



HAL
open science

Les élevages de salmonidés en Norvège

R. Vibert, Roland Billard

► **To cite this version:**

R. Vibert, Roland Billard. Les élevages de salmonidés en Norvège. Pisciculture Française d'Eau Vive et d'Etang, 1974, 40, pp.14-22. hal-02732336

HAL Id: hal-02732336

<https://hal.inrae.fr/hal-02732336>

Submitted on 2 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Les élevages de Salmonidés en Norvège

COMPTE RENDU DE MISSION par R. VIBERT et R. BILLARD (1)

La tenue de deux colloques sur l'Aquaculture en 1973 et en 1974 (2), la préparation d'un troisième pour 1975 montrent l'intérêt que portent à l'heure actuelle scientifiques et professionnels pour l'extension des techniques d'élevage de poissons d'eau douce à l'élevage de poissons en eau de mer.

Après un faux départ à la fin du siècle dernier cet élevage a déjà partiellement dépassé le stade expérimental (3) au Japon et aux Etats-Unis, pays auxquels il faut ajouter la Norvège pour l'élevage en eau de mer du Saumon atlantique *Salmo salar* et de la Truite arc-en-ciel *Salmo gairdneri*, espèces existant en France.

Le Centre Technique du Génie Rural et des Eaux et Forêts a eu le premier le mérite de diffuser un compte rendu qui a été particulièrement apprécié des biologistes et professionnels intéressés (4).

Le Syndicat des Pisciculteurs-Salmoniculteurs de France eût, de son côté, le mérite de l'organisation d'une deuxième mission, objet de ce rapport (5), mission qui a permis d'avoir une vue plus large de l'aquaculture en Norvège grâce :

- à sa composition bipartite : trois professionnels et deux scientifiques (6) ;
- à la visite, outre les installations d'élevage et de recherche, d'usines de conditionnement (poissons congelés, filets de poissons, farine, huile), de fabrique de granulés et de matériel d'élevage ;
- à un documentaire sur l'aquaculture réalisé par la télévision norvégienne ;
- à la documentation déjà fournie par le rapport du C.T.G.R.E.F. (7).

1 - CONDITIONS GÉNÉRALES DANS LESQUELLES SE SONT DÉVELOPPÉS SUR LE LITTORAL NORVÉGIEN LES ÉLEVAGES DE TRUITE ARC-EN-CIEL ET DE SAUMON.

Modeste par sa population (3.785.000 habitants), moyen par sa superficie (323.917 km²) la Norvège a vu le niveau de vie de ses habitants passer en trois quarts de siècle du bas en haut de l'échelle des pays Européens (troisième après la Suisse et la Suède) ; cela grâce à une heureuse politique économique et sociale (1 médecin pour 850 habitants - 1 pour 1600 en France).

Ses richesses sont essentiellement constituées par les produits de la pêche, le bois, les minerais et l'énergie hydroélectrique.

Le littoral, développé à l'extrême, totalise 19.300 km de côtes et 70.000 îles sur un front maritime comptant à vol d'oiseau 3.400 km.

Ce littoral présente par cela même une multitude de plans d'eau bien abrités, qui en outre sont peu ou pas sujets à la pollution, ont des marées de faible amplitude (1,5 à 2 m, limitée à 0,5 à 1 m dans les fjords) et bénéficiant d'une température comprise entre 19° et 5° grâce à l'influence du Gulf Stream. Il se prête ainsi admirablement à l'installation d'élevages de salmonidés en eau de mer.

La réglementation relative à ces élevages est réduite au minimum : ne pas gêner le trafic maritime (barrage d'un fjord soumis à autorisation) *.

L'approvisionnement des élevages (Ministère de l'Agriculture) en aliments divers (granulés et surtout poissons et crevettes fraîches) est grandement facilité par l'importance de la pêche maritime (apports de 1972 : 3.162.000 tonnes contre 783.000 pour la France).

(1) R. Vibert. Station d'Hydrobiologie - I.N.R.A. - B.P. 79 - 64200 Biarritz.

R. Billard. Laboratoire de Physiologie des Poissons - I.N.R.A. Domaine de Vilvert - 78350 JOUY-EN-JOSAS.

(2) Colloque sur l'Aquaculture 22-24 Octobre 1973, Brest - Publ. C.N.E.X.O., Série : Actes colloques 1974 n° 1, 472 p.

«Les Agronomes face à l'Aquaculture». Cycle de conférences tenu à Brest, 15-18 Octobre 1974, sera publié dans la collection «Formation permanente en écologie et biologie», éd. Gauthiers-Villars, Paris 1975.

(3) IVERSEN, E.S., 1968. Farming the edge of the sea. London. Fishing News (Books) Ltd. 301 p.

MILNE, P.H., 1972. Fish and shellfish farming in coastal waters. London. Fishing News (Books) Ltd. 208 p.

(4) ANON 1974. L'élevage des Salmonidés au Danemark et en Norvège. C.T.G.R.E.F. Groupement de Bordeaux. Rapport de mission, 54 p.

(5) Afin de ne pas alourdir outre mesure ce rapport de synthèse l'origine de telle ou telle précision particulière sans intérêt pour la généralité des lecteurs n'est indiquée que par une lettre minuscule entre parenthèses.

(6) Professionnels : MM. BERTRAND, MARTIN, TESSIER.
Scientifiques : MM. BILLARD, VIBERT.

(7) Les détails provenant uniquement de ce rapport sont indiqués par un astérisque. (pages 1 et 3).

Les productions comparées de la pêche au saumon et des élevages de saumon (16 %) et de truites arc-en-ciel (84 %) sont résumées ci-après

PRODUCTION NORVEGIENNE EN TONNES						
ANNEES	1969	1970	1971	1972	1973	1974
ELEVAGE -						
Saumon						800
Truite a.c. mer						3000
eau douce						500
Ensemble (1)			(550)	(900)	(1500)	(4000)
PECHE						
Saumon (1)	(1380)	(1170)	(1180)	1568	1735	
Total						

(1) Chiffres du rapport CTGREF

La production en eau de mer de Truite de mer *Salmo trutta* et de Saumon Pink du Pacifique *Oncorhynchus gorbuscha* est négligeable.

Participent à cette production 250 élevages véritables plus autant de petits élevages conduits à titre d'occupation accessoire par des pêcheurs, chauffeurs, ouvriers... (Les Etablissements TESS-SKRETTING annoncent 500 clients pour leurs granulés...).

Les 500 tonnes de Truites arc-en-ciel produites en eau douce sont vendues essentiellement :

- aux poids de 2 à 3 kg pour la consommation, à Oslo et en Suède ;
- aux poids de 250 à 500 g pour le peuplement des parcours de pêche Suédois ;
- au poids moyen de 50 g pour les élevages en eau de mer.

