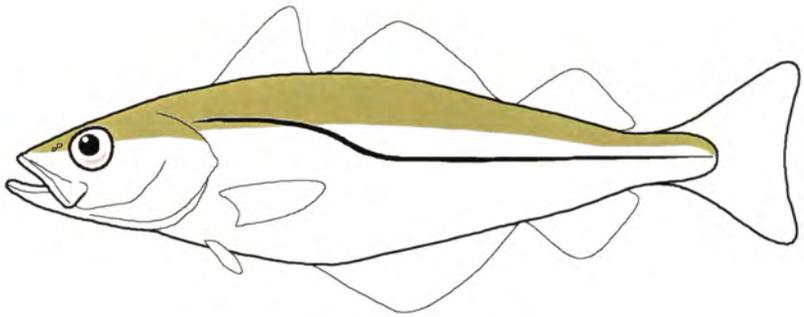
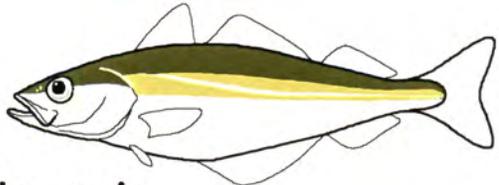


Le lieu jaune (*Pollachius pollachius*) :
biologie, pêche, marché et potentiel aquacole



Lieu jaune



Lieu noir

La pisciculture marine est en développement constant. Elle est récente et seules quelques espèces (saumon, sériole) ont atteint des niveaux de production industrielle (quelques 100.000 tonnes). On peut constater néanmoins que la diversité environnementale, la différenciation de marchés et la variabilité des modes et des systèmes de production conduisent à une diversification des espèces envisagées. Les motivations peuvent être très variées : de créneau stratégique à long terme en bénéficiant pour le court terme de marché niche (thon, gadidés) à un objectif d'accroissement de la diversité sur les marchés de production frais entier pour connaisseurs. Avant d'entreprendre tout travail ou pour faire le point sur une espèce donnée, il nous a semblé pertinent de faire une analyse bibliographique la plus complète possible. Dès lors qu'il s'agit de diversification d'espèces nouvelles d'intérêt piscicole, il est évident que les éléments de connaissances biotechniques basés sur l'expérience à finalités aquacoles sont quasi-inexistantes. Les éléments disponibles sont du domaine de la biologie, de l'halieutique. Les éléments économiques ne concernent que la production par pêche. Ces connaissances constituent donc la base d'une série de mémoires publiés sous forme de rapport interne DRV.

Résumé

Ce travail fait le point des données disponibles dans la littérature sur le lieu jaune. L'espèce n'est observée que dans l'Atlantique nord-est et dans la Manche. Le lieu jaune pond au printemps. A partir d'une taille de 5 cm, les juvéniles gagnent des eaux profondes. La croissance est rapide. La pêche mondiale s'est stabilisée depuis 1979 à des valeurs comprises entre 10 et 15.000 tonnes par an. En 1996, la France était le premier producteur de lieu. Mais cette production décroît depuis 1989, comme dans de nombreux pays européens. Entre 1995 et 1998, le prix de vente du lieu jaune en criée est compris entre 16,6F/kg et 20,0 F/kg. Les sources essentielles de variation du prix sont la période, le lieu et enfin l'année de vente. Au détail, les prix sont plus élevés et compris entre 40 F/kg et 110 F/kg selon la présentation et le circuit de commercialisation.

Les essais d'aquaculture sont rares et restent cantonnés à la France. Des quantités importantes d'oeufs ont été récoltées en captivité. Le taux d'éclosion reste faible. Les premiers essais d'élevage larvaire sont encourageants, bien que le sevrage semble délicat. A une température comprise entre 13 et 18°C, un poids moyen de 400g est atteint 18 mois après l'éclosion. Bien que la meilleure croissance soit observée à 16°C, de bons résultats sont enregistrés entre 12 et 18°C.

Les atouts du lieu jaune pour l'aquaculture sont nombreux: croissance rapide à des températures proches de celles relevées sur les côtes atlantiques françaises, première maturité sexuelle n'apparaissant que vers 1 kg, chair de bonne qualité, disponibilité en juvéniles et reproducteurs, premiers résultats enregistrés en élevage encourageants, rendement à la découpe comparable à celui relevé chez d'autres espèces d'aquaculture. Le prix de vente en criée est cependant faible. Le prix de revient en élevage devra donc être bas pour que le lieu jaune s'avère être un bon candidat à l'élevage.

Quelques données concernant le lieu noir sont rajoutées à ce travail, permettant une comparaison avec le lieu jaune. En raison de son très faible prix de vente, le lieu noir n'est pas actuellement un bon candidat à l'élevage.

Abstract

This work reviews data available in the literature on pollack. This species is only observed in N-E Atlantic and in the Channel. Pollack spawns in spring. From a size of 5 cm, juveniles move into deeper water. The growth is rapid.

From 1979, fishing has been stabilized around 10 to 15.000 tonnes. In 1996, France was the first producer of pollack. However, this production decreased from 1989, as in many other European countries. Between 1995 and 1998, the wholesale selling price ranges from 16.6 F/kg to 20.0 F/kg. The main sources of variation are the period, the location and the selling year. The retail price is comprised between 40 F/kg and 110 F/kg, depending on the presentation and the distribution channel.

Rearing attempts are rare and limited to France. Large quantities of eggs were collected in captivity. Hatching rate remained low. First larval rearing attempts were encouraging. However, weaning remained difficult. When temperature was comprised between 13 and 18°C, a mean weight of 400 g was reached 18 months after hatching. The best growth was recorded at 16°C. However, good results were observed between 12 and 18°C.

The assets of pollack for aquaculture are numerous: a rapid growth at water temperature close to those recorded on the Atlantic coast of France, a first sexual maturity recorded only in fish weighing more than 1 kg, a good quality flesh, the availability of juveniles and breeders in the wild, the encouraging results recorded in rearing attempts and a fillet yield similar to those of farmed fish species. However, the wholesale selling price is low. For aquaculture purpose, the production cost of pollack has to be lowered.

For comparison with pollack, some data concerning saithe are included in this work. Because of its very low selling price, this species is not a good candidate for aquaculture.

Mots-clés :

lieu jaune, *Pollachius pollachius*, biologie, pêche, marché, aquaculture

Keywords :

pollack, *Pollachius pollachius*, biology, fishing, market, aquaculture

Commentaire :

SOMMAIRE

1. BIOLOGIE	1
1.1. L'ESPECE	1
1.2. REPARTION GEOGRAPHIQUE	1
1.3. REPARTITION BATHYMETRIQUE	2
1.4. REPRODUCTION, STADES LARVAIRES ET POST-LARVAIRES	2
1.5. CROISSANCE	4
2. PECHE	6
3. MARCHE	10
4. POTENTIEL AQUACOLE	15
4.1. TENTATIVES D'ELEVAGE	15
4.1.1. Reproduction	15
4.1.2. Elevage larvaire et sevrage	16
4.1.3. Croissance	17
4.2. POTENTIEL AQUACOLE	18
4.2.1. Atouts biologiques	18
4.2.2. Voies d'amélioration des performances	20
4.2.3. Caractéristiques économiques	20
CONCLUSIONS	21
REMERCIEMENTS	22
REFERENCES	22

Comme le constate Jegou (1993), les études scientifiques portant sur la biologie du lieu jaune sont peu nombreuses. C'est probablement le moins étudié des gadidés d'intérêt commercial. Les espèces proches, lieu noir, églefin, merlan ou morue ont fait l'objet de nombreux travaux. L'intérêt pour ces espèces est accru par la surexploitation des stocks de poissons blancs, leurs débarquements ayant chuté de près de 35 % en 10 années. Ce problème ne semble cependant pas concerner le lieu jaune. Quelques données concernant le lieu noir sont rajoutées à ce travail, donnant des éléments de comparaison avec le lieu jaune.

1. BIOLOGIE

1.1. L'ESPECE

Le lieu jaune (*Pollachius pollachius*, L. 1758) appartient à la classe des Ostéichthyens, à l'ordre des Gadiformes et à la famille des Gadidés. Il est facilement confondu avec le lieu noir (*Pollachius virens*, L. 1758) ou avec le merlan (*Merlangius merlangus*, L. 1758). Du premier, il se différencie par la couleur plus claire de sa peau et par sa ligne latérale de coloration noire ou verte sombre et incurvée au niveau des pectorales, la ligne latérale étant claire et droite chez le lieu noir. Contrairement au merlan, il possède une mandibule proéminente. On n'observe pas chez le lieu jaune une tache noire, visible à la base de la nageoire pectorale chez le merlan. En France, ses noms régionaux sont nombreux : *merlu* (Boulogne, Normandie), *merlu* (Picardie), *colin* (Normandie), *leu* (Normandie), *grélin* (Fécamp), *merluverdin* (Le Havre), *loriquet* (Cancalle), *luts* (Caen), *leonek*, *lebourc'h* ou *officier* (Bretagne), *âne* (île d'Yeu) et *abadira* (Pays Basque). Son nom anglais est *pollack* très proche de *pollock*, l'une des appellations anglaises du lieu noir. En Ecosse il est nommé *lythe* ou *corobelo*, et *abadejo* en Espagne. Le terme portugais *bacalhau* est utilisé pour le lieu jaune comme pour le cabillaud. Cette proximité constatée entre la morphologie ou les noms utilisés pour ces différents gadidés a pour conséquence une individualisation parfois difficile des marchés.

En anglais, le lieu noir (*Pollachius virens*, L. 1758) est le plus souvent nommé *saithe* mais parfois aussi *pollock*.

