

RECHERCHES GERMONIERES 1982

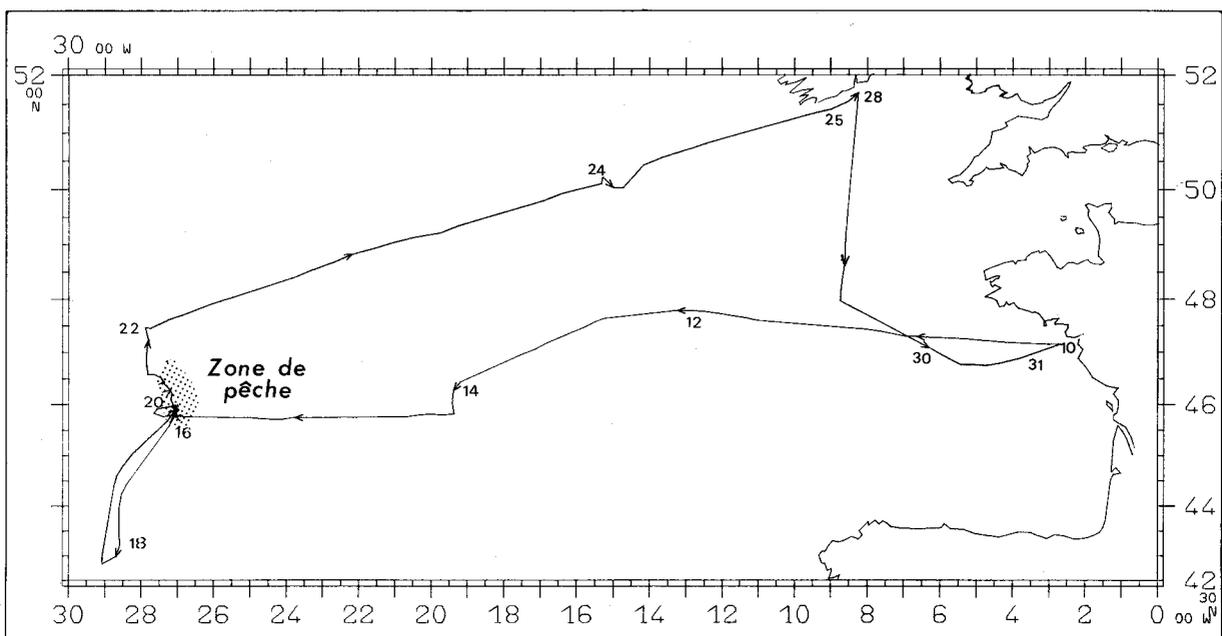
Zone de pêche nouvelle et nouveau procédé de conservation du poisson

par Philippe BECEL, Michel COSNARD, Francis DELAPORTE et Catherine RENEVOT*

Le germon a été recherché dans une zone située relativement au large des pêcheries habituelles. A l'analyse des captures, fait suite une étude sur leur congélation partielle effectuée à bord de *La Perle*.

La Perle a appareillé le 10 août de Nantes pour explorer la zone comprise entre 42°50 N à 49°50 N et 10 à 29° W. Après avoir travaillé dans cette zone du large jusqu'au 23 août, la pêche s'est poursuivie le long des accores des fonds à partir du 29 août jusqu'au retour à Nantes le 31 août (fig. 1). Les conditions météorologiques n'ont pas été satisfaisantes en début de campagne avec des vents de secteur ouest et nord-ouest de 20 à 30 nœuds. Elles se sont nettement améliorées au large par 43° N. La première journée de pêche au sud de l'Irlande s'est déroulée par mauvais temps avec des vents d'ouest à sud-ouest de 20 à 35 nœuds avec cependant une nette amélioration en fin de journée se poursuivant jusqu'à la fin de la campagne.

Fig. 1 - Trajet effectué au cours de la campagne de *La Perle* (10 au 31 août 1982), localisation de la pêcherie découverte.



* Cartographie et diagrammes sont réalisés au centre de calcul ISTPM, logiciel PROF.