En précisant que «la majorité des élevages recensés en eau douce, se consacrent à l'alevinage, et non à la production de poissons de consommation» les auteurs du rapport C.T.G.R.E.F. ont dû être abusés par le terme alevinage et n'ont pas réalisé qu'un alevinage réalisé avec des poissons de 50, 250 et 500 grammes devait se chiffrer par tonnes.

2 - ÉLEVAGE EN EAU DOUCE

Les techniques d'élevage sont classiques.

- Compte tenu des débouchés elles visent à produire :
- des smolts de Saumons et de la jeune Truite arc-en-ciel pour approvisionner les élevages en mer ;
 - de la Truite arc-en-ciel de 250 à 500 g exportée en Suède pour les parcours de pêche ;
 - de la grosse Truite arc-en-ciel pour le marché d'Oslo et l'exportation en Suède.

Malgré les basses températures hivernales, des résultats excellents peuvent être obtenus (nous y reviendrons au chapitre Facteurs de croissance).

Sur arc-en-ciel :

- Un pisciculteur en eau douce (h) prétend obtenir une croissance de 200 g à 10 mois et de 4 kg avant 3 ans. Il exporte 2 tonnes de truites vivantes de 2 à 4 kg par semaine sur la Suède.
- Le Professeur SKJERVOLD de l'Institut de Génétique dispose de près de 10 millions d'œufs de truites sélectionnées pour la croissance : 100 g à 7 mois avec une eau à 12-13° C.

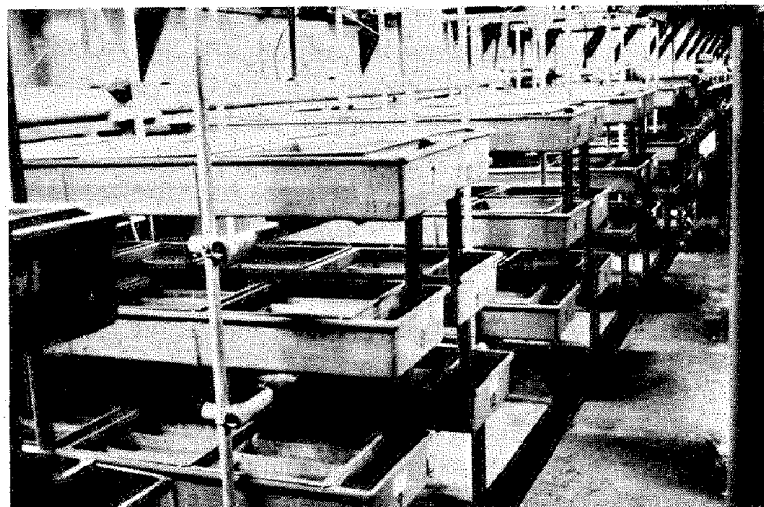


Fig. 1 - Salle d'incubation (Institut de Génétique).

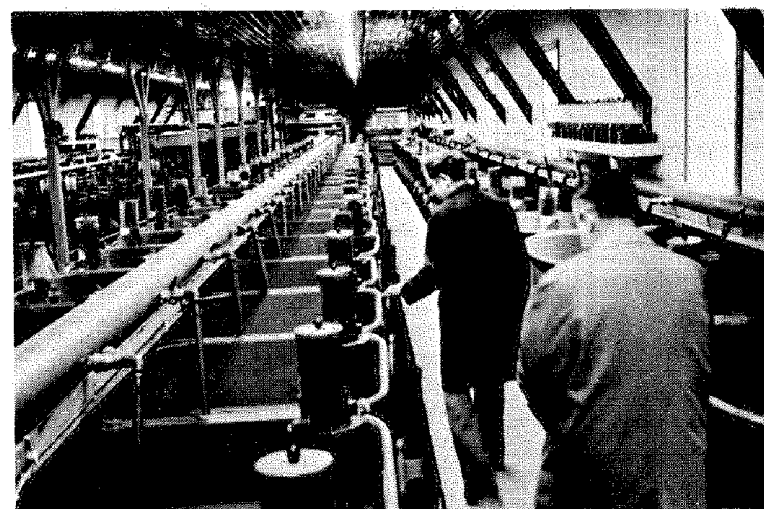


Fig. 2 - Batterie de bacs d'élevage en plastique avec leur distributeur automatique de granulés (Institut de Génétique).

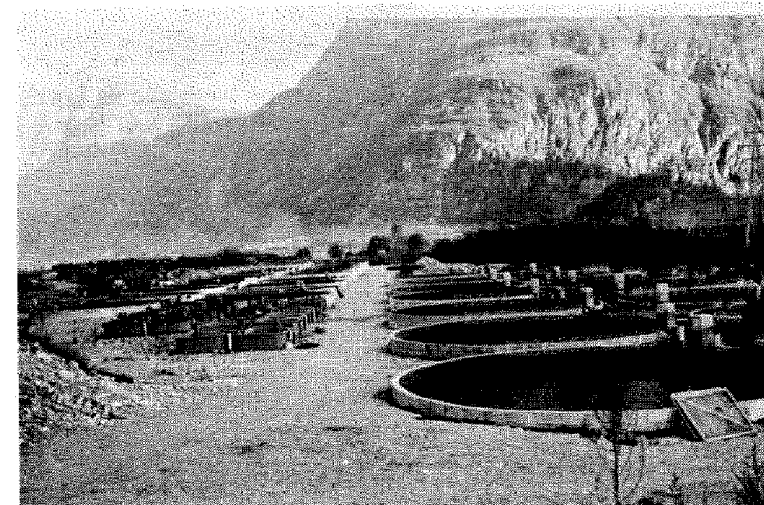


Fig. 3 - Elevage à terre. Bassins circulaires en parpaings et bacs en plastique (Institut de Génétique).

Sur Saumon :

- Un pisciculteur en mer (e) déclare obtenir des smolts 1 + de 35 g et des smolts 2 + de 70 g avec les œufs fournis par sa centaine de reproducteurs d'élevage de 8 à 12 kg (3/4 de femelles).
- La densité de chargement des bassins que nous avons vus est surprenante. D'après les chiffres qui nous ont été fournis (15.000 smolts 2 + dans des bassins de 8 m x 8 m avec une profondeur d'eau de 0,40 m environ) elle atteindrait ou dépasserait le maximum admissible d'après l'Institut de Génétique : 10 kg par mètre carré.

De telles possibilités et résultats ne peuvent que correspondre à une situation exceptionnelle, sinon on ne comprendrait pas que l'élevage du saumon en mer soit limité, en Norvège comme ailleurs, par la difficulté de se procurer des smolts.

L'adjonction d'un couvercle sur les bacs d'élevage est considérée comme souhaitable (i) :

- Les jeunes saumons, très sauvages, sont plus tranquilles ;
- La charge peut être augmentée, si la qualité et le débit d'eau le permettent, les saumons se répartissant dans le volume d'eau au lieu de rester sur le fond.