1.2. REPARTITION GEOGRAPHIQUE

Le lieu jaune n'est observé que dans l'Atlantique nord-est, du nord de la Norvège jusqu'à la moitié nord du Portugal. Les plus fortes concentrations se trouvent cependant en Manche ouest et Mer

Celtique. Sa présence est parfois mentionnée en Islande et dans les îles Féroé mais reste douteuse en Méditerranée. La répartition du lieu noir est plus septentrionale : l'espèce est observée du Groenland et du nord de la Norvège au Golfe de Gascogne où sa présence reste cependant peu fréquente.

1.3. REPARTITION BATHYMETRIQUE

Le lieu jaune est pélagique et benthopélagique. L'espèce est présente à proximité des côtes jusqu'à 150 à 200 m de profondeur et le plus souvent sur des fonds rocheux ou à proximité d'épaves. Les juvéniles vivent à proximité des côtes (Quéro, 1997). Les profondeurs fréquentées par le lieu noir sont sensiblement les mêmes.

1.4. REPRODUCTION, STADES LARVAIRES ET POST-LARVAIRES

L'aire de ponte est très étendue puisqu'elle correspond à l'ensemble de l'aire de répartition géographique de l'espèce. En remontant du sud vers le nord, la période de ponte est retardée. Ainsi en Espagne, la ponte est observée au début du mois de février et en mars dans le golfe de Gascogne (Moreau, 1964). Au large de Plymouth, les larves sont observées entre mars et juillet, avec une abondance maximale en avril et mai. Des larves sont présentes au nord ouest de l'Irlande, aux mois de mars et avril. Des oeufs sont récoltés en mai et juin en Norvège (Damas, 1909). Dans ces différentes régions, la ponte est notée lorsque la température de l'eau atteint la valeur de 10°C. Cependant, des oeufs sont observés dès mars en Cornouailles (Cunnigham dans Stuart Thomson, 1906). Lors de la ponte, les lieux se rassemblent en bancs sur des fonds ne dépassant pas 150 m (Moreau, 1964). Ces bancs compacts évoluent en pleine eau, favorisant ainsi leur exploitation par les chalutiers. L'atlas Levitus et Boyer (1994) montre que les températures pour ces différentes zones et lors de la période de reproduction du lieu jaune, sont comprises entre 9,3 et 13,7°C pour des profondeurs de 0 à 150 m.

De nombreuses données concernant la reproduction du lieu jaune telles que l'âge ou la taille lors de l'apparition de la première maturité, la description des gamétogénèses, l'évolution en fonction du temps du rapport gonado-somatique (RGS) ainsi que la fécondité ne sont pas rapportées dans la littérature. Seul Moreau (1964) signale qu'un ovaire mature chez un poisson de 70 cm peut peser entre 450 et 500 g, correspondant à un RGS voisin de 6 %. Chez le mâle, la concentration en spermatozoïdes est proche de celle relevée chez les autres poissons ($3.4 \pm 1.6 \times 10^9$ spermatozoïdes/ml). La nage du spermatozoïde est de longue durée, puisque 50 % des cellules ne bougent plus après 5 à 8 minutes de mouvement et qu'aucune cellule n'est mobile après 10 minutes

(Dreanno, non publié). Contrairement au turbot, la mobilité des spermatozoïdes de lieu ne semble pas affectée par le CO₂ (Dreanno, 1998).

Les oeufs, décrits dans le milieu naturel, sont pélagiques et leur diamètre moyen est de 1,1mm (minimum-maximum : 1,1-1,2 mm; Russell, 1976). En captivité, le diamètre des oeufs est compris entre 1,3 et 1,4 mm et la vésicule vitelline présente une longueur de 1,5 mm et une largeur de 0,75 mm (Omnes, non publié). L'oeuf ne possède pas de globule lipidique. En élevage, la larve mesure 3,75 mm ou 3,4 mm, à l'éclosion. L'évolution morphologique de la post-larve est décrite par Schmidt (1909), qui souligne la difficulté à distinguer les larves de lieus jaunes de celles de lieus noirs, pour des longueurs comprises entre 15 et 25 mm. Schmidt (1909) signale la présence des post-larves à des profondeurs ne dépassant pas 10 m. Les juvéniles restent dans ces faibles profondeurs, le long de la bande côtière, au cours des deux à trois premières années. Les sites non protégés de la houle sont fréquentés par les lieus, mais non par les morues (Gjoesaeter et Danielssen, 1990). Fromentin *et al.* (1997) confirment ces données en observant des concentrations de lieus plus fortes à la sortie des fjords de Norvège dans des zones exposées, tandis que la morue et le merlan sont le plus souvent retrouvés au fond des mêmes fjords à des endroits plus calmes.

L'estomac des post-larves de lieus jaunes contient des copépodes (*Calanus*, *Pseudocalanus*, *Temora*, *Acartia* et *Oithona*). La nourriture de juvéniles de taille comprise entre 0,5 et 3,9 cm est également composée de copépodes. Le nombre de proies ingérées s'accroît avec la taille de l'animal (de 0 à 15/estomac). 1/3 à 2/3 du volume total des estomacs est plein (Tully et Ceidigh, 1989). L'alimentation de jeunes lieus de 1 à 12 cm de longueur, pêchés au large de Plymouth entre juin et septembre, est composée de copépodes et crustacés (Costello, 1988). Entre 10 et 15 cm, l'animal se nourrit fréquemment de larves de poissons (Potts, 1986).

A une taille de 5 cm, le même auteur suggère que les juvéniles s'enfoncent dans des eaux plus profondes. Cette migration pourrait être expliquée par la présence de proies dans ces eaux. De plus, à une taille comprise entre 5 et 7 cm l'absorption maximale des cônes de la rétine, sensibles à des courtes longueurs d'onde, passe de 420 nm à 460 nm. Ce phénomène a pour conséquence une évolution de la sensibilité du violet vers le bleu (Shand *et al.*, 1988). Le pigment violet est observé chez des poissons présents à de faibles profondeurs (Levine et Mac Nichol, 1979), tandis que le bleu correspond aux animaux présents à des profondeurs plus importantes (Lythgoe, 1984). Entre 15 et 30 cm de longueur, l'animal occupe et défend un territoire de chasse contre ses semblables (Potts, 1986).

Chez le lieu noir, la maturité sexuelle est acquise à des tailles variant entre 61 et 97 cm (Quéro, 1997) ou 41,8 cm chez les mâles (O'Brien *et al.*, 1990). Les principales aires de reproduction sont situées au nord-ouest de l'Ecosse, est des îles Féroé, nord-ouest de la Norvège et sud de l'Islande. La ponte est observée dans des eaux dont la température est comprise entre 6 et 9,5°C et la salinité entre 32 et 35 ‰. La fécondité des femelles est comprise entre 0,2 et 4 millions d'ovules. Les oeufs d'un diamètre compris entre 1,03 et 1,22 mm, éclosent après 9 jours à une température de 9,5°C. A l'éclosion, la taille de la larve est comprise entre 3,3 et 3,8 mm (Fishbase, 1998). Le juvénile restera près des côtes pendant une (sud de son aire de répartition) à 3 années (nord). Les jeunes lieus noirs se nourrissent de copépodes puis de poissons.

1.5. CROISSANCE

Les données disponibles sur la croissance du lieu jaune dans le milieu naturel sont résumées dans les figures suivantes :

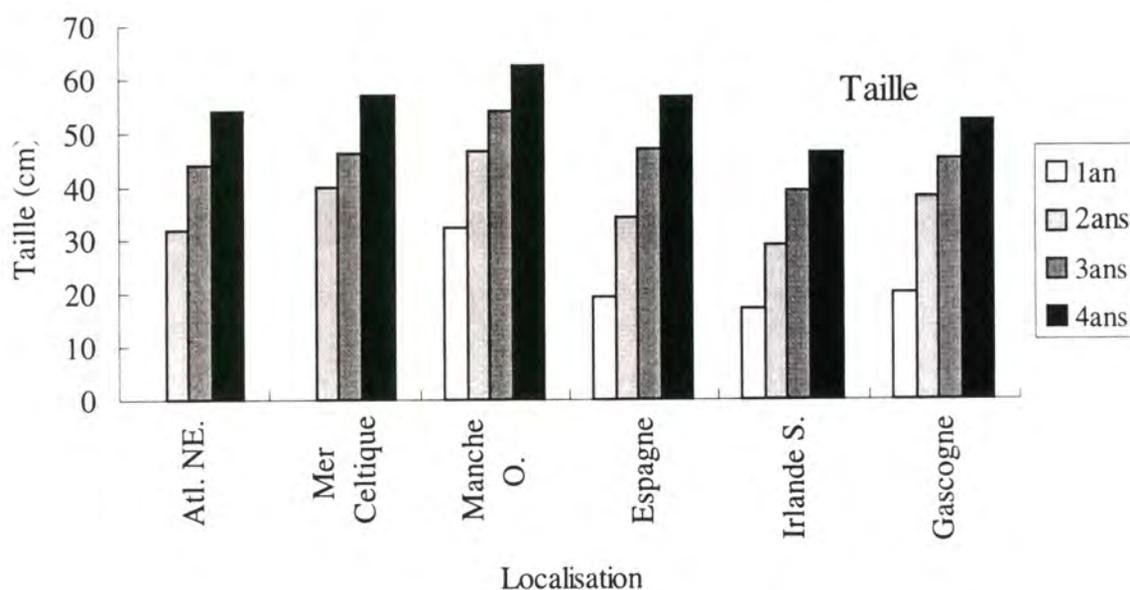


Figure 1a. Croissance en longueur du lieu jaune (ref: Atl. NE.: Dorel, 1986; Mer Celtique: Dupouy *et al.*, 1989; Manche O.: Mesfioui, 1990; Espagne et Irlande S.: Moreau, 1964; Gascogne: Quéro, 1997).

