 35 °/oo) à température constante (16 et 24°C).

La croissance, continue toute l'année permet des cycles plus courts.

Des résultats de croissance intéressants ont été obtenus dans des conditions extensives : la taille commerciale a été obtenue en deux étés.

4)Reproducteurs

Les stocks de reproducteurs élaborés dans les écloseries, jusqu'ici à partir d'adultes pêchés dans le milieu naturel, sont de plus en plus constitués d'animaux issus d'élevage, mais les performances réelles de ces géniteurs sont encore assez indéterminées : certaines écloseries lient des faibles survies en élevage larvaire à de médiocres qualité de ces géniteurs d'élevage.

Ce mode de recrutement de géniteurs va permettre la mise en place d'une réelle amélioration génétique.

5)Méthodes recommandées-Points de blocage-Périodes d'élevage les plus sensibles

L'état de la technologie ne permet pas encore de recommander une filière particulière.

Les principaux points de blocage sont situés au niveau des phases de reproduction et d'élevage larvaire où les difficultés rencontrées pour produire des alevins provoquent :

- une diminution de la rentabilité de l'écloserie,
- une difficulté d'approvisionnement en alevins pour les éleveurs,
- un prix des alevins trop élevé (en 1980, 1 à 2 F pièce contre 0,25 F pour un alevin de truite).

6)Points prioritaires pour un effort de recherche finalisée ou fondamentale

Recherche finalisée

. maîtrise et contrôle de la maturation et de la ponte en écloserie pour assurer des pontes toute l'année,

. établissement de normes d'ingiénérie, pour toutes les étapes,

. établissement de normes d'élevage, pour toutes les étapes,

. alimentation larvaire : recherche d'une simplification des régimes et d'une diminution de leur coût,

. pathologie des loups : recherche de thérapeutiques préventives et curatives une fois que sera définie la part effectivement due aux maladies et celle due à une méthode d'élevage insuffisante,

. normalisation des structures d'élevage (surtout en ce qui concerne l'élevage en mer)

. optimisation des paramètres d'élevage : charges, renouvellement, caractéristiques du milieu d'élevage, ...

. expérimentation de l'élevage du loup en extensif

Résultats

Recherche fondamentale

. physiologie et déterminisme de la reproduction et du développement larvaire

. nutrition (développement larvaire principalement)

. pathologie en milieu naturel et en élevage, définition de l'état de stress, de ses causes et de ses conséquences.

D)DONNEES TECHNIQUES POUR LA GESTION

1)Durée d'un cycle

- Reproduction :

. étalement de la saison de ponte sur 3 mois
. éclosion 4 jours après la ponte (15°C)

- Elevage larvaire :

. de l'oeuf éclos à environ 0,3 g
. durée : 2 à 3 mois

- Prégrossissement :

. de l'alevin sevré à l'alevin d'un poids de :
- 2 g : 2 à 3 mois
- 50 g : 6-9 mois

- Grossissement :

. de quelques grammes à la taille commerciale (300 g et plus)
. durée : 3 ans (la vente est étalée sur 10 à 12 mois)

- Maturation sexuelle : 3ème hiver pour les mâles d'élevage
4ème hiver pour les femelles d'élevage

2)Nombre d'heures de travail par opération d'élevage

Ecloserie : la production de 40 000 - 60 000 alevins sevrés nécessiterait la présence d'une personne par jour au cours de la période de fonctionnement de l'écloserie (4 mois) ; mais les exigences d'une présence quotidienne, font que l'unité minimale est de 4 personnes (4 200 000 alevins).

Prégrossissement : le prégrossissement de 15 000 à 20 000 poissons nécessite une présence de l'ordre de 4 heures par jour.

Grossissement : le grossissement de 15 000 à 20 000 unités nécessite de l'ordre de 3 à 4 heures de travail par jour.

Actuellement la norme est d'un employé pour 20 000 poissons commercialisés (depuis l'éclosion de l'oeuf).

3)Quantités d'aliment

Elevage larvaire :

. la production d'un alevin de 60 jours
nécessite en moyenne : 2 400 Rotifères
6 000 Artemia
35 000 nauplii d'Artemia
. le sevrage : 2 g de granulé

Prégrossissement : le prégrossissement d'un alevin produit nécessite en moyenne de 2 à 4 g de granulé.

Grossissement : le grossissement d'un alevin jusqu'à une taille commerciale nécessite de 1,2 à 2 kg de granulé.

La norme actuelle est de 4 T de granulé par tonne de poisson commercialisé depuis le sevrage.

De fortes variations sont constatées d'une exploitation à l'autre.

4) Energie consommée

Elle est très variable d'un élevage à un autre suivant :

- le mode d'approvisionnement en eau,
- le mode de chauffage de l'eau,
- les conditions d'élevage : en cages en mer ou en bassins à terre.

5) Contraintes liées aux étapes antérieures et postérieures

5-1) Contraintes liées aux étapes antérieures

Malgré des critiques des éleveurs le granulé est suffisamment performant pour permettre l'élevage intensif du loup.

Pour les exploitations pratiquant le prégrossissement et le grossissement de loups, le facteur limitant principal est la disponibilité en alevins, et leur qualité souvent moyenne.

Pour satisfaire l'objectif de 500 tonnes de loups d'aquaculture en 1985, la production d'alevins devra être de 2,5 millions d'unités en 1982, soit cinq fois plus qu'en 1980. Ceci semble irréalisable.

5-2) Contraintes liées aux étapes postérieures

La principale contrainte est la saisonalité de la production.

Hors quelques sites disposant d'eau chaude suffisant en toute saison, la plupart des exploitations auront à commercialiser en fin d'automne-début d'hiver. Ce problème encore sensible devrait devenir important rapidement.

Dans les conditions actuelles du marché, le prix et la qualité ne sont pas encore discriminants. Cette situation devrait évoluer rapidement, si les élevages en cours ou prévus réalisent leurs objectifs de production.

6)Les contraintes liées à la localisation de l'exploitation

Le choix du site est essentiel dans le succès de toute entreprise d'élevage du loup. L'élément essentiel est la température de l'eau (minimum hivernal notamment) mais aussi les risques d'eutrophie excessive en été, surtout dans les étangs qui semblent à priori très favorables.

6-1)Site à terre

Le choix d'un site est dicté par la disponibilité en eau de qualité en quantité suffisante. Cette disponibilité permettra d'éviter d'engager des frais importants pour l'approvisionnement et le traitement des eaux.

Les ressources éventuelles en eau chaude sont un critère de choix prioritaire.

6-2)Site en mer

L'éloignement du site va contraindre l'éleveur à des pertes en temps et en énergie lors des déplacements bijournaliers pour l'alimentation.

Le choix de sites exposés aux tempêtes contraint l'éleveur à choisir, pour ces enceines d'élevage, des solutions techniques beaucoup plus coûteuses (cages immergées).

Il est possible cependant que le développement futur de l'aquaculture passe par l'installation de tels élevages. Les zones abritées (estuaires ou baies) sont en nombre limité et déjà occupées par des activités diverses (pêches, industries, commerce, tourisme, ...). Les zones ouvertes représentent au contraire un espace quasi illimité.

7)Les contraintes socio-professionnelles

7-1)L'accession à l'espace

Le développement sur le littoral français d'activités telles que l'agriculture, l'industrie, le commerce, le tourisme et la conchyliculture, a rendu difficile l'accession à l'espace.

Les marais de l'Ouest de la France ou de la façade languedocienne offrent l'avantage d'un milieu saumâtre a approvisionnement naturel en eau et permettant, à relativement peu de frais, l'aménagement de bassins d'élevage. Ces zones souvent inexploitées trouveraient à cette occasion un moyen intéressant de mise en valeur. Mais elles présentent des risques importants d'eutrophie excessive en été.