Le développement d'algues sur le fond et les parois des bacs de plastique et des bassins en béton exposés à la lumière est évité grâce à une couche de peinture sous-marine «anti-fouling». (1).

3 - TRANSFERT EN EAU DE MER.

Pour les jeunes saumons le transfert peut en général être fait directement au printemps si les poissons sont bien smoltifiés (e, f).



Fig. 4 - Tonne de transport. Un tuyau d'une vingtaine de cm de diamètre, raccordé à l'arrière de la tonne, aboutit aux bacs ou bassins d'élevage. Eau et poissons sont aspirés dans la tonne par une pompe à vide actionnée par le tracteur.

Un éleveur prétend que les non smoltifiés au printemps doivent attendre le printemps de l'année suivante (e). Un autre précise que si un transfert de parrs en Novembre provoque 30 % de mortalité la précocité de croissance accélérée en mer des 70 % survivants justifie l'opération (a).

Certains éleveurs exécutent les transferts en eau de mer de façon progressive même lorsque leurs jeunes saumons sont bien smoltifiés (b, c, f).

Pour les Truites arc-en-ciel le transfert direct est pratiqué par certains pour des poissons pesant au moins 70 à 80 g (e) ; le transfert progressif est utilisé pour des poissons de 30 à 40 g (c) et selon les conditions d'un brevet UNILEVER pour les truites de 5 g (k) *.

Des études sont en cours pour arriver à mieux maîtriser ces problèmes d'osmorégulation (cf. 9).

4 - ÉLEVAGE EN EAU DE MER.

Les élevages peuvent avoir lieu :

- en bassin à terre,
- en enclos,
- en bras de mer ou fjord barré,
- en cages flottantes - de plus en plus répandues.

Nous n'avons vu que les deux derniers types d'élevage.

4.0 - ÉLEVAGE EN BRAS DE MER

Une Société (b) a barré deux bras de mer par des grilles fichées dans une structure en béton. Les plans d'eau d'élevage correspondant ont des superficies de 1 à 5 hectares avec une profondeur maximale de 12 mètres.

L'un assure la première année d'élevage en mer, l'autre la seconde.

Un renouvellement suffisant de l'eau est assuré par deux turbines flottantes assurant un débit de 2 m³/s à l'une des extrémités. Deux grosses pompes assurent en outre la remise en surface des eaux de fond pour accélérer l'oxydation des déchets organiques non évacués.

La nourriture est naturelle : capelin, lieu noir, crevette rose. Entraînée par un courant d'eau elle est distribuée par l'intermédiaire de tuyaux dont l'extrémité se trouve environ à un mètre sous la surface.

La récupération des poissons se fait à la senne tournante, ensuite à la ligne par le personnel de la Société autorisé à garder pour lui 20 % des prises, puis l'enclos est dynamité avant qu'intervienne un nettoyage du fond par drague suceuse.

La mise en charge de 200.000 smolts en 1972 a produit à l'automne 1973 environ 50 tonnes de poissons d'un poids moyen de 1,700 kg - laissant 160.000 bêtes dont les survivants vont être vendus au poids moyen de 5 kg entre Octobre 1974 et Mars 1975.

La mortalité globale durant ces deux années d'élevage en extensive peut varier de façon importante. On admet que 30 % de moyenne en deux ans est raisonnable. Les 6 % par an estimés du rapport C.T.G.R.E.F. correspondraient donc à une très bonne année.



Fig. 6 - Elevage de saumons en bras de mer.

4.1 - ÉLEVAGE EN CAGE FLOTTANTE.

Les cages flottantes sont essentiellement constituées d'un filet, grande époussette à maille de 12 mm, de 30 à 40 m de circonférence et de 4 à 5 m de creux, dont la ralingue supérieure est maintenue à 1 m au-dessus du niveau de l'eau :

- soit par une structure octogonale formée de 8 passerelles de bois et polystyrène expansé assurant la flottabilité de l'ensemble (type GRONDVEDT) ;

(1) La peinture Interracing de AB International, Gaeteborg, Suède, a donné jusqu'ici satisfaction (d, i). Elle est distribuée en France par International Celomer - Duffo Maromme - Rouen.