Les températures des eaux traversées étaient comprises entre 16,3° et 20,6°C. Les variations journalières ont été faibles (moins de 1°C à l'exception du 18 août) et toujours très progressives. Le poisson a été capturé dans des eaux de températures 17 à 18°C, sans détection de fronts thermiques au cours des journées de pêche. Il faut noter également que l'isotherme 18°C avait cette année une position très sud, puisque 47°50 N et 46° N étaient les limites nord atteintes par cet isotherme, respectivement dans le golfe de Gascogne et à l'ouest des 18° W. Dans le sud Irlande, *La Perle* ayant un cap au sud sud-est, les températures sont restées voisines de 17°C.

Les lignes ont été filées dès le 11 août et la pêche s'est révélée nulle pendant la première semaine, dans une zone comprise entre 45°45 N - 47°47 N et 4° W - 25° W. Le germon n'a été rencontré qu'au-delà de 25° W entre 45°50 N - 47°00 N et 27° W - 28° W. Toutefois les plus fortes concentrations de poissons ont été rencontrées dans le secteur 46°00 N - 46°20 N et 27°00 W - 27°30 W. Dans cette zone, *La Perle* a pêché 110 germons le 20 août, dont 70 gros individus de 80 à 90 cm et de 12 à 14 kg de poids moyen (fig. 2) ; ce qui représente environ 1,2 t. Ce tonnage aurait, en pratique, pu être doublé pour un navire professionnel, plus maniable et pouvant tourner plus facilement sur les « matras ». La pêche le long des accores en fin de campagne s'est révélée nulle.

Le nombre moyen d'individus capturés par banc s'élève à 3,7. Ce chiffre est très supérieur à celui observé

dans les zones de pêche classiques depuis plusieurs années et se rapproche plutôt de ceux observés dans les premiers temps de l'exploitation de la pêcherie des Açores. Ce résultat est encourageant quant à la rentabilité de cette pêcherie, d'autant qu'il porte essentiellement sur du gros poisson.

Contrairement à ce qui est le plus souvent observé lorsque sont réalisées d'importantes captures de germons, le poisson n'a pas été pêché au niveau de gradients thermiques nets ; il est vraisemblable que les concentrations de germons soient liées aux bonnes ressources en nourriture observées sur cette pêcherie et non à la présence de fronts thermiques. Ceci peut s'expliquer par des conditions géographiques particulières : la chaîne de hauts fonds formant la dorsale médio-atlantique est sans doute une zone de forte production primaire au moins pour les couches d'eau superficielles (fig. 3). Le thon a d'ailleurs été presque systématiquement capturé sur de fortes détections de nourriture au sondeur. Les premiers résultats de l'analyse des contenus stomacaux réalisée à bord nous ont permis d'en préciser la composition : constitués de poissons à 92 % (tabl. 1). Il faut également noter que le pourcentage d'estomacs vides n'était que de 13 %. Une comparaison intéressante peut être faite au sujet du poids moyen de nourriture par estomac. Sur un échantillon de 500 estomacs analysés en 1968 et 1969, Aloncle et Delaporte (1973) avaient relié les poids moyens de nourriture aux températures de surface : à une température de surface de 17,5°C correspondait un poids moyen de nourriture de 25 g. Lors de cette campagne, la pêche ayant eu lieu dans des eaux de 17,5°C en moyenne, nous retrouvons bien le poids de nourriture attendu (26,2 g).

Caractéristiques biologiques de la pêcherie

L'histogramme de fréquence/taille des 252 individus capturés dans les pêcheries du large, montre clairement 4 pics, le premier à 49 cm, le deuxième à 61 cm, le troisième moins net vers 69 cm et un groupe important entre 80 et 85 cm mais sans mode précis. La population est donc constituée d'au moins 4 classes d'âge (fig. 4).



Fig. 2 - Un « gros » germon remonté à bord de *La Perle*.