Les zones abritées des estuaires ou des baies constituent le lieu de développement privilégié de beaucoup d'activités (tourisme, industrie, pêche, commerce) dont l'ampleur des isntallations rend difficile toute accession à ces domaines).

Si la concurrence existe aussi en milieu ouvert, avec la pêche principalement, elle est toutefois moins importante. Si les obstacles techniques et financiers sont levés on peut envisager un développement de l'aquaculture dans ces zones.

7-2) Structure de l'entreprise

Toutes les structures d'entreprise sont envisageables.

7-3) Les capacités de l'éleveur

Si l'expérience du milieu maritime ou la connaissance du poisson sont des qualités importantes pour un aquaculteur, doit aussi être pris en compte l'ouverture d'esprit qui lui permettra de critiquer et d'améliorer les techniques d'élevage qui lui seront proposées et de faire appel à des aides techniques et scientifiques extérieures.

L'installation d'un élevage va être accompagnée de la constitution de nombreux dossiers. La possession d'une expérience ou d'une formation professionnelle réelle confèrera au demandeur une priorité pour l'attribution d'autorisations, d'aides ou de prêts. Signalons, à ce titre, l'obligation faite aux éleveurs de participer à un stage de formation pour bénéficier de certains prêts.

La pratique de l'élevage dans une autre exploitation quelques mois, dans une exploitation produisant déjà depuis quelques années est un préalable indispensable pour tout chef d'exploitation.

E) COUTS DE PRODUCTION

Avertissement

Actuellement, l'élevage du loup n'a pas encore atteint des productions suffisantes pour permettre une analyse significative des structures et coûts de production. En effet, les unités de production les plus importantes (les poissons du soleil Méditérannée, Pisciculture) ont fait moins de 30 T de loups en 1982.

Aussi, ce qui va suivre utilise essentiellement les résultats d'une étude menée par France-Aquaculture sur la faisabilité d'une ferme de grossissement de loups d'une capacité de production de 30 tonnes par an. Quelques corrections, portant sur certains coûts, ont été faites à l'aide des premiers résultats réels disponibles actuellement.

Introduction

L'analyse qui suit a pour objet les conditions de faisabilité technico-économiques d'unités de grossissement de loups d'une capacité de 30 tonnes par an, utilisant les techniques suivantes :

. bassins à terre
. cages en mer

La taille de ces unités devrait correspondre aux capacités de financement et de mobilisation de main d'oeuvre d'entreprises individuelles ou familiales.

La possibilité de fermes intégrées assurant la totalité du cycle d'élevage, de l'écloserie au grossissement, ne sera pas abordée. La taille que devraient avoir de telles entreprises pour être rentables est telle qu'elles ne sont guère envisageables dans l'état actuel de l'élevage du loup.

1) Données essentielles sur le grossissement du loup

Les calculs effectués par la suite dans cette étude se fondent sur un certainnombre de standards de production rappelés ci-dessous : ces données correspondent à l'état actuel des connaissances sur l'élevage du loup et sont donc susceptibles d'améliorations au cours du temps.

On considère un élevage intensif en bassin ou en cage à une charge de 10 kg d'animaux par m3 en eau de mer suffisamment renouvelée et d'une température comprise entre 16° et 24°. Les alevins sont fournis par l'écloserie à 1 g (soit 3 mois) et atteignent la taille commerciale de 250 g à 21 mois (fin du 2ème été) pour la tête de lot et vers 33 mois (fin du 3ème été) pour la queue de lot.

Pourcentage cumulé au cours du temps des animaux d'un même lot atteignant la taille commerciale (250 g environ)

Age (mois)	% cumulé
21	10
24	30
27	40
30	70
33	100

Le taux de survie observé entre le début du grossissement et la vente est de l'ordre de 70 % ou 60 % selon que l'élevage se situe en bassins ou en cages.

Le taux de conversion est, dans l'hypothèse faite, de l'ordre de 2.

2)Unité de grossissement de 30 T en bassins

2-1)Eléments techniques

2-1-1)Structure d'élevage

L'élevage du loup à terre s'effectue dans des bassins en terre, béton ou synthétique de 100 m3 (33 m x 3 m x 1 m).

Pour une production de 30 T, il faut 26 bassins de 100 m3 plus 15 bassins de 10 m3 (10 m x 1 m x 1 m) pour le premier grossissement des animaux de 1ère année.

Ces bassins sont alimentés par une station de pompage permettant un renouvellement d'eau de 75 % à 100 % / h pour les poissons de 1ère année et de 50 % / h pour la 2ème année, soit 2 400 m3 / h en pointe.

Il faut, en outre, un oxygénateur par bassin.

2-1-2)Ensemble servitude

- deux silos pour le stockage des aliments
- bâtiments de 300 m2 (bureaux, chambre froide, atelier, local commercialisation et local ouvrier)

L'emprise totale d'une telle unité est de l'ordre d'un ha.

2-2)Eléments économiques

2-2-1)Investissements (tableau 3)

Ces coûts d'investissements ne représentent que des ordres de grandeur susceptibles de variation en fonction des spécificités de chaque site concerné et de l'évolution des techniques considérées.

TABLEAU 3 LES INVESTISSEMENTS PREVISIONNELS

D'UNE UNITE DE GROSSISSEMENT DE 30 T EN BASSINS

	Coût			Amortissement		
	total	1ère année	2è année	durée	annuité 1	annuité 2
- Infrastructures générales (nivellement, clôture, VRD)	100 000	100 000		15 ans	7 000	7 000
- Bassins et canalisations d'alimentation en eau	1 200 000	500 000	700 000	15 ans	33 000	80 000
- Station de pompage { Infrastructures	470 000	470 000		10 ans	47 000	47 000
- Station de pompage { pompes	230 000	150 000	80 000	5 ans	30 000	46 000
- Locaux d'exploitations et silos	300 000	200 000	100 000	15 ans	13 000	20 000
- Matériel d'exploitation (oxygènateurs, groupe électrogène, divers)	300 000	200 000	100 000	5 ans	40 000	60 000
- Ingénierie, divers et imprévus (15 %)	400 000	280 000	120 000	10 ans	25 000	40 000
TOTAL H.T.....	3 000 000	1 900 000	1 100 000		195 000	300 000

Ils s'échelonnent sur deux ans en fonction des besoins en bassins d'élevage de première année (15 bassins de 10 m3 et 6 bassins de 100 m3) et équipements associés et d'autre part des contraintes de réalisation.

2-2-2)Charges de fonctionnement

2-2-2-1)Achat d'alevins

Une production de 30 T correspond à 120 000 unités de 250 g. Pour un taux de survie de 70 %, les besoins sont, chaque année, de 180 000 alevins.

Le prix unitaire moyen est de l'ordre de 1,5 F.

On obtient donc :

180 000 x 1,5 F = 270 000 F.

2-2-2-2)Achat d'aliment

Le taux de conversion est de 2, soit, pour une année pleine, 60 T d'aliments.

Le prix est, en moyenne, de 4,5 F / kg, soit une charge, pour une année de routine de 270 000 F.

La première année d'exploitation, les loups atteignant une taille de 50 g, les besoins sont estimés à 50 x 2 x 150 000 = 15 T auxquels s'ajoutent les stocks (1 mois de consommation de routine soit 2,5 T) soit au total 17,5 T pour un coût de 78 750 F.

La deuxième année d'exploitation, les loups atteignent un poids moyen de 200 g. Les besoins en aliment sont donc de :

200 x 2 x 125 000 -
= 50 T soit 225 000 F.

2-2-2-3)Frais de personnel

Les normes définies à la lumière des réalisations existantes prévoient 1 personne pour 10 T produites. Compte tenu des limitations de souplesse imposées par la taille réduite de l'exploitation, il faut envisager le recrutement de 4 personnes :

. 1 technicien d'aquaculture
. 1 mécanicien
. 2 personnes sans formation particulière

On obtient une charge salariale complète (charges sociales comprises) de 260 000 F.