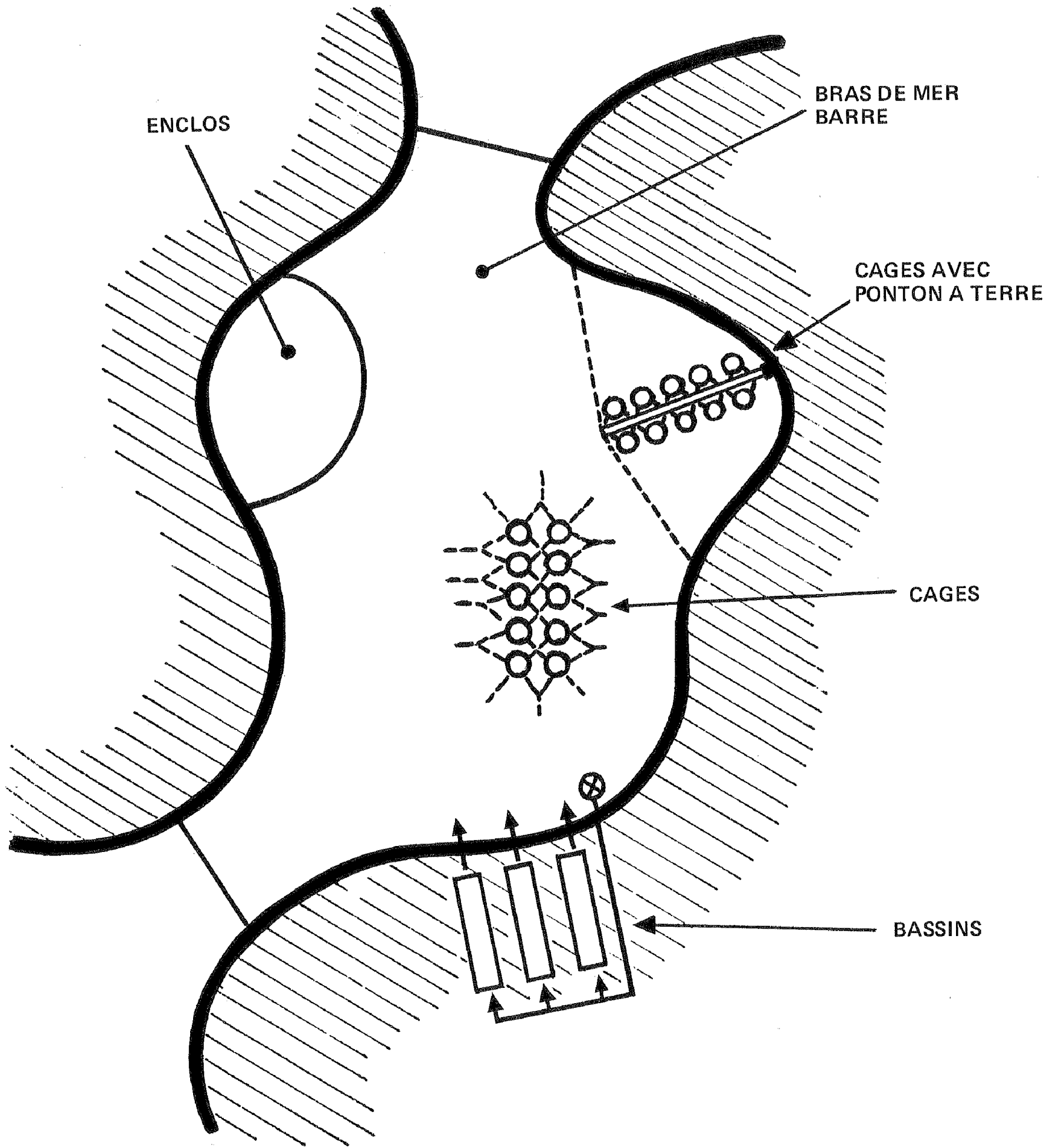


Fig. 5 - Schéma des différents types d'installation d'élevage. (d'après le compte-rendu de mission du C.T.G.R.E.F.)

— soit par une structure hexagonale formée d'un faisceau de 6 tubes de fibres de verre réunis à un point haut central et aboutissant à des flotteurs en plastique (type TESS).

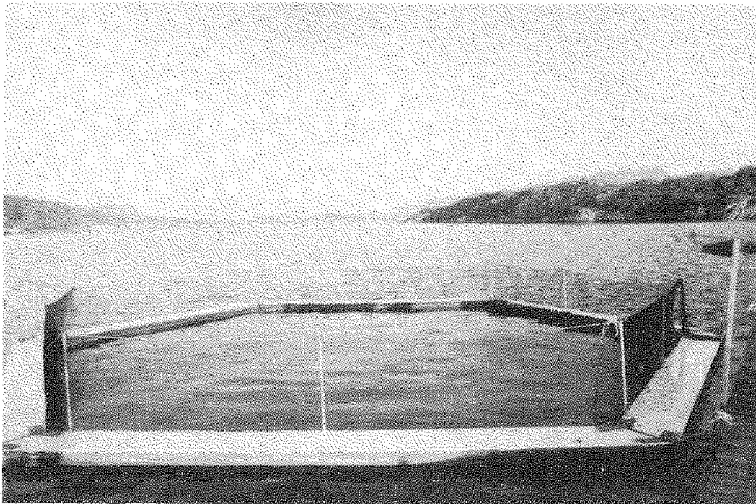


Fig. 7 - Cage flottante type Grøndvedt.

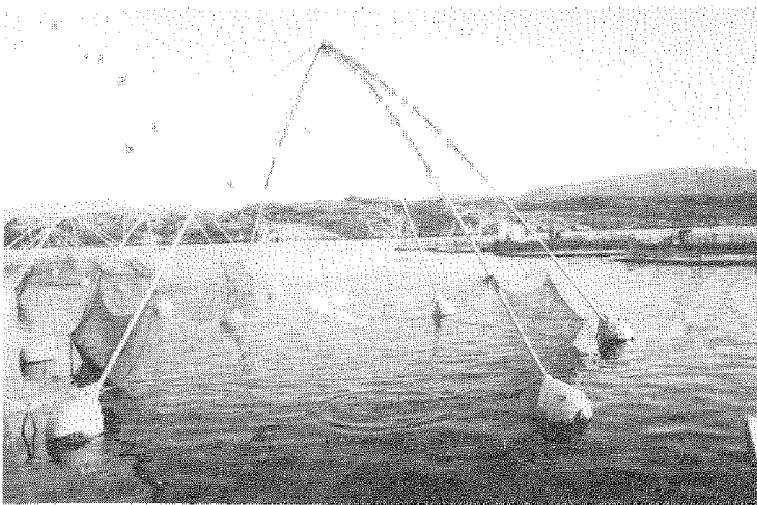


Fig. 8 - Cage flottante type Tess.

La cage type GRONDVEDT permet de circuler sur les 8 passerelles assurant sa flottabilité. Son prix est d'environ 7.000 F.

La cage TESS ne coûte que 5.000 F, elle n'a pas de passerelle de circulation, mais permet aux bateaux de venir à toucher la ralingue supérieure du filet.

Installées sur des plans d'eau suffisamment abrités, les cages sont groupées, voire attachées à un ponton partant de la côte, pour réduire les déplacements de service.

Dans tous les cas, elles sont maintenues en place, de façon souple, par des cables ou chaînes les reliant à des blocs de béton immergés :

Les filets, réimprégnés une ou deux fois par an de peinture sous marine évitant le développement des algues, ont une longévité de quatre ou cinq ans (1).

En fin d'élevage la charge de ces cages atteint normalement 5 tonnes pour le saumon, soit 10 à 15 kg/m³ et près du double pour la Truite arc-en-ciel.

Les cages sont normalement situées à des emplacements suffisamment profonds (12 à 30 m) pour que, réserve faite de quelques déplacements de cages, il n'ait pas été nécessaire jusqu'à présent de se préoccuper de la pollution créée par les déchets de toutes sortes produits par l'élevage. Le blanchissement du fond constaté parfois est cependant le signe d'une nitrification importante qu'il

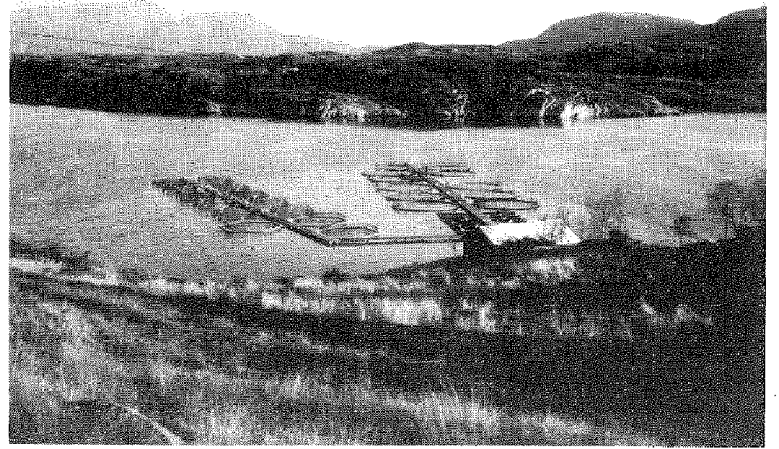


Fig. 9 - Cages flottantes amarrées à un ponton partant de la rive (Institut de Génétique) :

— à gauche cages octogonales type Grøndvedt,
et cages hexagonales type Tess,
— à droite cages circulaires (plus rares).