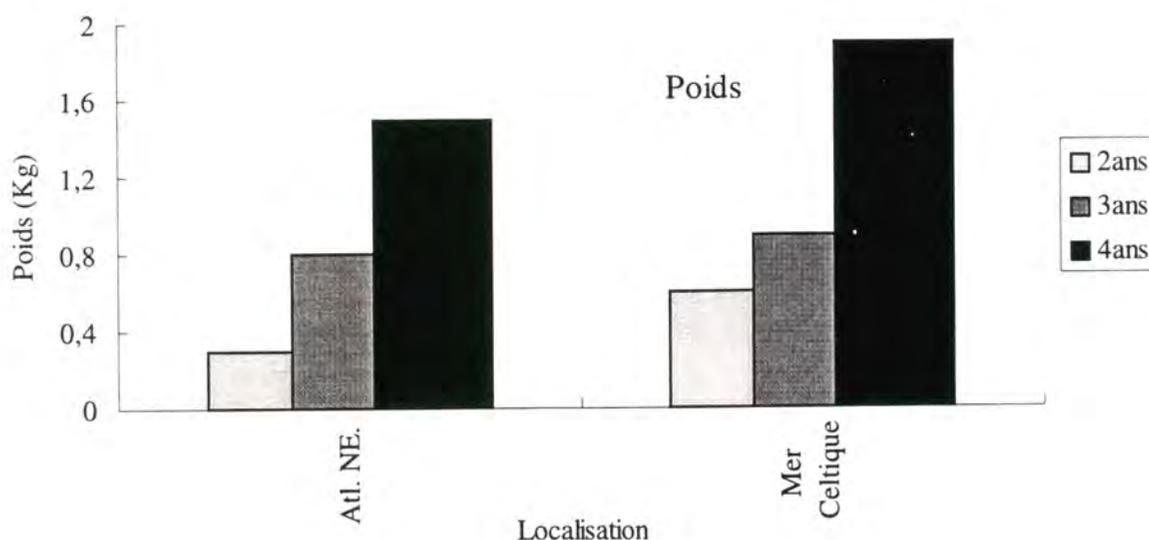


Figure 1b. Croissance en poids du lieu jaune (ref: Atl. NE.: Dorel, 1986; Mer Celtique: Dupouy et al., 1989; Manche O.: Mesfioui, 1990; Espagne et Irlande S.: Moreau, 1964; Gascogne: Quéro, 1997).

A l'exception des données relevées en Manche par Mesfioui (1990), l'accroissement de la taille est assez homogène selon les auteurs. La croissance du lieu jaune est rapide, puisque lors de la 2^{ème} année, l'animal mesure entre 32 et 45 cm de long et pèse de 0,3 à 0,6 kg. La taille maximale est de 1,30 m et le poids de 12 kg (Fishbase, 1998). La longévité est comprise entre 8 (Cohen *et al.*, 1990) et 15 ans. La détermination de l'âge par lecture des otolithes est aisée, les désaccords entre lecteurs étant rares ou nuls jusqu'à 10 ans. Ils représentent 7,1 % des lectures à l'âge de 13 ans (Dupouy *et al.*, 1989).

En Mer Celtique et Mer d'Irlande durant les mois de novembre et décembre, sur 109 lieux de longueur comprise entre 41 et 87 cm, 38,5 % des estomacs sont vides. Des lieux de longueur comprise entre 55 et 88 cm mangent essentiellement du poisson (63 % du contenu des estomacs), le reste étant constitué de crustacés (Bergstad, 1991). Estimé en poids relatif, le régime des animaux prélevés en Mer Celtique et Mer d'Irlande contient 95,8 % de poissons, 2,4 % de céphalopodes et 1,8 % de crustacés (Du Buit, 1982). Quéro (1997) note que parmi les poissons, les proies les plus fréquentes sont le tacaud, le chinchard, le lançon, le hareng, le sprat, la vieille, la motelle et le gobie. Chez les crustacés, les crevettes, bouquets et crabes constituent les proies les plus souvent retrouvées.

En Mer du nord, le lieu jaune est capturé à des profondeurs de 43 à 140 m et à des températures comprises entre 6,4 et 9,6°C (Reinsch, 1984). A partir d'une taille de 60 à 70 cm, la majorité des animaux descend à des profondeurs supérieures à 100 m (Moreau, 1964). Ce même travail sépare les lieux jaunes en deux populations : une population ibérique à croissance rapide et mortalité précoce et une population du golfe de Gascogne et d'Irlande, dont les jeunes animaux pourraient provenir de la Mer d'Irlande et de la Manche et dont les adultes fréquentent les eaux profondes du bord du plateau continental. Cette hypothèse est cependant basée sur des analyses de composition de populations débarquées et n'est pas confirmée par des données précisant l'origine génétique de ces stocks. Les déplacements de lieux jaunes de 43 à 44 cm de long sont plus limités dans l'espace que ceux du lieu noir. La vitesse de déplacement du lieu jaune est plus élevée durant la journée (230 à 360 m/h) que durant la nuit (190 à 230 m/h, Sarno *et al.*, 1994).

A 20°C, la consommation en oxygène est comprise entre 270 et 320 mg/kg/heure (daurade royale : de 220 à 240, turbot : 180 mg/kg/h). Ramené au poids du corps, le poids du cerveau est faible comparé aux autres poissons (Fishbase, 1998). Sur 9 espèces de gadidés observées, 4 dont le lieu jaune sont aptes à émettre des sons. La fréquence de la répétition de ces sons varie selon l'espèce concernée. Cette possibilité est liée à l'existence de muscles attachés à la vessie natatoire (Hawkins et Rasmussen, 1978).

La croissance du lieu noir est proche de celle du lieu jaune : 20 cm la 1^{ère} année, puis 35 et 50 les deuxième et troisième années (Quéro, 1997). La longévité est de 25 ans. La taille maximale est de 1,30 m et le poids de 32 kg (Fishbase, 1998).

2. PECHE

Le lieu jaune intéresse trois types de pêche. Les ligneurs capturent de jeunes individus ou des adultes à proximité des épaves ou des surplombs rocheux. Cette pêche est cependant largement concurrencée par le filet (Urvois, 1995) ou même le chalut de fond ou pélagique. Depuis 1979, la pêche mondiale s'est stabilisée à des valeurs comprises entre 10 et 15.000 tonnes.

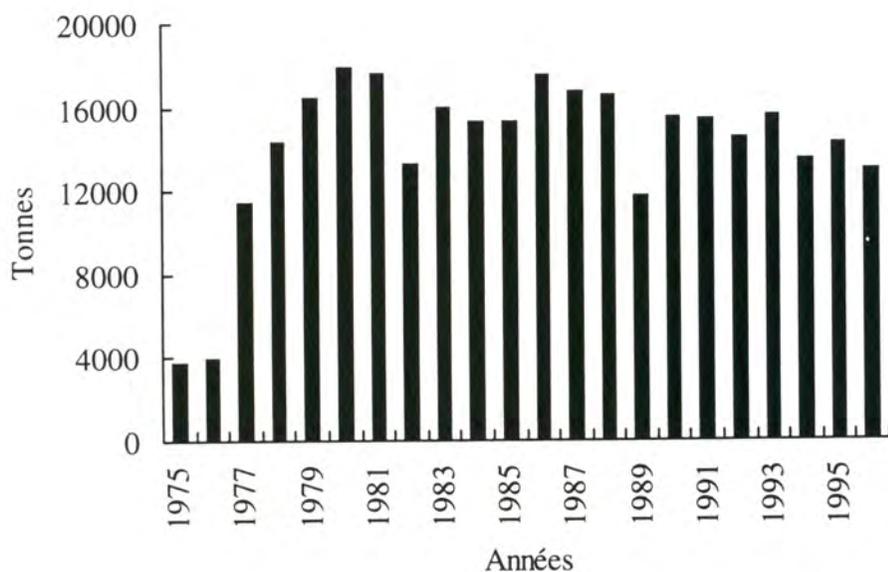


Figure 2. Evolution des captures mondiales annuelles de lieus jaunes (données Fishbase, 1998)

Les débarquements montrent une saisonnalité importante, les plus grosses captures étant réalisées au printemps lorsque les animaux se rassemblent pour la frai (Mesfioui, 1990). En 1996, la France est le premier pays producteur de lieus jaunes :

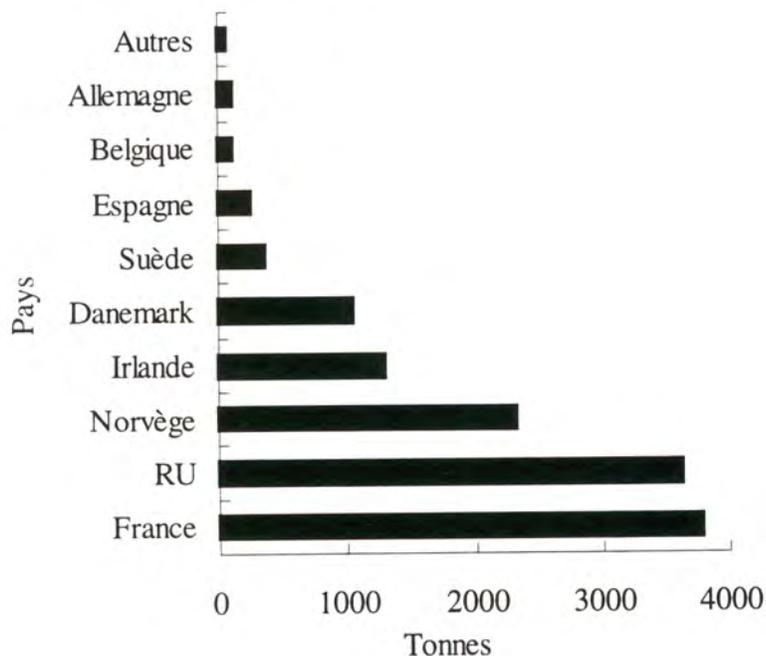


Figure 3. Répartition des captures de lieus jaunes entre pays producteurs en 1996 (données Fishbase, 1998)

Après avoir culminé à 9.300 tonnes en 1983, la production française de lieus jaunes décroît régulièrement depuis 1989.