Proies	Poids moyen (g) par estomac	Poids (%)
Poissons		
<i>Paralepis</i> sp		3,9
<i>Scomberesox saurus</i>		58,9
<i>Belone belone</i>	24,2	92,6
<i>Maurolicus muelleri</i>		31,0
Divers		6,2
Crustacés	0,8	3,1
Céphalopodes	1,1	4,3
Divers	0,1	

Tabl. 1 - Régime alimentaire des germons (N = 217) ; le poids total moyen de nourriture par estomac est de 26,2 g.

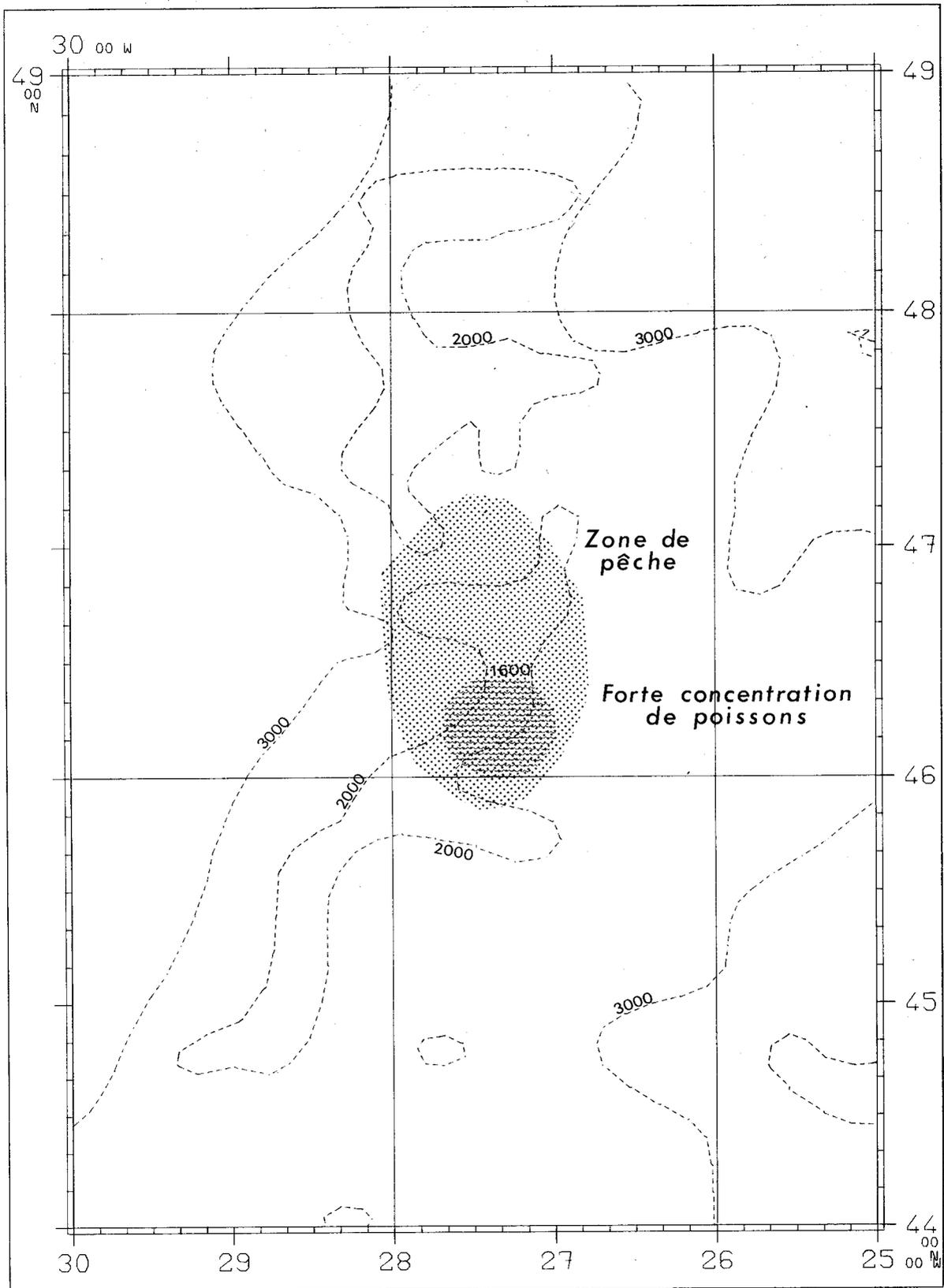


Fig. 3. - Hauts fonds de la dorsale médio-atlantique, localisation de la pêcherie (les isobathes sont en mètre.).