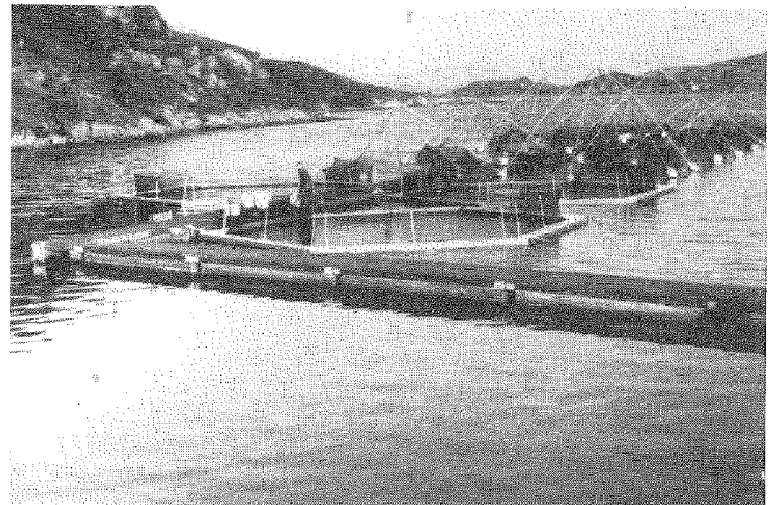


Fig. 10 - Cages flottantes types Grøndvedt et Tess amarrées à un ponton (Institut de Génétique).

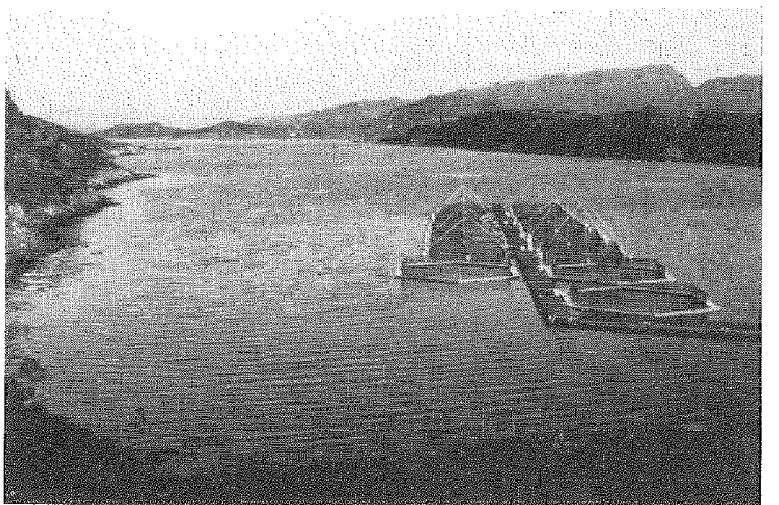


Fig. 11 - Cages flottantes types Grøndvedt et Tess amarrées à un ponton (Institut de Génétique).

faudra probablement contrôler un jour ou l'autre.

Tant que les saumons n'ont pas atteint une taille les mettant à l'abri des attaques des oiseaux prédateurs les cages sont pourvues d'un filet de protection tendu horizontalement à 80 cm environ au-dessus de l'eau.

(1) Cette longévité serait probablement inférieure dans des eaux plus chaudes. Faute de réforme à temps de ses filets, l'éleveur s'expose à la perte totale de leur contenu.

Alors que la pêche au saumon est pratiquée du 1^{er} Mai au 1^{er} Août les saumons d'élevage sont normalement vendus d'Octobre à Mars soit après 18 mois de mer en moyenne pour une minorité (poids 1,5 à 2 kg) et 30 mois de mer en moyenne pour la majorité (poids 2 à 12 kg).

5 - REPRODUCTION.

La première reproduction a lieu normalement en Avril à trois ans pour la Truite arc-en-ciel, en Novembre et Décembre à un âge variable selon les élevages pour le saumon.

Certains produisent eux-mêmes leurs smolts à partir des œufs de leur cheptel de reproducteurs Truites arc-en-ciel et même Saumons.

L'un considère que les œufs de ces saumons reproducteurs d'élevage sont d'une qualité inférieure à ceux de reproducteurs sauvages (a), l'autre qu'ils sont d'une qualité égale (e).

Les informations sont contradictoires sur la nécessité ou non d'un passage en eau douce avant et après la fécondation artificielle. A Sundalsora, entre autres, ce passage, nécessaire pour l'Omble de fontaine *Salvelinus alpinus*, ne l'est pas pour le Saumon et la Truite arc-en-ciel.

La maturation sexuelle n'étant obtenue en général en élevage que tous les deux ans, les éleveurs ne cherchent pas à obtenir plusieurs pontes. Après la première ils remettent les saumons en eau de mer, les soumettent à une alimentation intensive pendant quatre mois, puis les livrent à la consommation.

6 - CROISSANCE.

6. 0 - FACTEURS DE CROISSANCE.

6. 00 - Température.

La température des eaux littorales norvégiennes oscille entre 16 et 19° l'été, elle ne descend pas normalement en dessous de 4 à 5° C en hiver et, en certains endroits privilégiés, pas en dessous de 8 à 9° C.

Par ailleurs la température des eaux douces, qui atteint 20° en été, peut descendre à 0° pendant l'hiver, ce qui ne favorise pas la croissance.

6. 01 - Alimentation

L'alimentation est essentiellement à base de granulés pour les jeunes, puis de poissons frais : merlan, capelin, roque de morue, auxquels sont ajoutées pour la saumonisation des têtes de crevettes roses, voire même des crevettes roses entières, à concurrence de 5 % de la ration à longueur d'année ou de 10 % de la ration les 3 derniers mois d'élevage.

L'importance des tonnages de poissons débarqués, la qualité universellement reconnue de la farine et de l'huile de poisson (1) utilisées pour la fabrication des granulés ou des adjuvants nutritionnels font que les éleveurs disposent incontestablement d'aliments favorables à une bonne croissance.

6. 02 - Etat sanitaire.

L'U.D.N. est inconnu en Norvège. Ne posent réellement de problèmes que la Vibriose en mer et les attaques du copépode : *Lepeophtheirus salmonis*.

Le bon état sanitaire assez général favorise la croissance.

6. 03 - Sélection.