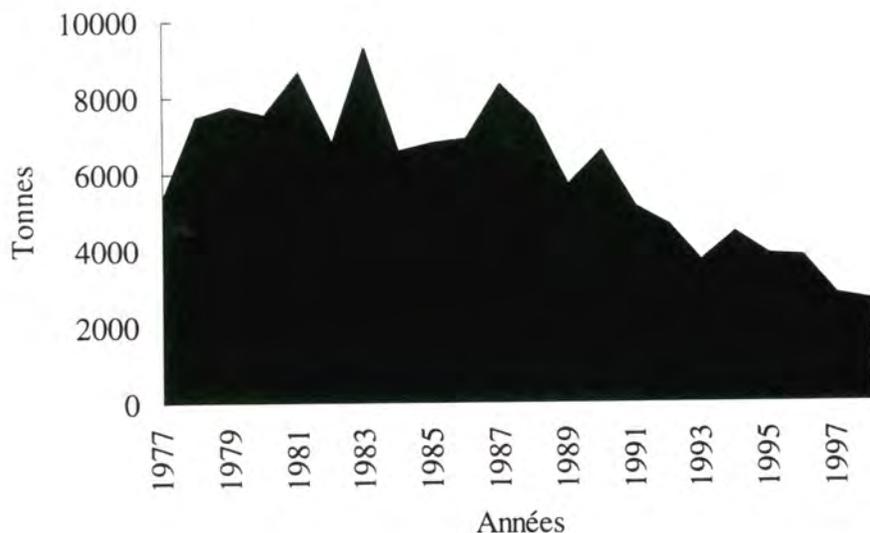


Figure 4. Evolution de la production française de lieus jaunes de 1977 à 1998 (données Fishbase, 1998 et FIOM)

Cette décroissance des captures de lieus jaunes est notée dans plusieurs pays européens.

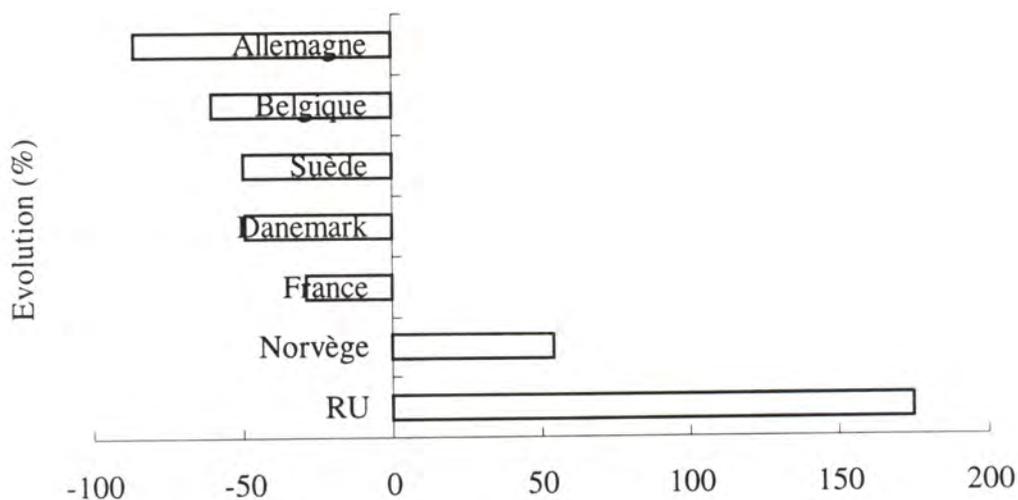


Figure 5. Evolution de la capture de lieus jaunes de différents pays entre 1977 et 1996 (données Fishbase, 1998)

Selon Dupouy (com. pers.), deux facteurs peuvent être évoqués pour expliquer la diminution des captures : un manque de recrutement et un développement parfois outrancier de la pêche au filet. Une étude menée entre 1919 et 1994 montre que le recrutement de jeunes lieus jaunes en Norvège est lié à la présence importante dans la flore de *Zostera marina* (Fromentin *et al.*, 1998). En France, un quota de 10.700 tonnes, supérieur aux débarquements, a été établi. Une des chances de l'espèce est de ne constituer une cible prioritaire de la pêche que durant une courte période (Jegou, 1993). Le plus souvent, le lieu jaune n'est qu'une espèce associée aux prises réalisées au filet, l'essentiel étant constitué de julienne, merlu, lotte ou morue. De plus, seuls les filets à bar pêchent des lieus immatures, ce qui n'est pas le cas des filets destinés aux autres espèces dans lesquels des lieus de longueur comprise entre 60 et 85 cm sont capturés (Jegou, 1993).

La pêche du lieu noir est fréquemment monospécifique et effectuée par des chalutiers industriels. Les tonnages sont 30 à 40 fois supérieurs à ceux du lieu jaune. Cette pêche est cependant elle aussi en diminution, les tonnages débarqués passant de 700.000 tonnes en 1975 à 321.000 tonnes en 1997.

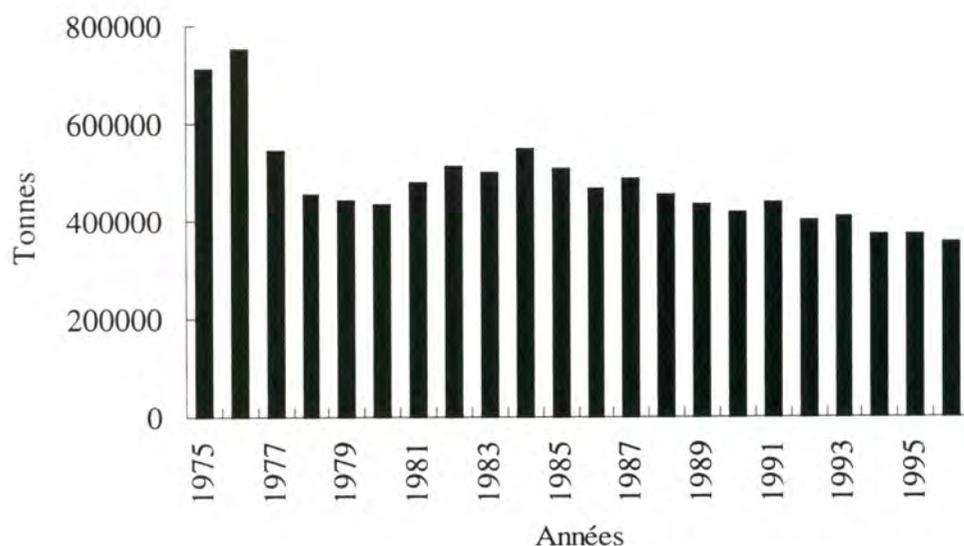


Figure 6. Evolution des captures mondiales annuelles de lieus noirs (données Fishbase, 1998)

En 1996, la Norvège a été le producteur le plus important de lieus noirs (221.675 tonnes), la France ne se classant qu'en quatrième position (19.601 tonnes) :

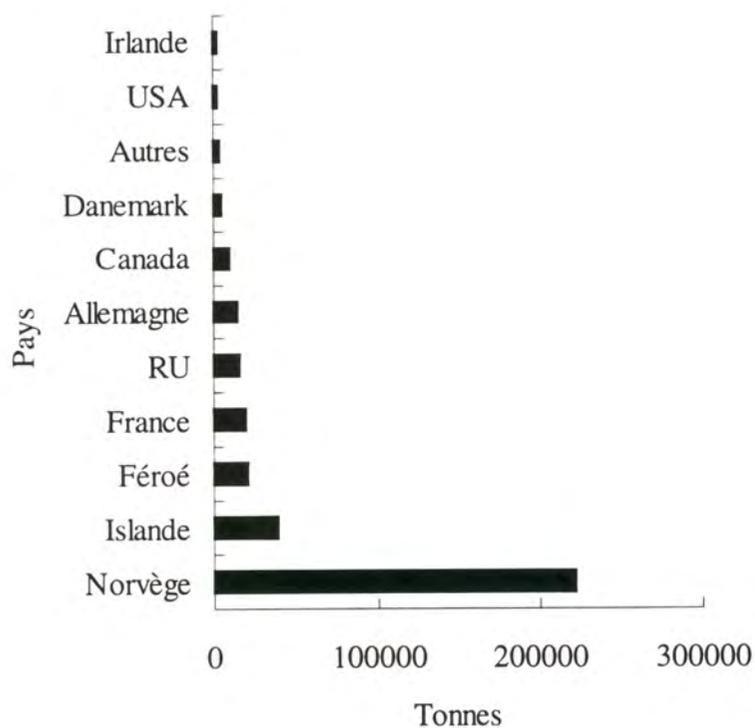


Figure 7. Répartition des captures de lieus noirs entre pays producteurs en 1996 (données Fishbase, 1998)

3 - MARCHÉ

En France et au cours des 6 dernières années, le prix de vente moyen en criée du lieu jaune a évolué de 16,6 F/kg (1995) à 20,0 F/kg (1998).