La première année, seuls 1 ouvrier pendant 7 mois, le technicien et le mécanicien seront nécessaires, induisant un montant de 190 000 F.

2-2-2-4)Energie

Les frais d'énergie dus essentiellement aux coûts de pompage sont très étroitement liés aux caractéristiques du site utilisé.

Le volume moyen instantané nécessaire au renouvellement de l'eau des bassins est de l'ordre de 1 650 m3 / h. Cela correspond à une puissance de 65 KW (pour une hauteur manométrique de 8 m).

Pour une année normale, la consommation d'énergie sera de 560 000 KWh à 0,18 F soit environ 100 000 F.

La première année d'exploitation, une seule pompe est en service, ce qui correspond à une dépense de 40 000 F.

2-2-2-5)Autres frais de fonctionnement

Cette rubrique comprend les autres postes TFSE, les transports et déplacements et Frais divers de gestion. On peut les regrouper en trois sous-ensembles :

. frais d'entretien des installations évalués à 2 % du montant de montant de celles-ci soit	60 000 F
. frais de commercialisation (emballages, frais de stockage, ...) estimés à 1 F / kg vendu soit	30 000 F
. autre frais supposés proportionnels au personnel estimés à 10 000 F par personne soit	40 000 F
En année normale, le total de ces frais s'établit à	130 000 F
La première année, ils peuvent être évalués à	60 000 F
(pas de frais de commercialisation) et la deuxième année à	112 000 F

(commercialisation de 40 % de la production globale soit 12 T).

2-2-2-6)Frais financiers

Le montant de ces frais est lié à la structure de financement de l'exploitation (capitaux propres, subventions, endettement long terme et court terme). On ne peut donc l'évaluer.

Actuellement, l'aquaculteur peut bénéficier de prêts à des taux préférentiels de 4,75 % à 11 %. Pour plus de précisions, voir les soutiens au financement.

2-3)Mise en place de l'exploitation les deux premières années

2-3-1)Investissements

La réalisation des investissements de 1ère année s'échelonne sur environ 6 mois et doit commencer vers octobre de l'année pour être prêt à recevoir le premier lot d'alevins en avril de l'année 1.

Les investissements de la 2ème année peuvent s'effectuer à chaval sur la 1ère et la 2ème année.

2-3-2)Charges d'exploitation durant les deux premières années

Le tableau 4 présente la ventilation des charges au cours des 2 premiers exercices.

En année 1, aucune vente n'est possible. En année 2, on peut vendre 12 tonnes.

Le stock final de 2ème année est de 1 252 000 F.

Le point mort sera obtenu pour un prix de vente de :

$$\frac{1\ 847\ 000 - 1\ 252\ 000}{12\ 000} = 49{,}60 \text{ F.}$$

Ce résultat est, dans toutes les hypothèses, largement artificiel car étroitement lié au mode d'évaluation des stocks (ici comptabilisés au prix de revient) et exclut les coûts financiers et fonciers. Cependant, il semble raisonnable d'estimer que, dès la deuxième année, étant donné les prix de marché actuels (50 F / kg , 70 F), l'exploitation puisse être rentable.

2-3-3)Besoin de financement

Après déduction des amortissements, le besoin de financement hors frais financiers et coût foncier s'élève à :

Année 1 : 833 750 - 195 000 = 638 750 F
Année 2 : 1 847 000 - 580 000 - 300 000 = 967 000 F

soit un total de 1 507 750 F.

Le besoin de financement final sera donc de :

Années	Investissements	Besoins en fonds de roulement	Total
Année 1	1 900 000	638 750	2 538 750
Année 2	1 200 000	967 000	2 167 000
Total	3 100 000	1 505 750	4 605 750

TABLEAU 4 CHARGES D'EXPLOITATION DES ANNEES 1 ET 2

DANS UNE UNITE DE GROSSISSEMENT DE 30 T DE LOUPS EN BASSINS

Poste	Année 1 F	Année 2 F
Stock initial	-	580 000
Achat alevins	270 000	270 000
Achats aliments	78 750	225 000
Frais personnel	190 000	260 000
Frais énergie	40 000	100 000
Autres frais	60 000	112 000
Frais financiers	pm	pm
Amortissements	195 000	300 000
Total.....	833 750	1 847 000

TABLEAU 5 CHARGES D'EXPLOITATION EN ANNEE NORMALE

D'UNE UNITE DE GROSSISSEMENT DE 30 T EN BASSINS

Poste	1 000 F
Stock initial	1 252
Achats alevins	270
Achats aliments	270
Frais de personnel	260
Frais d'énergie	100
Autres frais de fontionnement	130
Frais financiers	-
Amortissements	300
Total.....	2 582

2-3-4)Charges d'exploitation en année normale

Le compte d'exploitation d'une année de routine (3ème année et suivantes) hors frais financiers et hors coût foncier (terrain nécessaire minimum 1 ha) est présenté au tableau 5.

En année normale, la production est de 30 T. Le point mort est donc obtenu pour un prix de vente de :

$$\frac{2\ 582\ 000 - 1\ 252\ 000}{30\ 000} = 44{,}50 \text{ F / kg}$$

Par conséquent, une unité de grossissement de loups de 30 T en bassins, étant donné les conditions actuelles du marché, doit dégager un solde d'exploitation bénéficiaire à partir de la 3ème année de fonctionnement. Ce résultat est naturellement conditionné par les hypothèses faites et dépendra fortement du savoir-faire des producteurs. Il ne peut donc faire l'objet de généralisation hâtive. De plus, l'importance du solde sera directement fonction de l'ampleur des frais financiers et fonciers de chaque entreprise.

Il semble qu'une unité de cette ampleur, sous réserve d'un mode de financement adapté et de la disponibilité d'un site de bonnes caractéristiques, représente la taille d'entreprise moyenne devant permettre l'exploitation rentable d'un élevage de loups en Méditerranée, dans une structure de type individuel ou familial.

3)Unité de grossissement de 30 tonnes en cages

3-1)Eléments techniques

3-1-1)Structures d'élevage

L'élevage du loup en mer s'effectue dans des cages flottantes dont la conception est fonction du caractère plus ou moins abrité de la zone dans laquelle ces cages sont immergées.

Deux grandes filières d'élevage peuvent être différenciées, avec une filière intermédiaire (tableau 6).

Les cages sont différentes selon les filières et d'un coût plus élevé lorsque la zone est moins abritée.

Dans les deux derniers cas, le début d'élevage s'effectue en bassins à terre et nécessite donc une petite station de pompage, d'une capacité maximale de 300 m3 / h.

3-1-2)Ensemble servitude

- deux silos pourle stockage des aliments
- bâtiment de 300 m2 (bureaux, chambre froide, atelier, local commercial et local ouvriel).

TABLEAU 6 EQUIPEMENTS PREVISIONNELS D'UNITES DE 30 T EN CAGES

SELON LES CARACTERISTIQUES DU SITE

Année de fontionnement	Zone très abritée (clapot 10 m)	Zone abritée intermédiaire (clapot 50 m)	Zone moins abritée (clapot 200 m)
1ère année jusqu'à 10 g	5 cages de 30 m^3	Idem ↔	15 bassins à terre de 10 m^3
de 10 à 50 g	6 cages de 100 m^3 ↔	Idem	6 cages de 100 m^3 (type moins abrité)
2ème année et + jusqu'à 250 g	9 cages de 200 m^3 (type abrité) ↔	Idem	9 cages de 200 m^3 (type moins abrité)

3-2) Eléments économiques

3-2-1) Investissements

Les coûts d'investissement sont donnés dans les tableaux 7 et 8 pour les différentes structures d'élevage.