Pour ce qui est de la Truite arc-en-ciel la Société ØKSNA BRUKAS commença son élevage en 1961 en important des œufs du Danemark puis, à partir de cette seule origine, sélectionna ses géniteurs qui ont constitué l'une des souches sur lesquelles travailla ultérieurement la Station de Sundalsora dépendant de la Division Pêche de l'Institut de Génétique (Professeur SKJERVOLD) du ministère de l'Agriculture.

A l'heure actuelle la Société ØKSNA BRUKAS fait état des croissances ci-après :

100 g à 7 mois } en eau douce
1 kg 500 à 18 mois }

S'il y a transfert en eau de mer à 7 mois les poids suivants sont atteints :

400 à 500 g à 12 mois.

2 kg à 18 mois : stade de vente habituel

4 à 5 kg après 30 mois.

L'Institut de Génétique est en mesure d'exporter dès l'hiver prochain 10 millions d'œufs de truite arc-en-ciel sélectionnées (100 g à 7 mois à une température de 12 à 13° C).

6. 1 - PERFORMANCES DE CROISSANCE.

Le C.T.G.R.E.F. a fourni dans son rapport deux courbes de croissance établies d'après les données à lui communiquées sur les élevages en mer de saumons et de truites (fig. 12).

La courbe relative au saumon ne motive aucune remarque, si ce n'est que cette croissance est très variable puisqu'elle s'échelonne de 2 à 12 kg pour deux ans de mer.

La courbe relative à la truite a été établie d'après des données très inférieures à celles dont il est fait état au paragraphe précédent.

En fait, malgré les basses températures hivernales, les Norvégiens peuvent obtenir sur la Truite arc-en-ciel, en eau douce, une excellente croissance grâce :

- à un réchauffement du faible débit d'eau nécessaire durant les tous premiers mois de l'élevage ;
- à un ensemble de facteurs favorables : qualités de l'eau et des aliments, sélection, état sanitaire.

Le taux de conversion alimentaire varie avec les élevages. En moyenne, la production d'un kilogramme de saumon requiert 1,8 kg de nourriture sèche, (production de smolts en eau douce essentiellement) ou 5 à 6 kg de nourriture humide (élevage en mer essentiellement).

7 - MORTALITÉS.

Les pertes pouvant être très variables selon les années et les élevages les chiffres ci-après relatifs à l'élevage du saumon à partir des œufs fournis par des saumons d'élevage n'ont qu'une simple valeur indicative :

- De l'ovule à l'œuf embryonné 10 à 15 %
- De l'œuf embryonné au smolt 1 + 30 %
- De l'œuf embryonné au smolt 2 + 45 %
- Vie marine (2 ans) 30 %

Le cannibalisme, plus faible chez le Saumon que chez la Truite arc-en-ciel, pourrait varier de façon importante avec les souches (c).

(1) Selon M. SKRETTING la qualité supérieure du «red oil» norvégien provient de ce que les produits de la pêche sont congelés sitôt leur mise à bord et ce à - 24 ou - 30° et non pas seulement à - 18°.

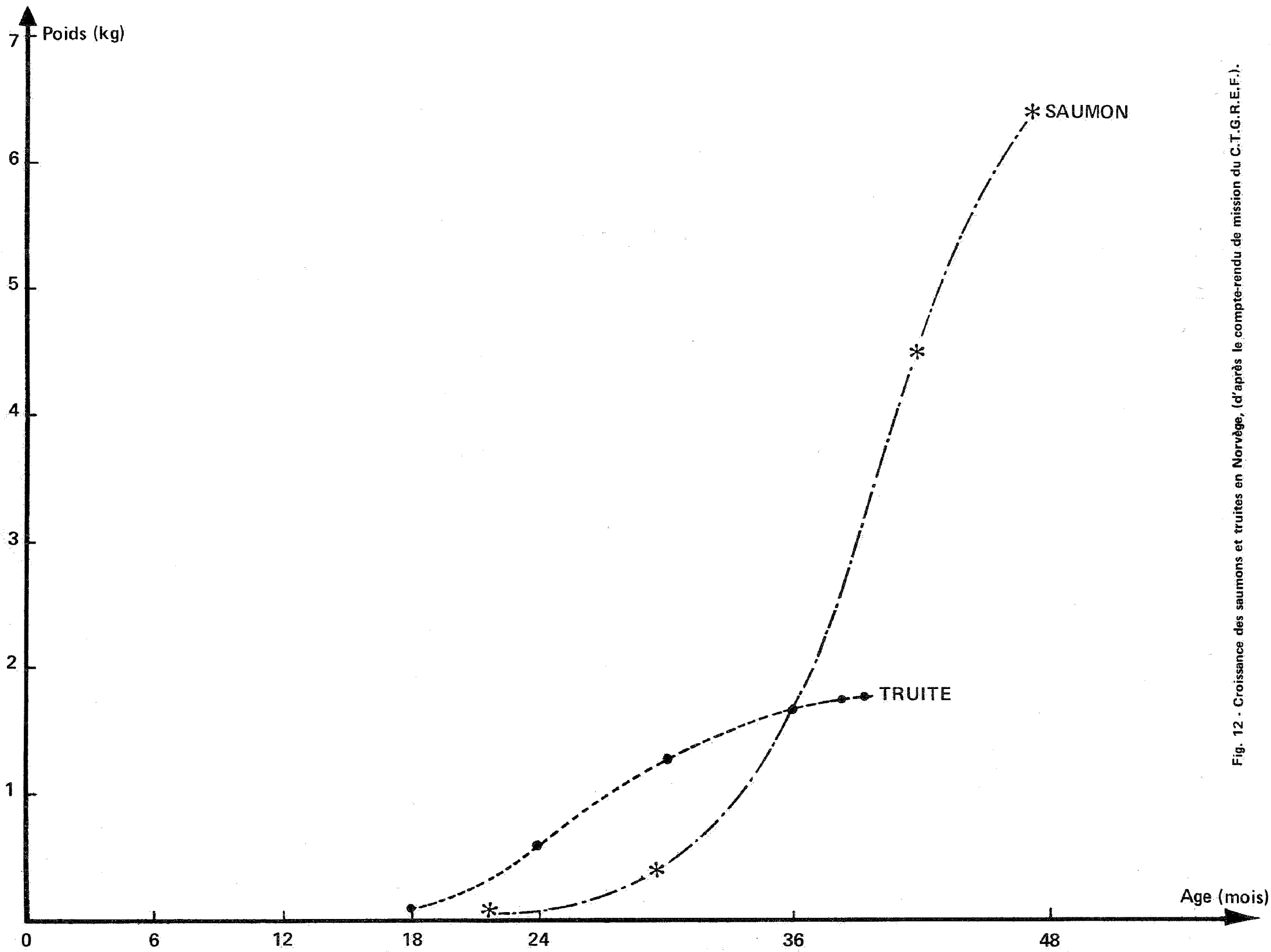


Fig. 12 - Croissance des saumons et truites en Norvège, (d'après le compte-rendu de mission du C.T.G.R.E.F.).