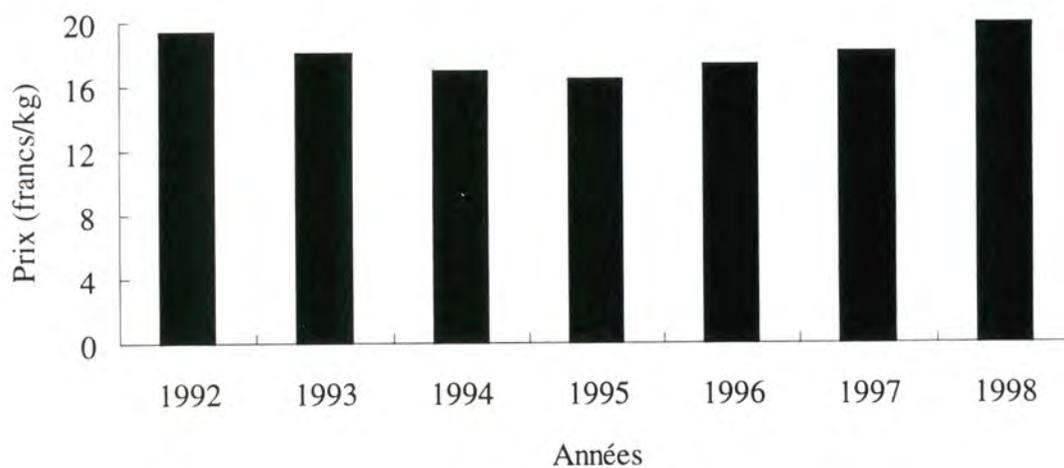


Figure 8. Evolution du prix de vente en criée du lieu jaune entre 1992 et 1998 (données FIOM)

Selon les criées, une variation du prix de vente est notée. Cette variation ne dépend pas des quantités débarquées dans chacune de ces criées.

Criées	Prix moyen (francs/kg)	Débarquements (tonnes)
St Guérolé	25,01	115
Audierne	22,84	126
Lorient	22,44	120
St Quai Portrieux	22,35	79
Le Croisic	22,17	67
Erquy	22,05	152
Concarneau	21,68	304
Le Guilvinec	21,21	254
Roscoff	20,70	90
Sables d'Olonne	18,91	79
Loctudy	17,85	119
Port en Bessin	17,83	260
Cherbourg	16,76	113
Ile d'Yeu	16,61	101
Fécamp	12,81	112
Toutes criées	20,00	2634

Tableau 1. Evolution du prix de vente du lieu jaune dans différentes criées (données FIOM, 1998)

Les valeurs minimales du prix de vente sont observées aux mois de février et mars lorsque les débarquements sont les plus forts et les valeurs maximales durant l'été lorsque la pêche est réduite.

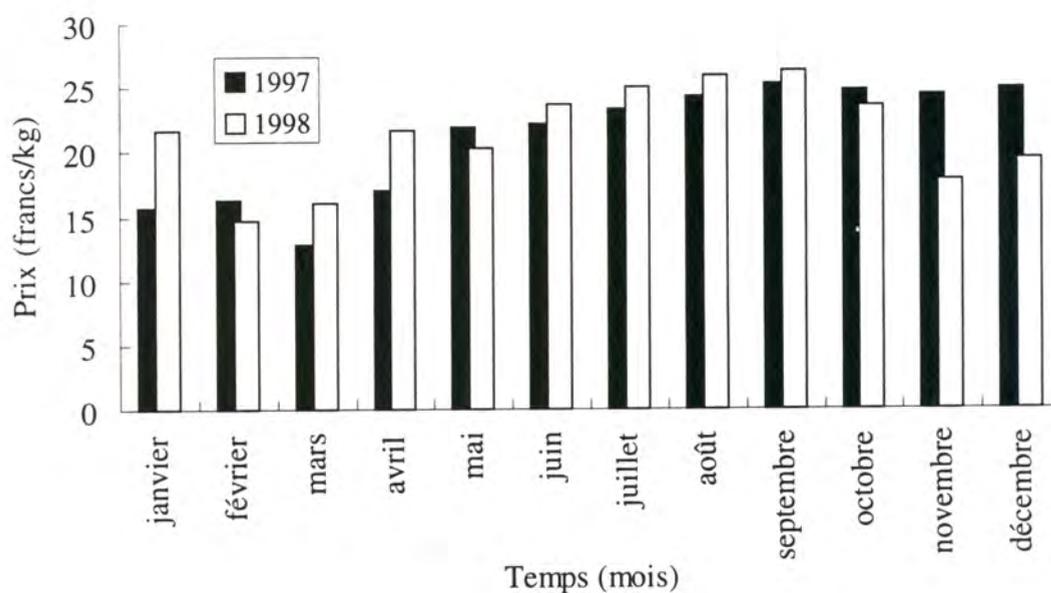


Figure 9. Evolution des prix du lieu jaune en fonction de la période de vente (données FIOM)

Entre 1995 et 1998, la source de variation essentielle du prix de vente en criée du lieu jaune est la période de vente au cours d'une même année.

Paramètre	Coefficient moyen de variation (%)
Période de vente ⁽¹⁾	17,3
Criées ⁽²⁾	15,9
Année ⁽³⁾	8,1

⁽¹⁾ mois

⁽²⁾ prix moyens en 1998, établi sur 15 criées

⁽³⁾ 1992-1998

Tableau 2. Sources de variation du prix de vente du lieu jaune

Au détail, les prix de vente sont cependant beaucoup plus élevés que ceux relevés en criée (enquête réalisée auprès de 3 GMS et 3 poissonneries traditionnelles du Finistère).

Présentation du produit	Circuits traditionnels	GMS
Entier	40-88	-
Découpé	50-110	30-90
Filet	55-130	35-90

Tableau 3. Evolution du prix de vente annuel du lieu jaune en fonction du circuit de distribution (minimum-maximum : f/kg, prix 1998)

Le prix de vente du lieu jaune capturé à la ligne est plus élevé que celui du lieu de chalut. L'augmentation de prix peut atteindre 50 %. Entre 1992 et 1998, le marché français du lieu jaune a été compris entre 50 et 70 millions de francs.

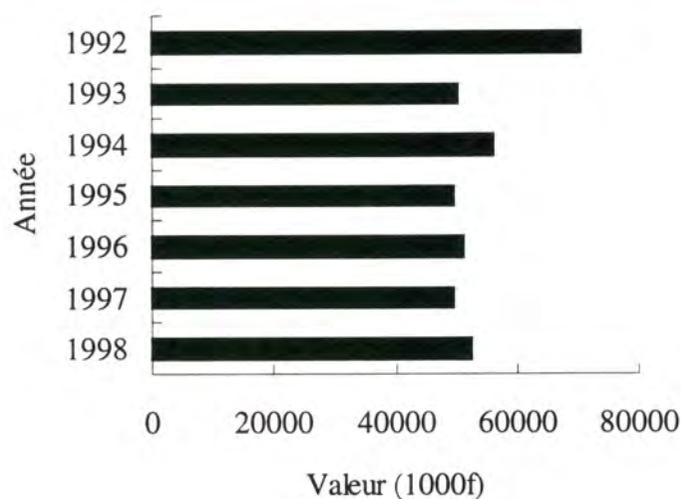


Figure 10. Evolution du marché français du lieu jaune entre 1992 et 1998 (données FIOM)

Le volume des importations et exportations de lieu jaune n'est pas connu, les données des douanes le confondant avec le lieu de l'Alaska (FIOM, 1997). Comparé à l'ensemble des espèces de poissons, le retrait du lieu jaune en criée reste faible et compris entre 7,5 et 123,6 tonnes par an entre 1992 et 1998.

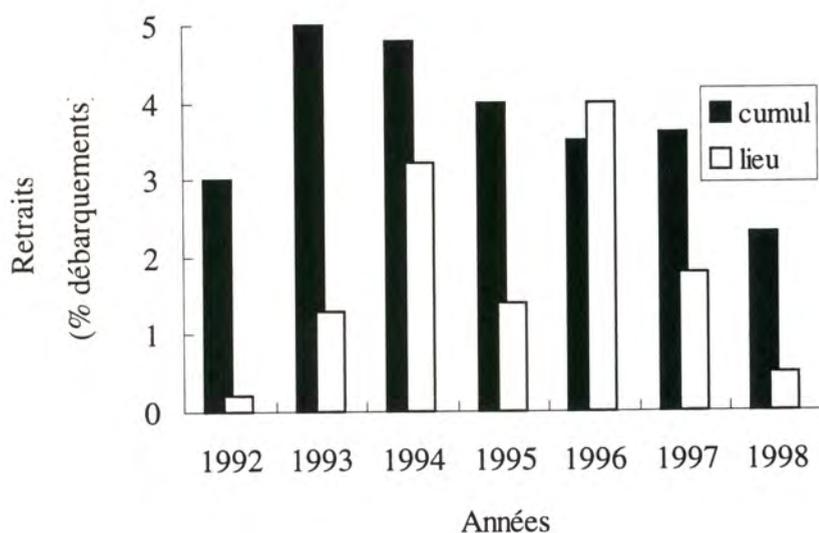


Figure 11. Evolution des taux de retrait du lieu jaune comparés aux autres espèces de poissons (données FIOM)

La taille minimale de commercialisation du lieu jaune est de 30 cm, correspondant à un poids voisin de 300 g.

Le prix du lieu noir est inférieur à celui du lieu jaune et compris selon les années entre 5,50 (1993) et 7,30 F/kg (1998).

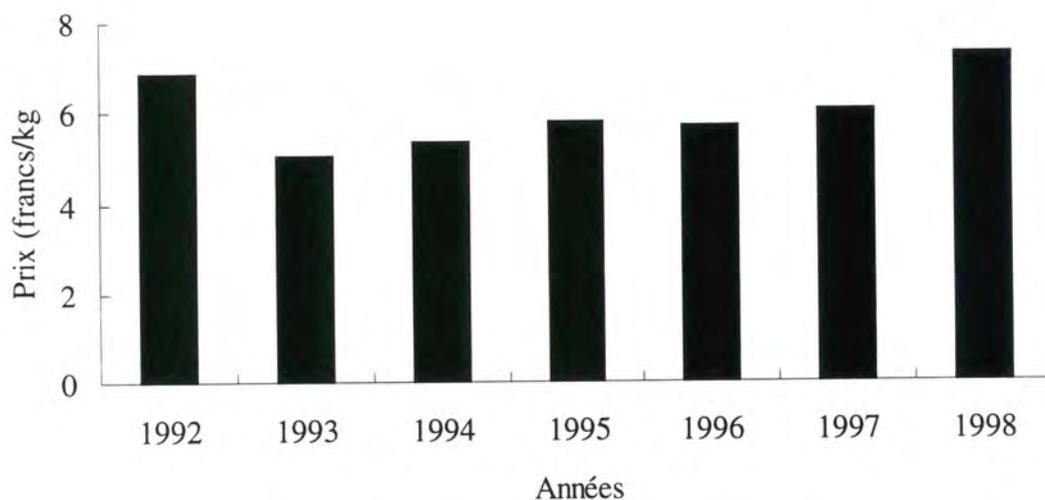


Figure 12. Evolution du prix de vente en criée du lieu noir entre 1992 et 1998 (données FIOM)

Entre 1992 et 1998, le marché français du lieu noir est compris entre 90 et 115 millions de francs (données FIOM).