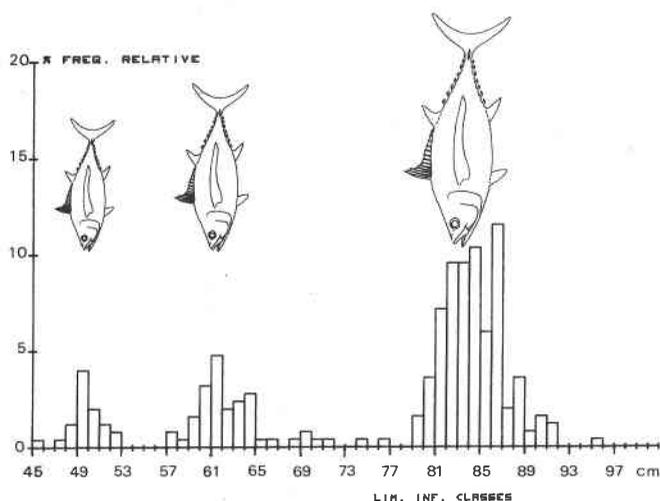


Fig. 4. - Histogramme de fréquences/taille des germons des pêcheries du large (N = 252).

Le tableau 2 donne la taille moyenne classe par classe pour chacun des groupes de germons.

N° de classe observée	Mode (cm)	Taille moyenne brute (cm)	Taille moyenne ramenée au 15 juillet
1	49	49,3	48,8
2	61	61,3	60,8
3	69	69,4	69,1
4	?	84,0	83,8

Tabl. 2 - Tailles moyennes (longueurs à la fourche) classe par classe des captures de la pêcherie du large.

La moyenne réelle de la taille des poissons de chaque classe d'âge doit être légèrement corrigée en fonction du taux de croissance pour être ramenée à la date de référence du 15 juillet, afin de pouvoir faire des comparaisons entre les différentes populations de germon. Une analyse de ces classes par la méthode de Walford qui permet de déterminer les paramètres de croissance du poisson, montre qu'il doit exister une classe d'âge non rencontrée sur cette pêcherie aux alentours de 75 cm. Si l'on compare ces résultats avec ceux déjà connus concernant les populations açoriennes et classiques (Aloncle et Delaporte, 1974), on peut établir le tableau 3.

On voit immédiatement que ce groupe de thons du large ou « méso-atlantique », ne correspond à aucun des groupes connus antérieurement, quoiqu'il soit plus voisin, d'après le seul critère de la taille, du groupe « açorien » que du groupe « classique ».

Les paramètres de la courbe de croissance se rapprochent également du groupe « açorien » (Aloncle et Delaporte, 1975).

$L_{\infty} = 118 \text{ cm}$; $L_0 = 19,3 \text{ cm}$; $T_0 = -1,02$; $K = 0,17$

La valeur de L_{∞} est sans doute sous-estimée, ceci peut être dû en particulier au trop faible échantillonnage ou à l'imprécision quant à l'estimation des groupes d'âge 4 et 5.

Nous avons pu constater d'autre part que la plus grande partie des thons pêchés étaient matures, avec des gonades bien développées (fig. 5). Les sexes étaient aisément reconnaissables par l'examen de ces gonades ; les femelles étaient largement prédominantes. Il y a donc là une différence essentielle avec les pêcheries du golfe et même des Açores où les individus capturés sont en quasi-totalité immatures, les individus matures ne se rencontrant en général que de façon sporadique et jamais en bancs denses.

Stade sexuel	Groupe d'âge (année)	Açorien	Méso-atlantique	Classique
Immatures	1	?	?	39,5
	2	48	48,8	51,8
	3	59	60,8	62,4
En cours de maturation	4	?	69,1	71,6
Matures	5	?	75 (?)	?
	6	?	83,8	?