8 - COMMERCIALISATION.

Truites et saumons sont vendus vivants, frais, éviscérés frais ou congelés, en tranches congelés ou fumés, leur origine d'élevage en mer étant précisée.

En pratique il n'y a pas de concurrence entre le saumon d'élevage commercialisé d'Octobre à Mars et le saumon de l'Atlantique qui est pêché de Mai à Août.

Le saumon d'élevage est cependant plutôt moins apprécié en Norvège que le saumon sauvage atlantique alors que dans les pays Baltiques il est plus apprécié que le saumon sauvage baltique, étant plus saumoné que ce dernier.

Le saumon d'élevage ayant sa production freinée par la difficulté de production des smolts est vendu, comme le saumon sauvage, aux prix de 16 à 40 F le kg selon grosseur alors que son prix de revient est de 13 F le kg (1).

La Truite arc-en-ciel dont la production a quadruplé depuis deux ans a vu son cours tomber de 20 à 10 F le kg ce qui a toutes chances de conduire à la fermeture de certains élevages.

9 - RECHERCHE.

L'élevage du saumon et de la truite mobilise l'activité d'une quinzaine de chercheurs dépendant de deux organismes différents :

— L'Institut des Pêches Maritimes à Bergen (Ministère des Pêches) ;

— La Division des Pêches de l'Institut de Génétique animale à Aas (Ministère de l'Agriculture) avec ses deux Stations de Sundalsora et d'Averoy.

9.0 - IMPORTANCE DES MOYENS.

Les moyens consacrés aux recherches sont importants comme le montrent les installations nouvellement faites à Sundalsora :

— Quadruple alimentation en eau : une de ruisseau, deux de rivières dont une réchauffée à 11° par une centrale, une de mer jamais inférieure à 9°.

— Un bâtiment expérimental comportant 216 bacs d'élevage Ewos de 1 m² - Possibilité de contrôle de la photopériode.

— Un bâtiment expérimental comportant environ 300 bacs d'élevage Ewos de 1 et 2 m² - Possibilité de fonctionnement en circuit fermé avec réchauffement de la température et désinfection avec rayons ultra-violet.

— A l'extérieur 36 bassins circulaires de 10 m de diamètre.

9.1 - THEMES DE RECHERCHES.

Parmi les thèmes de recherches en cours ou en perspective à court terme on peut retenir :

— **Identification des caractéristiques optimales du milieu d'élevage** pour la survie et la croissance : formes, taille et profondeur d'eau des bacs ou enceintes d'élevage (c) ; teneur en oxygène dissous, température, contrôle des algues, charge (a).

— **Régime alimentaire optimal** pour la survie et la croissance des truites et saumons en eau douce et en mer ainsi que pour la rusticité des œufs des reproducteurs (a).

— **Identification d'espèces et d'hybrides intéressantes pour l'élevage.**

Le Saumon coho du Pacifique *Oncorhynchus kisutch* avait fait l'objet d'élevage, à partir d'œufs importés des U.S.A. Il faut abandonné au profit du Saumon atlantique

plus difficile à élever mais doté ensuite d'une croissance et d'une qualité supérieures.

Le Saumon Pink du Pacifique *Oncorhynchus gorbuscha*, qui a fait l'objet d'une implantation massive en U.R.S.S., s'est propagé de ce pays à quelques rivières du Nord de la Norvège. Un essai d'élevage est en cours à partir du nouveau stock norvégien. La croissance s'annonce bonne : 400 g en moins d'un an (c).

La Truite dite de mer, *Salmo trutta*, forme migratrice, n'a donné jusqu'à présent qu'une croissance en mer médiocre (600 g en 16 mois), probablement parce que la technique d'élevage n'était pas suffisamment au point : le problème est à reprendre (c).

Deux hybrides paraissent dignes d'intérêt : *Salmo salar* x *Salvelinus fontinalis* (croissance x 3 par rapport aux parents). *Salmo trutta* migratrice x *Salmo trutta fario* sédentaire.

— **Contrôle des maladies.**

Les problèmes actuels se limitent à deux comme nous l'avons vu (6.02).

● La Vibriose, sur la truite principalement, traitée avec plus ou moins de succès à la Sulfamérazine et à la Terramycine (c) ainsi qu'au Chloramphénicol et au Furanace lors du passage en eau de mer (f).

● Le *Lepeophtheirus salmonis* copépode marin parasitant surtout le saumon.

— **Contrôle des problèmes d'osmorégulation** relatifs au transfert de l'eau douce à l'eau de mer.

Les possibilités de facilitation de ce transfert avant smoltification normale sont à l'étude, soit par traitement hormonal (Thyroxine) (c) soit par adjonction de NaCl dans l'alimentation (teneurs utilisées : 1,8 et 12 %) (a).

— **Réduction de l'amplitude de migration** de post smolts destinés au repeuplement.

Les américains ont montré récemment (2) que les smolts de Saumons du Pacifique dont l'élevage est poursuivi en eau de mer et qui ne sont libérés que passé l'époque normale de migration ne s'éloignent que de 20 à 60 miles des enclos où ils ont été élevés. Il s'agit de vérifier si ce phénomène se produit avec le Saumon atlantique, et dans ce cas d'étudier ses possibilités en matière de repeuplement.

10 - PERSPECTIVES POUR LES ÉLEVAGES EN MER DE SALMONIDES EN NORVEGE.

Grâce à des conditions géographiques exceptionnellement favorables, à une récente maîtrise des techniques d'élevage, à la difficulté d'approvisionnement en smolts et à la facilité d'approvisionnement en truitelles arc-en-ciel les productions atteindront vraisemblablement pour 1974 :

800 tonnes pour le Saumon,
3 000 tonnes pour la Truite arc-en-ciel en mer,
500 tonnes pour la Truite arc-en-ciel en eau douce.

Alors que les prix se sont maintenus pour le saumon ils ont, depuis deux ans, diminué de moitié pour la truite, compte tenu de l'importance de la production.

(1) MOLLER, 1972. Norwegian Salmon Farming. Int. Atl. Salmon Found., Spec. Publi. Ser., 4 (1) : 259-263.

(1) ANONYME, 1973. Washington State has 26 hatcheries for Pacific Salmon. Fish. Farm. Int., 1 : 84-88.

La phase expérimentale initiale étant maintenant largement dépassée pour les élevages dans les conditions de la Norvège on peut prévoir pour les années à venir :

- A court terme une réduction temporaire du nombre des élevages de truites du fait de la baisse des prix,
- A plus long terme un développement de ces élevages en eau de mer et surtout des élevages de saumon, grâce à une poursuite de l'amélioration des techniques qui, compte tenu des conditions exceptionnellement favorables de la Norvège, lui permettront de présenter sur le marché Européen des produits que les autres pays pourront difficilement concurrencer tant en matière de prix que de qualité.