4 - POTENTIEL AQUACOLE

4.1 - TENTATIVES D'ELEVAGE

4.1.1 - Reproduction

Les essais d'aquaculture du lieu jaune restent rares. Les premiers essais de reproduction ont été réalisés en 1995 au Centre IFREMER de Brest, en bassins de 15 m³ et chez des animaux soumis aux variations naturelles de la photopériode et de la température (Suquet *et al.*, 1996). Un Rapport Gonado Somatique maximal de 13,4 % est observé chez les femelles au mois de mars. Une période de ponte de 92 jours est notée entre le 23 janvier et le 24 avril, à des températures et durées du jour respectivement comprises entre 9,5-11,8°C et 9 h 05-14 h 11 minutes. L'émission des ovules est spontanée. En captivité, le lieu jaune est un pondeur partiel, plus de 5 pontes étant observées en moyenne par femelle et par an. La fécondité est élevée et proche de 600.000 ovules par kilo de femelle. Le taux d'éclosion moyen des oeufs n'est que de 16,5 %. Comparée aux valeurs relevées en 1995, la qualité des pontes recueillies en 1999 est particulièrement faible. Deux raisons ont été invoquées pour expliquer ce problème :

- la surmaturation des ovules : suivant un phénomène semblable à celui constaté chez le turbot. Les essais de prélèvements successifs par massages abdominaux d'un même lot d'ovules réalisés en mars 1999, ne montrent pas de lien entre la qualité des ovules (mesurée par les taux de viabilité, fécondation et éclosion) et le temps d'attente des ovules dans la cavité ovarienne, écartant ainsi l'hypothèse d'une surmaturation. Les blessures occasionnées par les manipulations ont entraîné la mort de 9 animaux. Malgré son intérêt, ce type de recherche est donc particulièrement pénalisant ;

- la qualité de l'alimentation : avant leur arrivée dans les installations aquacoles du Centre IFREMER de Brest, les lieux ont été nourris dans les cages de la Société d'Élevage en Mer (J. Le Gall) à l'aide de granulés destinés au bar. La littérature montre qu'une alimentation exclusive à l'aide de granulés a fréquemment pour conséquence l'émission d'ovules de mauvaise qualité et dont le développement ultérieur peut être altéré.

Les taux de viabilité d'une cinquantaine de pontes de lieux, récoltées en 1995 ont été portés sur la figure ci dessous en fonction de la température relevée lors de la ponte.

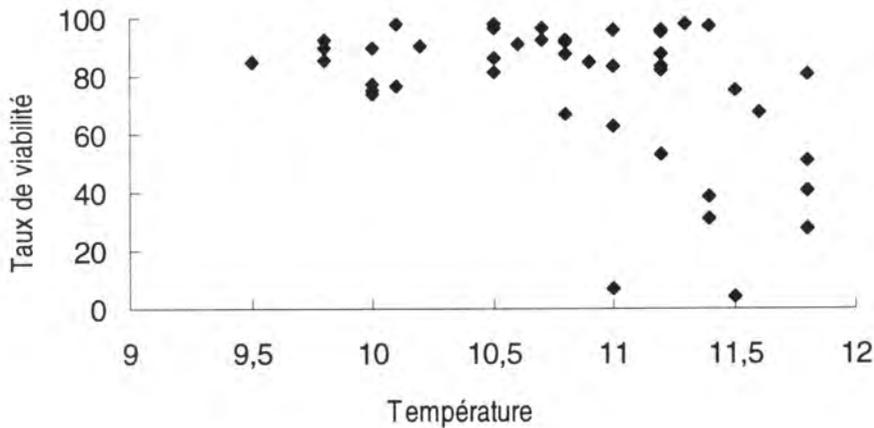


Figure 13. Répartition des taux de viabilité des pontes de lieux jaunes en fonction de la température du bassin

Une variabilité plus forte de la qualité des pontes est constatée aux températures les plus élevées. L'estimation du taux de viabilité reste cependant subjective. La littérature montre que la ponte du lieu est constatée à partir d'une température de 10°C (Damas, 1909). La valeur supérieure n'est pas connue. D'autres éléments tels que la première maturité sexuelle, le stress imposé aux animaux durant le transport, leur adaptation à la captivité ou l'existence d'une synergie entre ces différents facteurs peuvent également intervenir dans la mauvaise qualité des pontes recueillies.

4.1.2 - Elevage larvaire et sevrage

Les essais d'élevage larvaire réalisés en 1995 montrent que l'ouverture de la bouche et la métamorphose sont respectivement observées aux jours 3-4 et 25-30 après éclosion, à des températures comprises entre 14 et 16°C. Les survies à 30 jours sont comprises entre 2,8 et 28,0 %. Des températures faibles (de 14 à 18°C) et de faibles intensités lumineuses (<50lux) sont les mieux adaptées durant les premiers jours d'élevage. A 35 jours après éclosion, le poids de la larve est d'environ 30 mg. A l'issue du sevrage, la survie n'est que de 28 % des larves.

Des essais d'élevage larvaire de lieu noir ont été effectués en Norvège selon la technique extensive. La survie est élevée durant la phase d'incubation. Par contre, la survie lors de la métamorphose de larves alimentées à l'aide de copépodes, n'est que de 3 % (Van Der Meeren et Loenoey, 1998).

4.1.3 - Croissance

A Brest en bassins, les animaux d'écloserie nourris *ad libitum* à l'aide de granulés turbot et maintenus à une température comprise entre 13 et 18°C, atteignent un poids moyen de 400 g, 18 mois après l'éclosion. En cage à Camaret, des lieux d'origine sauvage pèsent 120 g un an après l'éclosion, 630 g après deux années et 1,5 kg en 3 ans. D'autre part, des lieux d'écloserie présentant un poids de 600 g en janvier 1997, pèsent 970 g en juillet de la même année après élevage dans 2 cages à Camaret, la température de l'eau étant comprise durant cette période entre 9 et 17°C. La croissance observée durant cette dernière expérimentation est un peu faible comparée au modèle de Muller-Feuga (1990) adapté au lieu (Parfouru, 1996). Ce résultat peut être expliqué par une inadéquation de l'aliment utilisé durant une partie de l'été. L'indice de transformation des deux lots est de 2,4. La mortalité reste faible pour chacun des 2 lots (0,5 et 1,4 %).

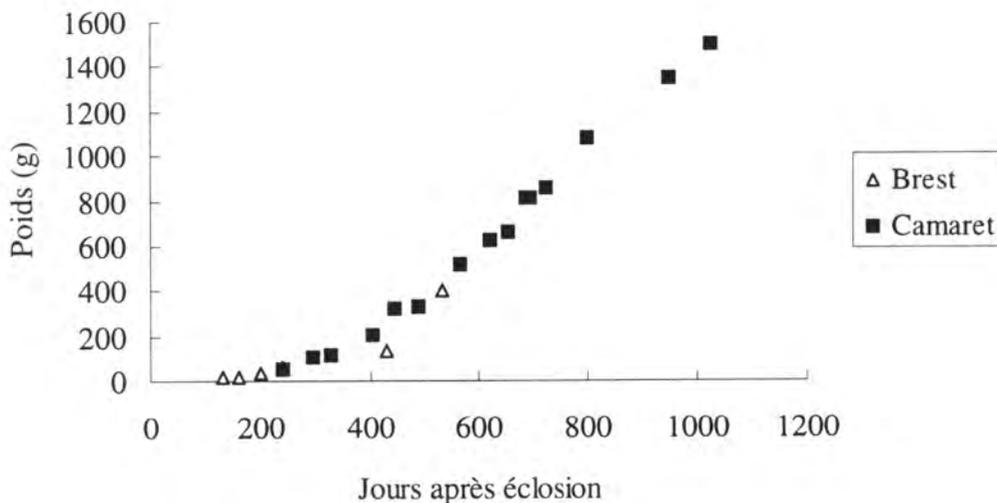


Figure 14. Croissance de 2 lots de lieux (Brest : animaux issus d'écloserie, Camaret : animaux d'origine sauvage)

Chez des lieus jaunes d'un poids initial de 136 g et soumis aux conditions naturelles de photopériode et température, la teneur en protéines d'un aliment, lorsqu'elle est comprise entre 45 et 55 %, n'a pas d'effet significatif sur la croissance et sur l'indice de conversion (compris entre 1,0 et 1,2). De même, les croissances observées pour des niveaux de rationnement de 70, 80 et 90 % de la ration de satiété imposés aux animaux durant une période de deux mois et demi, ne sont pas significativement différentes (Parfouru, 1996). Un aliment contenant 50 % de protéines et 12 % de lipides ainsi qu'un taux de rationnement correspondant à 80 % de la ration de satiété semblent cependant les mieux adaptés. En utilisant le modèle de croissance de Muller-Feuga (1990), Parfouru (1996) montre que l'optimum de croissance du lieu jaune est obtenu pour une température de 16°C. Cependant, une croissance élevée et correspondant à 89 % du taux maximum de croissance journalier, est obtenue entre 12 et 18°C. A 21°C, la consommation alimentaire est réduite et la croissance est presque nulle. A partir de 22°C, les individus perdent du poids.