Ils ne représentent que des ordres de grandeur susceptibles de variation en fonction des spécificités de chaque site concerné, de l'évolution des techniques utilisées en particulier dans le cas où la filière d'élevage comprend un premier grossissement en bassins à terre.

Ces investissements s'échelonnent sur deux ans.

- en zone intermédiaire :

si l'on se situe dans une zone de type abrité, après un premier grossissement en bassin, l'investissement serait de 1 400 000 F (1 000 000 F en première année et 400 000 F en 2ème année) pour un amortisse- ment annuel de 170 000 F (115 000 F en première année).

3-2-2) Charges de fonctionnement

3-2-2-1) Achat d'alevins

Une production de 30 T correspond à 120 000 unités de 250 g. Pour un taux de survie de 60 % en cage ou 70 % en bassin, les besoins sont chaque année de 180 000 à 200 000 alevins.

Le prix unitaire moyen est de l'ordre de 1,5 F.

On obtient donc :

270 000 F à 300 000 F

3-2-2-2) Achat d'aliment

Le taux de conversion est de 2, soit pour une année pleine, 60 T d'aliments.

Le prix est en moyenne de 4,5 F / kg, soit une charge pour une année de routine de 270 000 F.

La première année d'exploitation, les loups atteignant une taille de 50 g, les besoins sont estimés à 50 x 2 x 150 000 = 15 T auxquels s'ajoutent les stocks (1 mois de consommation de routine soit 2,5 T) soit au total 17,5 T pour un coût de 78 750 F.

La deuxième année d'exploitation, les loups atteignent un poids moyen de 200 g. Les besoins en aliments sont donc de :

200 x 2 x 125 000 = 50 T soit 225 000 F.

TABLEAU 7

LES INVESTISSEMENTS PREVISIONNELS D'UNE UNITE DE GROSSISSEMENT

EN ZONE TRES ABRITEE (30 T EN CAGES)

poste	coût (F)			Amortissement (F)		
	Total	Année 1	Année 2	durée	Annuité 1	Annuité 2
Infrastructure générale (nivellement clôture,VRD)	50 000	50 000		15 ans	3 500	3 500
Cages	310 000	130 000	180 000	5 ans	26 000	62 000
Locaux d'exploitation et silos	300 000	200 000	100 000	15 ans	13 500	20 000
Matériel d'exploitation (groupe électrogène, bateau, divers)	200 000	150 000	50 000	5 ans	30 000	40 000
Ingénierie, divers et imprévus (15 %)	140 000	90 000	50 000	10 ans	9 000	14 000
Total H.T.....	1 000 000	620 000	380 000		82 000	139 500

TABLEAU 8

LES INVESTISSEMENTS PREVISIONNELS D'UNE UNITE DE GROSSISSEMENT

EN ZONE MOINS ABRITEE (30 T EN CAGES)

postz	coût (F)			Amortissement (F)		
	Total	Année 1	Année 2	Durée	Annuité 1	Annuité 2
Infrastructure générale	50 000	50 000		15 ans	3 500	3 500
Bassins	150 000	150 000		15 ans	10 000	10 000
Cages	450 000	150 000	300 000	5 ans	30 000	90 000
Stations de pompage (	200 000	200 000		15 ans	13 500	13 500
(	100 000	100 000		5 ans	20 000	20 000
Locaux d'exploitation et silos	300 000	200 000	100 000	15 ans	13 500	20 000
Matériel d'exploitation	200 000	150 000	50 000	5 ans	30 000	40 000
Ingénierie, divers et imprévus	200 000	150 000	50 000	10 ans	15 000	20 000
Total H.T.....	1 650 000	1 150 000	500 000		135 500	217 000

3-2-2-3)Frais de personnel

Les normes définies à la lumière des réalisations existantes prévoient 1 personne pour 10 T produites. Compte tenu des limitations de souplesse imposées par la taille réduite de l'exploitation, il faut envisager le recrutement de 4 personnes :

. 1 technicien d'aquaculture,
. 1 mécanicien,
. 2 personnes sans formation particulière.

On obtient une charge salariale (charges comprises) de 260 000 F.

La première année, seuls 1 ouvrier pendant 7 mois, le technicien et le mécanicien seront nécessaires, induisant un montant de charge de 190 000 F.

3-2-2-4)Frais d'énergie (pour un élevage en zone intermédiaire ou peu abritée)

Les frais d'énergie seront moindres que pour l'élevage en bassin. Ils dépendront enfin des caractéristiques du site utilisé.

Le volume moyen instantané nécessaire au renouvellement de l'eau des bassins de premier grossissement est de l'ordre de 150 m3 / h correspondant à une puissance de pompage de 6,5 kwh.

La consommation d'énergie en année normale, en incluant celle des autres installations (chambre froide ...) peut être estimée à 20 000 F.

3-2-2-5)Autres frais de fonctionnement

Cette rubrique comprend les autres postes du TFSE, les transports et déplacements et frais divers de gestion. On peut les regrouper en trois sous-ensembles :

. frais d'entretien des installations évalués entre 4 % et 5 % du montant de celles-ci, soit environ 60 000 F

. frais de commercialisation (emballages, frais de stockage, ...) estimés à 1 F / kg soit 30 000 F

. autres frais supposés proportionnels au personnel et estimés à 10 000 F par personne soit 40 000 F

En année normale, le total de ces frais s'établit à 130 000 F

La première année, ils peuvent être évalués à 60 000 F (pas de frais de commercialisation) et la deuxième année à 112 000 F (commercialisation de 40 % de la production soit 12 T).

3-2-2-6)Frais financiers

Le montant de ces frais est lié à la structure du financement de l'exploitation (capitaux propres, subventions, endettement long terme et court terme). On ne peut donc l'évaluer.

Actuellement, l'aquaculteur peut bénéficier de prêts à des taux préférentiels de 4,75 % à 11 %.

Pour plus de précisions, consulter les soutiens au financement.

3-3)Mise en place de l'exploitation les deux premières années

3-3-1)Investissements

La réalisation des investissements de 1ère année s'échelonne sur environ 6 mois et doit commencer vers octobre de l'année pour que l'installation puisse recevoir le premier lot d'alevins en avril de l'année 1.

Les investissements de la 2ème année peuvent s'effectuer à cheval sur les 1ère et 2ème années.

3-3-2)Charges d'exploitation durant les deux premières années

Le tableau 9 reproduit, selon le site et l'année, la ventilation des charges prévisionnelles.

En année 1, aucune vente n'est possible.

En année 2, on peut vendre 12 T.

Le stock final de 2ème année est de 1 130 000 F.

Le point mort sera obtenu pour un prix de vente de :

zone abritée $\frac{1\ 617\ 000 - 1\ 130\ 000}{12\ 000} = 40{,}60$ F environ

zone moins abritée $\frac{1\ 684\ 000 - 1\ 130\ 000}{12\ 000} = 46{,}20$ F environ

Ce résultat est dans toutes les hypothèses largement artificiel car il exclut les frais financiers, les coûts fonciers et dépend fortement du type d'évaluation des stocks (ici, au prix de revient). Cependant, il semble raisonnable d'estimer que, dès la deuxième année, étant donné les prix actuels du marché (50 F / kg à 70 F / kg), l'exploitation puisse être rentable.