Cette poursuite de l'amélioration des techniques devrait normalement être obtenue : grâce à la qualité d'une organisation professionnelle ayant pris en charge la commercialisation des produits et tout un secteur de recherche appliquée comme l'a précisé très opportunément le rapport du C.T.G.R.E.F. ; mais grâce aussi à la quinzaine de chercheurs qui avec leurs collaborateurs techniciens et ouvriers, ont consacré leur activité au perfectionnement des techniques d'élevage des truites et saumons ainsi qu'aux recherches fondamentales paraissant s'y rattacher.

11 - CONCLUSIONS :

Chances de développement sur le littoral Français des élevages de salmonidés.

Comparés aux conditions de la Norvège deux facteurs sont en France favorables :

- la température hivernale des eaux douces, beaucoup moins basse, et le prix du Saumon atlantique sur le marché intérieur.

Les autres facteurs sont par contre défavorables :

- Température estivale des eaux littorales limite (Bretagne), voire léthale (Atlantique ouest et Méditerranée).
- Degré de pollution des eaux et concurrence avec l'industrie et le tourisme pour l'utilisation des zones côtières plus importantes.

- Aliments de qualité plus onéreux.
- Plans d'eau marins abrités pratiquement inexistantes sauf en Bretagne.
- Amplitude des marées plus importante.
- Marché de la Truite arc-en-ciel de 2 à 5 kg encore à créer.

Cette infériorité des conditions générales dans lesquelles devront se développer les élevages en mer de salmonidés exigeront une phase initiale d'adaptation des techniques norvégiennes avant d'en pouvoir envisager le développement.

Réserve faite de situations exceptionnelles, il semble que l'on doive :

- Réserver le nombre limité d'emplacements abrités favorables de la Bretagne à l'élevage du Saumon (1).

- Planter les élevages de Truites arc-en-ciel sur la côte Atlantique ouest et la Méditerranée, grâce à des bassins à terre du type danois. Dans la plupart des cas, cet élevage en eau de mer ne sera qu'une finition, d'Octobre à Mai, la température estivale étant trop forte.

Pour toutes les raisons exposées ci-dessus nous considérons :

a) que l'élevage en eau de mer de salmonidés est susceptible d'être rentable sur le littoral français pour ceux qui disposeront d'installations particulièrement favorables et qui les utiliseront au mieux ;

b) que c'est faire preuve de trop d'optimisme d'envisager «un immense avenir pour la production de masse de salmonidés de qualité sur les côtes françaises».

12 - REMERCIEMENTS.

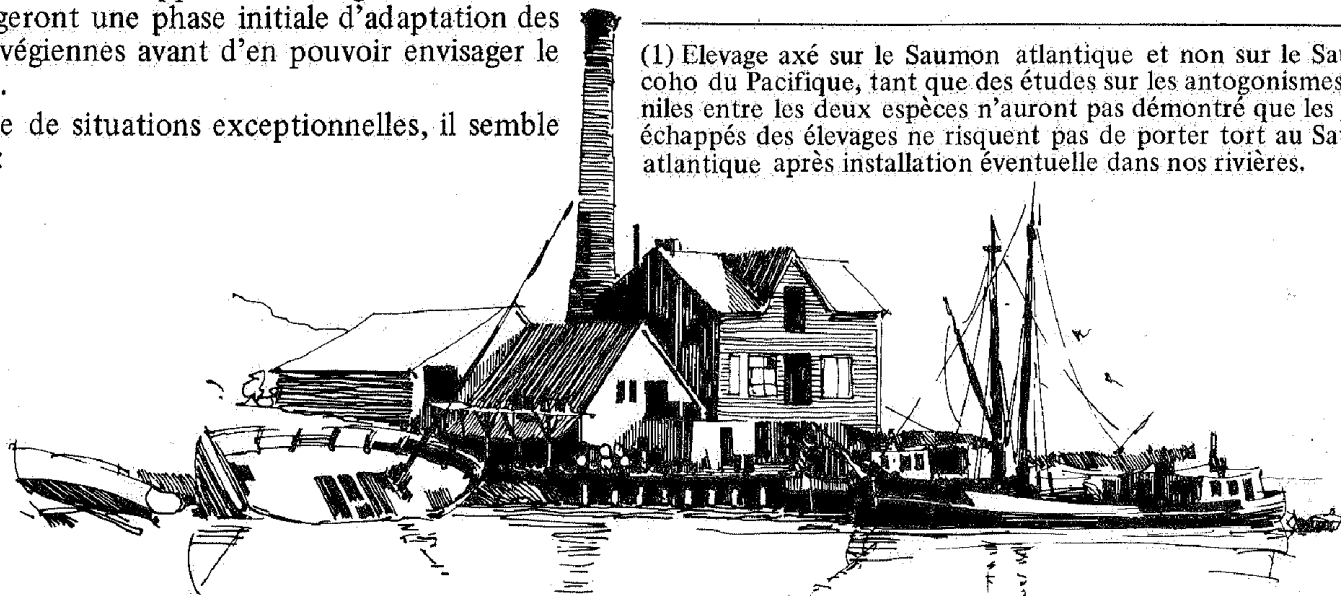
Nous adressons nos plus sincères remerciements à tous ceux qui ont eu l'amabilité de nous recevoir, de nous piloter et de nous faire part des fruits de leur expérience : Professeur SKJERVOLD, Docteurs Emmy EGEDIUS, AURAN, GJEDREM et KNUTSSON, Messieurs AAGOTNESS, EGELAND, ENGER, GRØNDVEDT, KROKEIDE, LEIRVIK, MYRSETH, SKRETTEING et tous leurs collaborateurs.

13 - ANNEXE.

PRIX EN NORVEGE.

Oeufs de Saumon	80 F le mille
Truitelle arc-en-ciel	50 g - 0,80 F
Smolt de Saumon	4 à 7 F
Nourriture naturelle	
Poissons et déchets	0,50 F le kg
Déchets de crevettes	0,80 F le kg
Granulés	
Ewos (Suède)	3,05 F le kg
Tess	1,72 F le kg
Cages	
Type Grondvedt	7 000 F
Type Tess	5 000 F
	(Durée de vie 4 à 5 ans)
Saumon	16 à 40 F le kg selon grosseur
Truite arc-en-ciel	10 F le kg.

(1) Elevage axé sur le Saumon atlantique et non sur le Saumon coho du Pacifique, tant que des études sur les antagonismes juvéniles entre les deux espèces n'auront pas démontré que les cohos échappés des élevages ne risquent pas de porter tort au Saumon atlantique après installation éventuelle dans nos rivières.



Une des premières fabriques norvégiennes de farine de poisson, en 1930.