En élevage, la première maturation pourrait être observée à partir de la 3^{ème} année. Une opacité de la cornée est fréquemment notée chez des animaux d'un poids de un kilo, alimentés à l'aide de granulés (J. Le Gall, com. pers.)

Le taux de prédation le plus important est de $1,2 \pm 0,2$ proie/4h/prédateur (Ansell et Gibson, 1993). Contrairement à la morue, le nombre de proies ingérées par de jeunes lieus de 23 cm de longueur moyenne est plus important (d'un facteur 2 à 4) en absence d'une couche de sable disposée au fond du bassin qu'en présence de ce sédiment. Il n'y a pas de différence de prédation en absence ou présence de lumière dont l'intensité mesurée en surface du bassin est voisine de 50 lux.

4.2 - POTENTIEL AQUACOLE

4.2.1 - Atouts biologiques

Le lieu jaune présente de nombreux atouts pouvant favoriser le développement de son élevage. Sa croissance est supérieure à 600 g en deux années après éclosion. Les croissances les plus rapides sont observées dans des eaux dont la température est comprise entre 12 et 18°C et donc proche des valeurs notées sur les côtes atlantiques françaises. Le poids maximum est élevé (12 kg). Des juvéniles et reproducteurs peuvent être pêchés dans le milieu naturel. En captivité, la ponte est spontanée et la fécondité des reproducteurs est élevée. Les premiers essais d'élevage larvaire sont encourageants. La première maturité sexuelle ne semble apparaître que vers 3 années et donc à un poids voisin de un kilo et demi. Cette valeur est bien supérieure au poids estimé de première commercialisation de cette

espèce (300 g). La chair du lieu jaune est de bonne qualité. Comme la plupart des gadidés, sa teneur en lipides est faible.

Espèce	Teneur en lipides (minimum-maximum : %)
Morue	0,1-0,9
Sole	0,2-2,3
Lieu noir	0,3-1,0
Lieu jaune	0,6-0,8
Bar	0,8-2,5
Daurade	0,8-3,3
Turbot	2,1-3,9
Truite de mer	2-17
Saumon	2-18
Rouget	4,4-5,3

Tableau 4. Teneur en graisses musculaires de quelques espèces de poissons d'aquaculture (données Piclet, 1987)

Cependant, des teneurs en lipides élevées et comprises entre 5 et 10 % sont recommandées par les transformateurs de poissons, afin de faciliter la découpe des filets (D. Méro, com. pers.).

Le rendement à la découpe est voisin de celui observé chez d'autres espèces élevées de poissons.

Espèce	Rendement du filet (filet/animal éviscéré : %)
Saumon Atlantique	45
Truite arc en ciel	45
Lieu jaune	46
Daurade royale	46

Tableau 5. Rendement de la découpe en filet chez quelques poissons d'aquaculture (données FIOM, 1987)

Chez des lieus d'un poids moyen de 1,7 kg et élevés en cages à Camaret, le poids moyen éviscéré représente $85,3 \pm 2,7$ % du poids frais de l'animal. Après abattage, l'évolution de la texture des filets de lieu est proche de celle observée chez la truite. Les manipulations *post-mortem* n'ont que peu de conséquences sur les caractéristiques des filets (SEMII, 1998).

4.2.2 - Voies d'amélioration des performances

Les premiers essais d'élevage du lieu jaune mettent en évidence une faible survie enregistrée lors des phases d'écloserie : incubation (16,5 %) et sevrage (28 %).

Une meilleure connaissance des besoins spécifiques de l'espèce, tant dans la nature de l'aliment distribué que dans les conditions de température et photopériode imposées aux reproducteurs, devrait améliorer les résultats notés durant la reproduction et l'incubation. Lors de la phase d'élevage larvaire, les conditions d'élevage (effet de la température du milieu d'élevage, de l'intensité de la lumière et du renouvellement en eau du bassin sur la survie et la croissance des larves de lieus jaunes) peuvent également être améliorés. Chez la morue, l'accroissement du poids initial des animaux augmente la survie lors de la phase de sevrage (Ottera *et al.*, 1994). L'effet de ce paramètre sur la survie de larves de lieu jaune à l'issue de cette phase semble être une voie intéressante.

Enfin, des expérimentations sur la croissance des juvéniles permettraient de préciser les capacités de cette espèce en élevage, jusqu'au stade de la commercialisation. L'effet de la qualité de l'aliment ou de l'intensité de la lumière sur l'apparition d'une opacité de la cornée doit être vérifié.

4.2.3 - Caractéristiques économiques

Le prix de vente en criée du lieu jaune frais et entier est faible (20 F/kg en 1998). Ce prix est cependant largement accru lors de ventes au détail. Il dépend également de la période de vente. Une première analyse technico-économique réalisée par Parfouru (1996) montre que le prix de revient du lieu jaune en élevage devrait être voisin de 40 F/kg en bassin et 20 F/kg en cages. Les éléments de connaissance actuellement à notre disposition ne permettent d'envisager la rentabilité, à la condition d'une amélioration des performances techniques, que pour un élevage en cages si la production est destinée au marché du poisson entier.

Les ventes de découpes de poissons ont largement augmenté entre 1987 et 1997 aux dépens de la consommation de poissons frais et entiers (Paquette, sous presse). Le prix de vente de la tranche ou du filet de lieu jaune est plus élevé que celui du poisson entier et compris, à un niveau national, entre 40 et 65 F/kg. Cependant, le rendement à la découpe des filets est voisin de 50 %. Cette perte pourrait annuler les avantages d'une vente en filets (Suquet *et al.*, 1999).

La chair blanche et ferme du lieu jaune est proche de celle des autres gadidés. Sous la pression d'événements tels que l'épuisement des ressources disponibles, la mise en place de quotas ou l'effet d'accidents climatiques tels que El Nino, les débarquements de poissons blancs ont chuté de près de 35 % en 10 années. Cette raréfaction a pour conséquence une augmentation des prix de vente de ces espèces. Une possibilité de substitution d'espèces de poissons blancs tels que le merlan ou la morue par le lieu jaune est soulignée par Parfouru (1996). Elle est confirmée par l'élasticité du marché français du poisson frais, dont le volume total est resté constant entre 1987 et 1997, mais dont la part prise par le saumon est passée de 3 à plus de 20 % durant cette même période.

On pourra noter qu'en raison de son faible prix de vente (7,30 F/kg en 1998), le lieu noir ne sera probablement pas un bon candidat à l'aquaculture.

CONCLUSIONS

Les atouts biologiques du lieu jaune en vue d'un développement aquacole semblent, dans une première analyse, nombreux : croissance rapide, préférence thermique proche des valeurs notées sur les côtes atlantiques, pêche possible de juvéniles et de reproducteurs dans le milieu naturel, ponte spontanée observée en captivité, premiers résultats d'élevage larvaire encourageants et chair de bonne qualité. Les expérimentations menées sur les phases d'éclosion et de grossissement devront cependant confirmer ces aptitudes. Le prix de vente du lieu jaune reste cependant faible et la transformation en filets ne devrait pas permettre d'améliorer les performances économiques de cet élevage. Pour que le lieu jaune soit un bon candidat à l'aquaculture, le prix de revient en élevage devra être diminué grâce à une optimisation des techniques employées.

REMERCIEMENTS

L'auteur souhaite remercier A. Dosdat, J.L. Gaignon, D. Lacroix et J. Barret pour la relecture de ce manuscrit, N. Rossignol pour sa mise en page, S. Gros pour le dessin des espèces et D. Lemercier pour son aide lors de la recherche des articles.

REFERENCES

- Ansell A.D. et R.N. Gibson, 1993. The effect of sand and light on predation of juvenile plaice (*Pleuronectes platessa*) by fishes and crustaceans. *J. Fish Biol.*, **43**: 837-845.
- Bergstad O.A., 1991. Distribution and trophic ecology of some gadoid fish of the Norwegian deep. 1. Accounts of individual species. *Sarsia*, **75**: 269-313.
- Cohen D.M., T. Inada, T. Iwamoto et N. Scialabba, 1990. FAO species catalogue. Vol 10. Gadiform fishes of the world (Order Gadiformes). An annotated and illustrated catalogue of cods, hakes, grenadiers and other gadiform fishes known to date. *FAO Fish. Synop.* **125**, 442pp.
- Costello M.J., 1988. Diet of juvenile *Pollachius pollachius* (L.) and *Gobiusculus flavescens* (Fabr.) in the Plymouth area. The early life history of fish, 3rd ICES Symposium, Rapports et procès verbaux des réunions, Vol. 191, p. 457.
- Damas D., 1909. Contribution à la biologie des gadidés. Cons. int. Explor. Mer. Rapports et Procès Verbaux, 10(3).
- Dorel D., 1986. Poissons de l'Atlantique Nord Est, relations taille-poids. Rapport interne Ifremer, 165pp.
- Dreanno C., 1998. Régulation de la mobilité des spermatozoïdes de turbot (*Psetta maxima*) et de bar (*Dicentrarchus labrax*): étude du métabolisme énergétique, du contrôle ionique, de la morphologie et du pouvoir fécondant. Thèse, Université de Rennes 1, 102pp.