TABLEAU 9

CHARGES D'EXPLOITATION DES ANNEES 1 ET 2

D'UNE UNITE DE GROSSISSEMENT DE 30 T

EN CAGES

Poste	Charges (1 000 F)		Charges (1 000 F)	
	Zone abritée		Zone moins abritée	
	Année 1	Année 2	Année 1	Année 2
Stock initial	-	580	-	580
Achat d'alevins	300	300	270	270
Achats d'aliments	78,75	225	78,75	225
Frais de personnel	190	260	190	260
Frais d'énergie	-	-	20	20
Frais divers de fonctionnement	60	112	60	112
Frais financiers	pm	pm	pm	pm
Amortissements	82	140	135,5	217
Total.....	710,75	1 617	754,25	1 684

3-3-3)Besoin de financement

Après déduction des investissements, le besoin de financement, hors frais financier et coût foncier, s'élève à :

Année 1	(710 750 - 82 000	=	628 750 F
	(ou		
	(754 250 - 135 500	=	618 750 F
Année 2	(1 617 000 - 580 000 - 140 000	=	897 000 F
	(ou		
	(1 684 000 - 580 000 - 217 000	=	887 000 F
Total			1 525 750 F
		ou	1 505 750 F

Le besoin de financement final sera donc :

Elevage en zone abritée	Année 1	Année 2	Total
Investissement	620 000	380 000	1 000 000
Besoin en fonds de roulement	628 750	897 000	1 525 750
Total	1 248 750	1 277 000	2 525 750

Elevage en zone moins abritée	Année 1	Année 2	Total
Investissement	1 150 000	500 000	1 650 000
Besoin en fonds de roulement	618 750	887 000	1 505 750
Total	1 768 750	1 387 000	3 155 750

Elevage en zone intermédiaire	Année 1	Année 2	Total
Investissement	1 000 000	400 000	1 400 000
Besoin en fonds de roulement	628 750	897 000	1 525 750
Total	1 628 750	1 297 000	2 925 750

L'aquaculteur devra donc financer sur deux ans :

2 525 750 F en zone abritée,
3 155 750 F en zone moins abritée,
2 925 750 F en zone intermédiaire.

3-3-4)Charges d'exploitation en année normale

Le compte d'exploitation d'une année de routine (3ème année et suivantes) hors frais financiers et hors coût foncier est présenté au tableau 10.

En année normale, la production est de 30 T.

Le point mort est obtenu pour un prix de marché de :

Zone abritée $\frac{2\ 230\ 000 - 1\ 130\ 000}{30\ 000} = 37$ F / kg

Zone moins abritée $\frac{2\ 297\ 000 - 1\ 130\ 000}{30\ 000} = 39$ F / kg

Par conséquent, il semble, dans les conditions actuelles du marché, qu'une unité de grossissement de loups de 30 tonnes en cages nécessite un investissement relativement limité qui doit dégager une rentabilité tout à fait satisfaisante, en tenant compte des coûts fonciers et également de la structure de financement même si celle-ci induit des frais financiers importants.

La possibilité de développer de telles unités d'exploitation individuelles ou familiales est cependant fortement limitée par la disponibilité en sites favorables et la réalisation à terre d'une partie du cycle d'élevage entraîne obligatoirement un accroissement notable des coûts de production.

Une solution, dans ce cas, pourrait résider dans la réalisation de fermes de grossissement mettant en élevage des alevins fournis par une écloserie au poids de 10 g (problème du coût de tels alevins) évitant tout passage préalable en bassins, quel que soit le site considéré.

TABLEAU 10

COMPTE D'EXPLOITATION PREVISIONNEL EN ANNEE NORMALE

D'UNE UNITE DE GROSSISSEMENT DE LOUPS EN CAGES

(PRODUCTION ANNUELLE 30 T)

Poste	Charges (1 000 F)	
	Site protégé	Site moins protégé
Stock initial	1 130	1 130
Achats alevins	300	270
Achats aliments	270	270
Frais personnel	260	260
Frais d'énergie	-	20
Autres frais fonctionnement	130	130
Frais financiers	-	-
Amortissements	140	217
Total.....	2 230	2 297

F) LE MARCHE DU LOUP (BAR) D'AQUACULTURE EN FRANCE

Avertissement

En 1982, la production aquacole de loups en est simplement en stade du décollage.

Par conséquent, les données commerciales concernant de manière spécifique le loup d'élevage sont encore très restreintes.

L'étude qui va suivre est une synthèse des éléments connus sur le loup. De nombreux points demandent à être développés.

Il est cependant possible, malgré ces restrictions, de donner une image qualitative relativement exacte du marché actuel du loup (pêche et aquaculture) et de dégager les perspectives de développement offertes à l'aquaculture nouvelle pour l'espèce considérée, le loup.

1) Le produit

Les expériences d'aquaculture concernent l'espèce *Dicentrarchus labrax* (bar).

1-1) Définition du produit

Le loup est un poisson de fond rond, d'une taille de 60 à 70 cm pouvant atteindre parfois 1 mètre.

1-2) Dénomination du produit

Le loup possède des noms très divers. Dans la partie nord du pays, son nom le plus commun est le bar. En revanche, en Méditerranée, il est connu sous le vocable de loup.

Les zones d'habitat du loup sont essentiellement la Manche-Océan et la Méditerranée.

1-3) Comparaison du produit aquacole et du produit de pêche

Il n'existe pas de différences notables entre le loup d'élevage et le loup de pêche. Les apparences et qualités gustatives semblent équivalentes.

Remarque

Dans la perception du produit marin par le consommateur, la composante animal sauvage, avec de façon corollaire - naturel et frais - est fondamentale. Le poisson est une denrée naturelle, que l'on doit consommer à l'état pur.

Cette composante est peut-être encore plus importante en ce qui concerne le loup, qui est un carnassier, un chasseur, qui porte donc une image chez le consommateur peu compatible avec la notion d'élevage.

Par conséquent, à qualité égale, le loup d'aquaculture souffre d'un handicap commercial à la base, qui nécessite de la part des producteurs une qualité irréprochable et des stratégies commerciales de leur part et de celle des intermédiaires qui atténuent la différenciation dévalorisante sauvage / naturel.

1-4)Les formes commerciales

1-4-1)Taille légale

La taille légale du loup est de 25 centimètres en Atlantique et de 12 centimètres en Méditerranée (arrêté 19 octobre 1964 modifié le 17 février 1976).

1-4-2)Taille marchande

Il n'existe pas de norme AFNOR pour le loup. On va donner, dans ce qui suit, la taille que l'on rencontre le plus souvent à la vente.

Les loups sont généralement vendus selon quatre tailles :

- le loup portion de moins de 500 g (obtenu en aquaculture en deuxième année d'élevage),
- le loup de taille de 500 g à 1 kg (obtenu en aquaculture en troisième année d'élevage),
- le loup moyen de 1 à 2 kg (non produit en aquaculture),
- le gros loup de 2 kg (non produit en aquaculture).

D'après des entretiens avec des aquaculteurs méditerranéens, la taille optimale pour la vente du loup est :

- le loup portion 350 g à 400 g,
- le loup de taille 800 g à 1 kg.

Les prix les plus élevés sont en effet observés pour ces deux catégories, avec une plus-value légère pour le loup de taille. De plus, le marché actuel est tel, que les aquaculteurs ne semblent éprouver aucune difficulté à écouler leur production pour une taille comprise entre 300 g et 1 kg.

1-5)Les formes possibles de commercialisation

Le loup n'est pas un produit qui nécessite une transformation (salage, séchage, fumage ou surgélation). Son image est celle d'un produit frais acheté tel quel (voir plus haut) et, au contraire, on peut se demander si une transformation ne serait pas préjudiciable à la valeur commerciale de ce produit.

Marché

En conclusion, le loup actuellement est à peu de chose près totalement consommé à l'état naturel (d'après la Fédération Interprofessionnelle de la conservation ultra rapide, en 1977, le loup congelé + surgelé représente moins de un pour cent de la production nationale).

La transformation du produit n'intervient que dans le cas de transport lointain ou de nécessité de stockage. Contrairement à certaines espèces, elle ne peut être considérée comme un élément valorisant, mais simplement, comme une dernière possibilité de régulation du marché intérieur (exportation, stockage).