Tabl. 3 - Comparaison des tailles moyennes (cm) des différents groupes de germons : açoriens, méso-atlantiques et classiques.

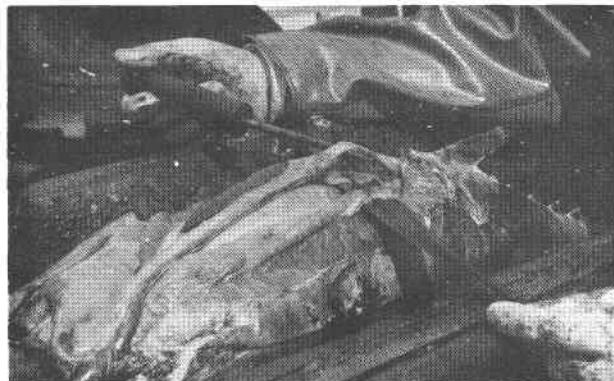


Fig. 5 - Observations des gonades chez les gros individus.

Hirudinella fusca, parasite stomacal et marqueur biologique naturel, est une aide précieuse pour séparer les groupes de germons, au moins à l'échelle d'une pêcherie (Aloncle et Delaporte, 1974). En ce qui concerne les thons du large, les taux observés ont été les suivants :

- groupe d'âge 2 (46-52 cm) : 0 % ;
- groupe d'âge 3 (56-67 cm) : 20 % ;
- groupe d'âge 4 à 6 (67 cm et +) : 42 %

Ceci représente un type de parasitisme croissant avec l'âge. Là encore, la comparaison avec les açoriens (25 à 35 % d'individus parasités quel que soit l'âge) et le groupe dit classique large (parasitisme atteignant 70 % pour les gros individus) place ce groupe de germons dans une position intermédiaire, encore que pour ce critère, on puisse plus facilement les rapprocher du groupe « classique large ».

La coloration latéro-ventrale du germon ou *moirage* observable chez les bonites et demis a été, à une exception près, du type « classique » (moirage dit de type 1), donc là encore, on retrouve sur cette pêcherie une similitude avec les populations les plus côtières.

Si on compare l'histogramme des fréquences/taille des captures à celui réalisé lors des deux premières campagnes au large de St-Pierre-et-Miquelon en 1975 (fig. 6) ce dernier présente de nombreux modes dont aucun ne correspond aux modes observés pour le groupe « méso-atlantique ». Remarquons que, ne disposant pas de données concernant le moirage et le taux de parasitisme pour les captures du nord-ouest Atlantique, la comparaison de ces dernières avec les autres groupes de germons se limite au seul critère de la taille.

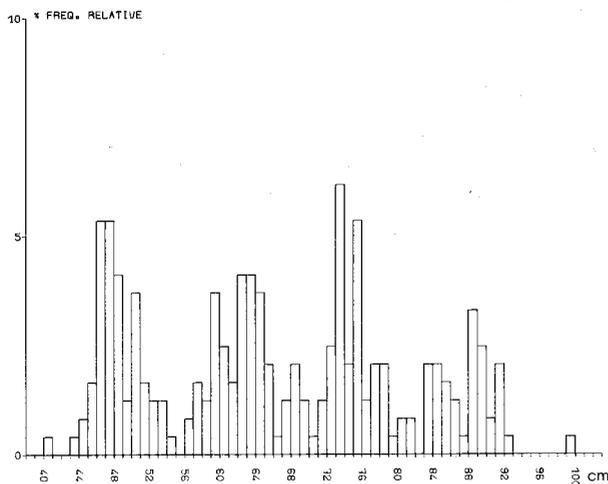


Fig. 6 - Histogramme de fréquences/taille des germons capturés lors des campagnes au large de Saint-Pierre-et-Miquelon en 1975.