- Du Buit M.H., 1982. Essai d'évaluation de la prédation de quelques téléostéens en Mer Celtique. J. Cons. Int. Explor. Mer, 40: 37-46.
- Dupouy H., D. Christien et B. Kergoat, 1989. Estimation des paramètres de croissance du lieu jaune (*Pollachius pollachius*) de la sous aire VII du CIEM, par l'utilisation des techniques de rééchantillonnage (Bootstrap) pour l'ajustement au modèle de von Bertalanffy. Cons. Int. Explor. Mer CM 1989/D.
- FIOM, 1987. Manuel d'exploitation du rayon marée en grandes surfaces, Tome 2.
- FIOM, 1993. Rapport annuel des statistiques criées.
- FIOM, 1994. Rapport annuel des statistiques criées.
- FIOM, 1995. Rapport annuel des statistiques criées.
- FIOM, 1996. Rapport annuel des statistiques criées.
- FIOM, 1997. Rapport annuel des statistiques criées.
- FIOM, 1997. Rapport annuel 1997: commerce extérieur des produits de la mer.
- FIOM (OFIMER), 1998. Rapport annuel des statistiques criées.
- FIOM (OFIMER), février 1999. Rapport mensuel, données de commercialisation sous criées.
- Fishbase, 1998. CD-Rom. ICLARM, Manilla.
- Fromentin J.M., N.C. Stenseth, J. Gjosaeter, O.N. Bjornstad, W. Falck et T. Johannessen, 1997. Spatial patterns of the temporal dynamics of three gadoid species along the Norwegian Skagerrak coast. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **155**: 209-222.
- Fromentin J.M., N.C. Stenseth, J. Gjosaeter, T. Johannessen et B. Planque, 1998. Long-term fluctuation in cod and pollack along the Norwegian Skagerrak coast. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **162**: 265-278.

- Gjosaeter J. et D.S. Danielssen, 1990. Recrutement of cod, *Gadus morhua* L., whiting, *Merlangius merlangus*, and pollack, *Pollachius pollachius*, in the Risør area on the Norwegian Skagerrak coast 1946-1985. *Flodevigen Rapport serie*, **1**: 11-31.
- Hawkins A.D. et K.J. Rasmussen, 1978. The calls of gadoid fish. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.*, **58**: 891-911.
- Jegou B., 1993. Lieu jaune: il reste de la marge. *France Eco-Pêche*, février: 52-54.
- Levine J.S. et E.F. Mac Nichol Jr., 1979. Visual pigments in teleost fishes: effects of habitat, microhabitat and behavior on visual system evolution. *Sensory Proc.*, **3**: 95-131.
- Levitus S. et T.P. Boyer, 1994. World ocean atlas, Vol.4. NOAA Atlas Nesdis 4, 117pp.
- Lythgoe J.N., 1984. Visual pigments and environmental light. *Vision Res.*, **24**: 1539-1550.
- Mesfioui A., 1990. Analyse de la composition des captures de lieu jaune *Pollachius pollachius* et de bar commun *Dicentrarchus labrax* en Manche ouest. Diplôme d'Etudes Approfondies, Université de Brest, 28pp.
- Moreau J., 1964. Contribution à l'étude du lieu jaune (*Gadus pollachius* L.). *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.*, **28**: 237-255.
- Muller-Feuga A., 1990. Modélisation de la croissance des poissons en élevage. *Rapport scientifique et technique, Ifremer*, **21**, 58pp.
- O'Brien L., J. Burnett et R.K. Mayo, 1990. Maturation of nineteen species of finfish off the Northeast coast of the United States, 1985-1990. NOAA Tech. Rep. NMFS, 113.
- Ottera H., G.I. Hemre et O. Lie, 1994. Influence of dietary water content on feed intake, growth and survival of juvenile of Atlantic cod, *Gadus morhua* L., during the weaning process. *Aquac. Fish. Manag.*, **25**: 915-926.

- Paquotte P., sous presse. New species in Mediterranean aquaculture: is it an answer to the market demand for differentiated products? Proc. Int. Symp. on new species for Mediterranean aquaculture, Alghero, Italie, Elsevier.
- Parfouru D., 1996. Méthode d'aide au choix d'une nouvelle espèce aquacole, cas d'étude: le lieu jaune (*Pollachius pollachius*). Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme d'agronomie approfondie, option halieutique, Rennes, 61pp.
- Piclet G., 1987. Le poisson aliment: composition-intérêt nutritionnel. *Cah. Nutr. Diét.*, 23: 317-336.
- Potts G.W., 1986. Predator-prey interactions between pollack and sand-eels. *Prog. Underwater Sci.*, 11: 69-78.
- Quéro J.C., 1997. Les poissons de mer des pêches françaises, 304pp.
- Reinsch H.H., 1984. Untersuchungen am koelher, *Pollachius virens* und am steinkoehler, *Pollachius pollachius*, in der Nordsee. *Inf. Fischwirtsch.*, 31: 127-130.
- Russell F.R.S., 1976. The eggs and planktonic stages of British marine fishes. Academic press, 524pp.
- Sarno B., C.W. Glass, G.W. Smith, D.F. Johnstone et W.R. Mojsiewicz, 1994. A comparison of the movements of two species of gadoid in the vicinity of an underwater reef. *J. Fish Biol.*, 45: 811-817.
- Schmidt J., 1909. The distribution of pelagic fry and the spawning regions of the gadoids in the North Atlantic from Iceland to Spain. *Rapports et Procès verbaux du CIEM*, 10 (B4): 1-229.
- SEMII, 1998. Rapport d'activités.
- Shand J., J.C. Partridge, S.N. Archer, G.W. Potts et J.N. Lythgoe, 1988. Spectral absorbance changes in the violet/blue sensitive cones of the juvenile pollack, *Pollachius pollachius*. *J. Comp. Physiol. A*, 163: 699-703.

- Stuart Thomson J., 1906. The periodic growth of scales in gadidae as an index of age. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, **7**: 58.
- Suquet M., B. Petton, Y. Normant, A. Dosdat et J.L. Gaignon, 1996. First rearing attempts of pollack, *Pollachius pollachius*. *Aquat. Living Resour.*, **9**: 103-106.
- Suquet M., D. Parfouru, P. Paquette, S. Girard et J.L. Gaignon, 1999. Method for selection of new marine fish species: the case of pollack (*Pollachius pollachius*). Proc. Seminar on Mediterranean marine aquaculture finfish species diversification, 24-27 mai, Zaragoza, Espagne.
- Tully O. et P.O. Ceidigh, 1989. The ichthyoneuston of Galway bay (west of Ireland). II. Food of post larval and juvenile neustonic and pseudoneustonic fish. *Mar. Ecol. Progr. Ser.*, **51**: 301-310.
- Urvois P., 1995. Bar et lieu, le point sur la ligne. France Eco-Pêche, mai, 7-13.
- Van Der Merren T. et T. Loenoey, 1998. Use of mesocosms in larval rearing of saithe (*Pollachius virens* L.), goldsinny (*Ctenolabrus rupestris* L.) and corkwing (*Crenilabrus melops* L.). *Aquac. Eng.*, **17**: 253-260.

RIDRVOOO

N° RI DRV	DEPARTEMENT	LABORATOIRE	AUTEURS	TITRE	DATE SORTIE	DIFFUSION	NB PAGES	TIRAGE
00/01	RH	Port-en-Bessin	E. Foucher, A. Tetard, O. Abellard	Essai d'un chalut sélectif pour la pêche à la crevette grise en estuaire de Seine. Résultats et perspectives.	fév	libre	23	50
00/02	RA	La Tremblade	O. Le Moine, P. Geairon, P. Soletchnik, N. Faury, P. Gouletquer, S. Robert, D. Razet, S. Heurtebise, S. Taillade	Réseau de surveillance de la croissance et de la production de l'huître creuse <i>C. gigas</i> dans le bassin de Marennes Oléron: bilan de 12 années de suivi (1986-98)	mars	libre	57	
00/03	RH	Boulogne-sur-mer	A. Carpentier, F. Coppin	Campagnes expérimentales de chalutage en Manche orientale. Les campagnes CGFS 1997 et 1998.	mars	libre	174	40
00/04	RA	La Tremblade	P. Soletchnik, O. Le Moine, N. Faury, D. Razet, P. Geairon, S. Robert, P. Gouletquer, S. Taillade	Mortalité et croissance de l'huître creuse <i>C. gigas</i> dans le Bassin de Marennes Oléron. Résultats obtenus sur le site atelier de Ronce-Perquis en 1997-1999	mars	libre	83	
00/05	RH	LASAA - Brest	A. Edeyer	Caractérisation du comportement chimique du complexe otosaccolithe en réaction à des perturbations induites.	mars	libre	212	50
00/06	RH	Nantes (MAERHA) Boulogne-sur-mer	V. Trenkel, C. Mellon	Comparaison de deux méthodes conduisant aux structures démographiques en âge des débarquements de merlans (<i>Merlangius merlangus</i>) de Manche Est et du sud de la Mer du Nord	mars	libre		
00/07	RA	Tahiti	G. Le Moullac, L. Chim, P. Lemaire, G. Cuzon, R. Bouveret, P. Le Roux, B. Bertin, O. Parry, D. Saulnier, D. Ansquer	Etude de la relation santé-nutrition chez la crevette <i>Penaeus stylirostris</i> . Recherche de l'effet des protéines alimentaires sur les défenses et la résistance à l'infection: aspect quantitatif	avril	libre	50	
00/08	RH	La Rochelle	JP. Leaute	Typologies des flottilles du sud du Golfe de Gascogne en 1986, 1989, 1992 et 1995 de Noirmoutier à Bayonne. Description et évolution des composantes de pêche.				
00/09	RH	Nantes - (ECOHAL)	D. Halgand, G. Arzul, M-L Cochard, E. Erard-Le-Denn, J. Huet, J. Le Claire, F. Quiniou, A. Tétard	Surveillance écologique et halieutique de l'environnement marin du site de la centrale de Penly (Manche est): année 1999	mai	restreinte	139	40
00/10	RA	Port-en-Bessin	M. Ropert, J. Kopp	Etudes des mortalités ostréicoles de l'hiver 1998-1999 en Baie des Veys. Caractérisation et analyse temporelle des dessalures observées sur les parcs conchylicoles de la Baie des Veys depuis 1996.	juin	libre	53	
00/11	RA	Brest	M. Suquet	Le lieu jaune <i>Pollachius pollachius</i> : biologie, pêche, marché et potentiel aquacole.	juin	libre	20	