2)L'offre

TABLEAU 11

PRODUCTION DE LOUPS EN FRANCE
(Tonnes)

(Marine marchande - C.E.S.)

Année	Pêche + Aquaculture	Aquaculture	Aquapêche	Variation annuelle %
1973	1 644			
1974	1 645			0
1975	1 609			- 2,2
1976	1 543			- 4,1
1977	1 745	2,5	0,1	+ 13,1
1978	2 030	3	0,1	+ 16,3
1979	2 031	7	0,4	0
1980	2 176	13	0,7	+ 7,1
1981		30		
1983	De 1600 à 2000	De 50 à 100		
1985 Prévisions		1 000		
1990 Prévisions		3 000		

TABLEAU 12

ARRIVAGES DE LOUPS AU MIN DE RUNGIS

(Tonnes)

	1977	1978	1979	1980	1981
Janvier	45	49	36	34	26
Février	43	28	21	32	24
Mars	68	34	20	24	33
Avril	49	27	20	30	26
Mai	36	20	20	25	23
Juin	45	31	27	25	26
Juillet	40	30	20	17	22
Août	32	28	12	13	19
Septembre	47	37	22	36	36
Octobre	60	46	33	40	38
Novembre	38	51	26	39	33
Décembre	74	47	32	37	34
Total	577	428	289	352	340

3)La demande

3-1)Rappel sur les habitudes de consommation alimentaire du Français

Le Français consomme en moyenne 12,6 kg de poissons et crustacés par an : les plus consommateurs de produits de la mer sont les professions libérales et les patrons de l'industrie et du commerce, les cadres supérieurs et les inactifs.

Les produits de la mer sont marginaux par rapport à la consommation des autres produits alimentaires.

3-2)Etude quantitative de la demande

Il n'existe guère de données chiffrées spécifiques à la demande de loups en France.

Les données les plus souvent citées font état d'une fourchette de 1 500 T à 2 000 T.

Il semble que l'on peut estimer que le marché du loup est un marché demandeur dans la mesure où la demande potentielle semble supérieure à l'offre. Il resterait à définir l'élasticité de la demande au prix afin d'estimer un point d'équilibre entre l'offre et la demande.

Le marché italien, principal marché à l'exportation, serait selon les dires de certains producteurs, de plusieurs milliers de tonnes. Il convient de se rappeler des réserves faites plus haut.

3-3)Principaux centres de consommation

3-3-1)A l'étranger

RFA, Espagne, italie

3-3-2)En France

d'après une étude de l'ESCAE de Brest datant de 1977, les principaux centres de consommation de loups sont les suivants :

- le littoral méditerranéen et la Corse,
- dans une moindre mesure, le Sud-Ouest,
- la région parisienne avec une forte influence du MIN de Rungis, pour les approvisionnements (sud de Paris et Vallée de la Loire).

Cette situation s'explique par :

- l'assimilation de cette variété de poisson à une production méditérranéenne,

- l'influence que possède la distribution des variétés courantes des ports de débarquement sur leurs régions avoisinantes,

- la rareté du loup,

- la partie importante de la production nationale destinée à l'exportation.

3-4)Les niveaux de prix

3-4-1) D'après une étude faite en 1982, le prix de vente à la production se situe dans la fourchette :

60 F à 85 F le kilo.

D'après certains producteurs, à partir de 450 g, il est possible d'atteindre 90 F / kg.

En Italie, les prix pratiqués seraient encore nettement supérieurs.

3-4-2) Pour étudier l'évolution des prix du loup, on va utiliser les statistiques mensuelles du MIN de Rungis (tableau 13).

Ce tableau fait ressortir les points suivants :

Année	1978	1979	1980	1981
Augmentation du prix moyen pondéré	+ 16,2 %	+ 19,3 %	+ 7,4 %	+ 16 %

On enregistre donc une hausse annuelle du cours du loup à Rungis plus importante que celle de l'indice de la consommation INSEE (sur 4 ans),

. le prix du loup subit un mouvement répétitif qui fait baisser les prix en automne lors des apports massifs de la pêche en étang. En revanche, l'été (juin, juillet, août) qui coïncide avec la baisse des apports de la pêche et le mois de décembre (demande plus élevée) voient des cours les plus élevés.

. d'après une étude faite, il ressort enfin que le loup est un produit assez spéculatif, avec de grandes variations journalières de cours. Le critère qualité est déterminant (jusqu'à 6 F de plus-value au kg pour des produits d'excellente qualité) et les cours y sont très sensibles.

TABLEAU 13

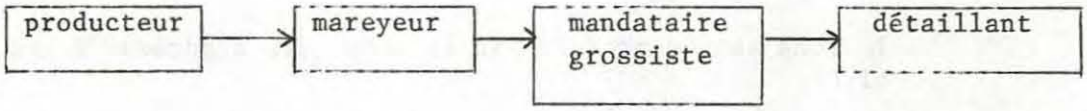
PRIX DU LOUP AU MIN DE RUNGIS

(Francs/Kg - gros H.T.)

	1977	1978	1979	1980	1981
Janvier	22	25	35	34	43
Février	22	33	33	40	43
Mars	23	32	40	43	44
Avril	37	36	48	45	50
Mai	40	45	55	50	65
Juin	43	40	47	53	58
Juillet	37	45	50	60	60
Août	36	40	46	55	58
Septembre	36	34	45	48	60
Octobre	28	32	36	45	52
Novembre	29	32	35	37	45
Décembre	28	40	45	48	55
Prix moyen annuel	30,3	35,2	42	45,1	52,3

3-5)Les principaux circuits de distribution

Il ressort d'enquêtes auprès des producteurs de loups d'élevage en Méditerranée, que leloup suit le circuit classique :



pour les quelques exploitations ayant une production significative. Ceci s'explique par le fait que ces producteurs exportent leur production en Italie, ce qui implique des infrastructures (qui existent déjà - courant traditionnel d'exportation et rôle de plaque tournante, pour le loup, de Sète, Marseille) que les exploitants ne peuvent supporter seuls pour l'instant.

D'après une autre enquête menée en 1977 par l'ESCAE de Brest, en ce qui concerne les points de vente, on obtient les indications suivantes :

- hypermarchés / supermarchés

il s'agit de vente très occasionnelle, car le loup est un produit de haut de gamme avec un prix trop élevé pour la clientèle concernée

- détaillants / poissonniers

il s'agit de la forme principale de distribution du produit. En effet, le rôle de conseiller, de spécialiste du détaillant est primordial dans la vente d'un produit onéreux et fragile.

Cepdendant, il faut noter que, d'après l'enquête, presque la moitié des détaillants sondés ne distribuent jamais de loup. Ce produit demeure marginal pour les détaillants à cause :

. du prix élevé du loup,

. de l'irrégularité et rareté et faiblesse des approvisionnements ,

. d'une demande sélective sur cette espèce insuffisante (si le poisson est absent de l'étalage, il n'y a pas de demande de la part de l'acheteur).

Ce fait est à nuancer par l'existence de régions fortes consommatrices de loups (voir plus haut), ce qui ôte quelque pertinence au pourcentage national moyen de distribution du produit.

Cette espèce demeure un produit régional avec forte demande, et peu connu (distribué, demandé) hors des zones traditionnelles de consommation

3-6)Etude qualitative de la demande

Il ressort de cette même enquête que :

. le loup est acheté de préférence dans un magazin de type traditionnel,

. le loup est un produit fin et cher qui s'adresse à une clientèle aisée,

. il semble que sa consommation soit exceptionnelle et qu'elle s'effectue à l'occasion de sorties (restaurant, fête ...) plutôt qu'au domicile.

En conclusion, le loup est actuellement un produit très apprécié pour sa valeur gustative. Il demeure rare et cher, ce qui en fait un plat de luxe, occasionnel, pour lequel le prix est donc beaucoup moins un facteur limitant que pour un produit de consommation plus courante.

Synthèse

Actuellement, le marché du loup semble particulièrement favorable :

- demandeur,
- niveaux de prix élevés,
- bonnes possibilités d'exportation.

Il devrait donc permettre un bon développement de l'élevage de loups en France.

Cependant, il ne faut pas oublier que l'on ne connaît pas précisément les potentialités de ce marché, l'élasticité de la demande au prix, le profil de l'acheteur de loups. De plus, certains pays importateurs actuellement peuvent devenir dans un délai de 5 ans auto-suffisants et peut-être concurrents sur le marché français.

L'élevage de loups semble donc viable aujourd'hui commercialement. Les conditions de ce marché devraient pourtant se durcir et provoquer des sélections chez les producteurs au niveau de la qualité fournie, et peut-être même du prix.

Ces restrictions ne sont pas formelles ; leur connaissance conditionnera vraisemblablement la survie ou non des exploitations existantes et des nombreux projets d'élevage de loups en cours actuellement.

G)LES SOUTIENS AU DEVELOPPEMENT

1)Les soutiens scientifiques et techniques

1-1)Au niveau de la recherche

1-1-1)Le CNEXO (Centre National pour l'Exploitation des Océans)

Son action sur le loup est basée à la station de Palavas dans l'Hérault et à la ferme pilote de Pinia en Corse.

Outre, le personnel spécifiquement attaché à la recherche sur cette espèce il dispose du soutien de groupes de recherches spécialisés. (pathologie, nutrition, alimentation ingiénérie).

1-1-2)Les Universités

L'essentiel des travaux de recherche sur le loup est situé sur la côte Méditérrannéenne pour l'élevage intensif et la population naturelle, et dans le Sud-Ouest pour la population naturelle, un G.I.S. a été créé, basé à l'université des Sciences et Techniques du Languedoc, dont la mission est de coordonner les recherches en aquaculture et biologie marine, notamment sur le loup.

1-1-3)Le CEMAGREF (Centre National du Machinisme Agricole, du Génie Rural, des Eaux et des Forêts)

Il a une division "aménagements littoraux et aquaculture" qui s'intéresse aux espèces d'eau douce et aux espèces marines. Plus axé sur l'expérimentation et l'assistance technique que sur la recherche proprement dite, le CEMAGREF a initié et assuré le suivi d'un certain nombre d'opérations aquacoles menées par des privés, notamment dans le Sud-Ouest et le Languedoc-Bouches du Rhône, pour le loup.

Son expérience dans le domaine de l'ingéniérie en eau douce sur les Salmonidés peut être transposée en eau de mer ou saumâtre pour le loup.

1-1-4)L'INRA (Institut National de la Recherche Agronomique)

Il dispose d'équipes de chercheurs travaillant initialement sur les poissons d'eau douce et s'intéressant maintenant à certaines productions marines (en particulier des truites élevées en mer), surtout dans le domaine de la nutrition, de la reproduction, de la génétique et de la physiologie, soit dans le cadre de ses propres installations soit par des agents installés au COB. Une partie de ces travaux est réalisée à partir de contrats d'incitation sur crédits du CNEXO.

1-1-5)Services vétérinaires

Les services vétérinaires du Ministère de l'Agriculture ont installé une antenne au COB. Cette antenne s'est essentiellement intéressée à des recherches pathologiques sur les salmonidés élevés en mer.

1-1-6)Bilan de la recherche en aquaculture

Il est difficile d'évaluer précisément les moyens humains et les crédits de programme affectés par ces organismes à des recherches en aquaculture marine. On peut estimer à 60 ou 80 le nombre d'agents concernés (1980).

Cet effort, loin d'être négligeable, reste faible si on le rapproche des objectifs fixés (atteindre rapidement un niveau de production aquacole significatif), du champ de recherches à couvrir et du caractère encore récent de ces recherches.

1-2)Au niveau du prédéveloppement

Avant d'assurer le transfert vers l'aval des connaissances acquises en laboratoire, il a paru indispensable, soit dans le cadre de stations expérimentales publiques, soit dans le cadre d'expérimentations menées chez les aquaculteurs privés, de préciser un certain nombre de standards d'élevage biotechniques et économiques et de tester au préalable la validité des résultats obtenus en laboratoire.

Un certain nombre d'installations ont été réalisées à cet effet.

1-3)Au niveau du développement

Une délégation nationale de l'aquaculture regroupe les délégués régionaux à l'aquaculture. Quatre délégués ont été installés (Bretagne, Littoral vendéen et charentais, provence-Côte d'Azur, Languedoc-Roussillon). Ils disposent de comités techniques et de comités de programme. Ils sont en dialogue permanent avec les instances régionales.

Ces délégués régionaux ont un rôle de coordination des organismes et des administrations concernés par l'aquaculture et de promotion de nouveaux projets aquacoles.

La mise en place, à côté de la fonction administrative remplie par le délégué d'une assistance technique systématique, s'est rapidement révélée indispensable.

Cette assistance technique est assurée, dans quelques régions, par un service lié aux instances régionales.

Le rôle de cette assistance est primordial. Elle va permettre bien sûr d'aider le professionnel dans les difficultés (nombreuses) qu'il rencontre, mais elle va aussi faciliter la détermination des objectifs prioritaires de recherche.

2)Les soutiens financiers

Les aides de l'Etat ou des régions sont détaillés dans la circulaire du 28 Juillet 1982 relative aux aides financières publiques aux investissements de cultures marines (J.O. du 26 Août 1982).

Actuellement, il est prévu quatre types d'aides financières selon la nature des investissements en cultures marines :

1) pour les travaux collectifs d'aménagement des bassins et zones de cultures marines (ex : lutte contre les prédateurs, construction de bassins dégorgeoirs, de récifs artificiels ...) octroi de subventions par les Ministères de l'Agriculture ou de la Mer

2) pour les opérations collectives de peuplement, repeuplement et de production conchycole en eau profonde, des subventions du FIOM et des prêts (Moyen Terme Ordinaire) M.T.O. des Crédits Agricole et Maritime.

3) pour l'installation des jeunes aquaculteurs, une dotation du Ministère de l'Agriculture et des prêts Moyen Terme Spécial (M.T.S.) à des taux très intéressants des Crédits Agricole ou Maritine.

4) pour la création ou l'extension :

. d'écloseries ou d'unités de prégrossissement en conchyliculture,
. d'écloseries ou unités de prégrossissement ou grossissement pour les autres cultures marines.

des subventions du Ministère de la Mer auxquelles peuvent s'ajouter d'autres aides (collectivités territoriales, FEOGA, FIDOM ...) plus des prêts M.T.O. et M.T.S. du Crédit Agricole et du Crédit Maritime.

3)L'organisation socio-professionnelle

Située sur un espace intermédiaire entre la terre et la mer, l'agriculture et la pêche, l'aquaculture marine est confrontée à un bon nombre d'organisations professionnelles diverses.

La seule spécifiquement aquacole marine est celle de la conchyliculture.

Les organisations de pêcheurs participent souvent à des opérations de développement de l'élevage du loup.

Tableau résumé du dispositif d'aides publiques aux investissements de cultures marines.

NATURE DES TRAVAUX	NATURE des aides ou financements.	ORIGINE des aides ou financements.	PROCÉDURES
Travaux collectifs d'aménagement des bassins et zones de cultures marines :			
Ouvrages hydrauliques.....	Subvention au taux de 20 à 50 p. 100.	Ministère de l'agriculture.	Dépôt : commissaire de la République. Avis : comité régional des cultures marines. Décision : commissaire de la République de région.
Travaux de désensablement, dévasement, protection et lutte contre les prédateurs.	Subvention au taux de 45 à 65 p. 100.	Ministère de la mer.	Dépôt : commissaire de la République. Avis : comité régional des cultures marines. Décision : commissaire de la République de région.
Récifs artificiels.....			
Lavoirs, dégorgeoirs.....	Subvention au taux de 20 à 50 p. 100.		
Opérations collectives de peuplement, repeuplement et de production conchylicole en eau profonde (achat de naissain ou de juvéniles, équipements conchylicoles en eau profonde).	Subvention à un taux fixé en fonction de la nature et de l'intérêt du programme.	F. I. O. M.	Dépôt : commissaire de la République. Avis : comité régional des investissements de cultures marines. Décision : F. I. O. M.
	Prêts M. T. O. taux 11 p. 100 pendant 9 ans. Plafond : 650 000 F. Quotité : 60 à 80 p. 100.	Crédit agricole mutuel ou crédit maritime mutuel.	
Installation des jeunes chefs d'exploitation de cultures marines.	Dotation jeune agriculteur de 81 000 F à 32 500 F suivant les zones.	Ministère de l'agriculture.	Dépôt : commissaire de la République. Avis : commission mixte départementale. Décision : commissaire de la République.
	Prêts M. T. S. à l'installation. Plafond d'encours : 300 000 F. Plafond de réalisation : 350 000 F. Taux : zones défavorisées 4,75 p. 100 sur 12 ans. Autres zones 6 p. 100 sur 9 ans.	Crédit agricole ou crédit maritime mutuel.	Même procédure, si demande à la D. J. A. de prêt, simple demande à l'organisme financier. Sinon : Accord préalable du chef de quartier pour les prêts mis en œuvre par le C. M. M., sans demande à la D. J. A.
Investissements et modernisation des exploitations :			Projets dont le montant est inférieur à 1 million de francs.
Création ou extension d'écloseries et d'unités de prégrossissement en conchyliculture.	Subvention de 15 à 30 p. 100.	Ministère de la mer.	Dépôt : commissaire de la République. Avis : comité régional des investissements de cultures marines. Décision : commissaire de la République de région.
Création ou extension d'écloseries, unités de prégrossissement et grossissement (autres cultures marines).			Projets dont le montant est supérieur à 1 million de francs ou écloseries. Dépôt : commissaire de la République. Avis : comité national des investissements de cultures marines. Décision : directeur des pêches maritimes et des cultures marines.
Tous investissements de modernisation et constitution du stock d'élevage.	Prêts M. T. O. Taux 11 p. 100 pendant 9 ans. Plafond : 650 000 F. Quotité : 60 à 80 p. 100.	Crédit maritime mutuel ou crédit agricole mutuel.	
Exploitations familiales réalisant un plan de développement.	Prêts M. T. S. Plafond : 311 000 F/U. M. O. dans la limite de 3. Taux, zones défavorisées : 4,75 p. 100 sur 12 ans (régime dérogatoire 7 p. 100) ; autres zones 6 p. 100 sur 9 ans (régime dérogatoire 7 p. 100).	Crédit maritime mutuel ou crédit agricole mutuel.	Dépôt : A. D. A. S. E. A. en général et organisme financier. Avis : commission mixte départementale. Décision : commissaire de la République.
Autres exploitations réalisant des investissements subventionnables.	Prêts M. T. S. aux mêmes conditions que ci-dessus.	Crédit maritime mutuel.	Dépôt : crédit maritime mutuel. Avis : comité régional des investissements de cultures marines. Décision : crédit maritime mutuel.

II - ADRESSES UTILES

1. Délégués Régionaux à l'Aquaculture

- M. CHEVILLARD
  Région Bretagne et Basse Normandie
  Cité Administrative
  Bd de la Liberté
  35021 RENNES Cédex
  Tél. (99) 30.46.18
  30.37.81 p. 430

- M. DENOYELLE
  Région Loire Atlantique, Vendée, Charente Maritime
  Maison de l'Aquaculture
  14 rue Villeneuve
  17000 LA ROCHELLE
  Tél. (46) 41.28.20

- M. BIZIEN
  Région Languedoc Roussillon
  Service de la Navigation Maritime
  7 rue Richer de Belleval
  34000 Montpellier
  Tél. (67) 63.01.10

- M. NASSIET
  Région Provence, Côte d'Azur
  Direction Départementale de l'Agriculture
  Rue Georges Bizet
  13637 ARLES
  Tél. (90) 93.48.66

- M. ARCHAMBAULT
  Antilles Guyanne
  Direction des Services des Affaires Maritimes du
  Groupe Antilles Guyanne
  Bd Chevalier de Sainte Marthe
  BP 620
  97261 FORT DE FRANCE Cédex
  Tél. 71.90.05
  71.92.05

2. Ecloseries

- Méditerranée Pisciculture
  Fontaine aux Dames
  66600 SALSES
  Tél. (68) 38.61.29
  loups

- GAEC Les Poissons du Soleil
  34540 BALARUE LES BAINS
  Tél. (67) 48.56.77
  loups, dorades, sars

- Deva Sud
  Chemin de Maguelone
  34250 PALAVAS LES FLOTS
  Tél. (67) 68.08.33
  loups, dorades, crevettes

- Sepia International
  Central EDF de Martigues Ponteau
  13117 LAVERA
  Tél. (42) 80.08.08
  loups, dorades

- Station de Biologie Marine et Lagunaire de Sète
  Quai de la Daurade
  34200 SETE

3. Fabricants d'aliments composés

- Aqualim Grandes Semouleries de l'Ouest (GSO)
  16100 LE GOND PONTOUVRE
  Tél. (45) 68.59.22

- SARB
  Rue Wilson
  BP 48
  69150 DECIMES CHARPIEU
  Tél. (7) 849.22.43

- Trouw france
  Le Pont de Pierre
  Fontaine les Vervins
  02140 VERVINS
  Tél. (23) 98.12.90

- Vivalt Etablissement Moyer
  Saint Quentin sur isère
  38210 TULLINS
  Tél. (76) 93.60.03

Enseignement

Diplôme Universitaire de technologie, 2 ans,

Institut des Sciences et Techniques de la Mer, CHERBOURG 50100, Monsieur MANOURY - Rectorat de cherbourg, Tél. : (31) 94.81.61, Poste 314.

Diplôme Professionnel d'Université de Technicien Spécialisé en Aquaculture, 2 ans,

Université des Sciences et Techniques du Languedoc, 99 avenue d'Occitanie 34000 - MONTPELLIER, Tél. : (67) 33.48.03.

Maîtrise et diplôme d'Hydrobiologie, 4 ans,

Institut des Sciences de l'Ingénieur de l'Université de Montpellier II, Place Eugène Bataillon 34060 - MONTPELLIER CEDEX, Tél. : (67) 63.46.58.

Ecoles Nationales Supérieures d'Agronomie,

- ENSA Rennes : Spécialisation Halieutique, 65 rue de Saint Brieuc 35042 RENNES CEDEX.

- ENSA Toulouse : Spécialisation Ichtyologie Appliquée-pisciculture, 145 avenue de Muret, 31000 TOULOUSE.

- INA P.G. : Spécialisation production d'animaux marins chaire de Zootechnie, 16 rue Claude bernard - 75005 PARIS.

Chef de Projet Aquacole, 1 an,

CREFOP - Monsieur J.L. LEGARS, 99 avenue de l'Occitanie - 34075 MONTPELLIER
Tél. (67) 63.48.03

Formation professionnelle continue

Ecole Apprentissage Maritime (M. Mollo)
Le Barrou - 34200 SETE

Imprimé par
INSTAPRINT - TOURS
Juin 1983

Dépôt Légal : 2ème trimestre 1983