En conclusion, ce germon pêché au large ne se rattache de façon nette ni au groupe « classique », ni au groupe « açorien », ni au groupe d'individus pêchés dans le nord-ouest Atlantique. Tout d'abord, la composition en classe d'âge est fondamentalement différente de celle observée jusqu'alors par la prédominance d'individus matures de grande taille, d'un ou deux ans plus âgés que les « gros thons » capturés dans les zones classiques ou açoriennes et d'environ 70-75 cm. Le nombre élevé de poissons ayant cassé les lignes de pêche laisse même supposer que les fréquences des plus grandes tailles sont biaisées et que sans doute des individus de plus d'un mètre ont dû mordre, mais n'ont pas pu être hissés à bord. Le taux de parasitisme et les moirages n'apportent que peu de renseignements complémentaires tout en étant quand même plus comparables à ceux de la population « classique large ». De plus, comme en fait seule la composition en fréquence-taille fait différer les échantillons capturés des « classiques » on peut en première hypothèse penser à un lieu de ponte commun pour les deux groupes, avec un décalage dans les époques de ponte. La composition en groupe d'âge des captures laisse supposer l'existence d'un groupe aux alentours de 75 cm non rencontrée sur la pêcherie. Aurait-on affaire à deux sous-stocks différents

dont un serait à rapprocher des gros individus, capturés par les pêcheurs açoriens l'été aux alentours des îles, dont les tailles et les voies de migration restent mal connues ?

Il est donc prématuré de conclure à l'existence d'un troisième groupe de germons, et seule une poursuite de l'étude de la zone permettra dans les années à venir de lever l'ambiguïté.

CONSERVATION DU GERMON A BORD PAR CONGELATION PARTIELLE

La désaffection progressive des lieux de pêche traditionnels du germon, qui est intervenue ces dernières années pour exploiter des pêcheries plus riches mais beaucoup plus lointaines, ne s'est pas accompagnée d'une évolution des méthodes de conservation. La flotte germonnière française est constituée de petits bateaux d'une longueur moyenne de 20 m, généralement équipés d'une cale réfrigérée mécaniquement à 0°C dans laquelle le poisson est conservé en glace. Certains bateaux ne disposent encore que d'une simple glacière.

La réfrigération en glace à 0°C permet généralement de conserver les poissons blancs pendant 10 à 15 jours. En ce qui concerne le thon, convenablement éviscéré et saigné, cette durée peut être portée à 3 semaines. Toutefois, si l'on considère que les campagnes thonières vers les Açores durent parfois 5 semaines, on conçoit aisément que les premiers thons pêchés soient débarqués dans un état de qualité très insuffisant et en 1982, le Service des Contrôles sanitaires de l'ISTPM a noté l'apparition renouvelée de teneurs en histamine trop élevées dans certaines préparations à base de germon. De plus, la parution probable, dans des délais assez courts, d'un arrêté sur la qualité des conserves de thon montre à l'évidence qu'il devient important de se préoccuper de la qualité du germon débarqué. C'est pourquoi, à la suggestion du Service des Contrôles, dès le début de l'année 1982, les départements Pêche et Valorisation des Produits ont coordonné leurs travaux afin non seulement d'élargir l'accès à la ressource, mais également de permettre aux germonniers de ramener le produit de leur pêche dans un état de qualité satisfaisant.

Il est vite apparu que les particularités de la pêche au germon rendaient difficile, la simple transposition aux bateaux germonniers, des techniques de congélation en saumure ou en tunnel appliquées par ailleurs. En premier lieu, dans ces bateaux de petites dimensions où la place et la puissance sont limitées, il est difficile d'implanter des installations frigorifiques importantes. De plus, la pêche au thon n'occupe au maximum que quatre mois par an, le reste de l'année étant consacré à des marées de courte durée en pêche fraîche durant lesquelles des installations de congélation ne seraient d'aucune utilité. Enfin, la crise que traverse actuellement la pêche germonnière limite forcément les investissements susceptibles d'être effectués sur les bateaux. C'est pourquoi nous avons pensé que les techniques de congélation partielle pouvaient trouver là une application intéressante.

La congélation partielle est un procédé de conservation intermédiaire entre la réfrigération et la congélation, qui consiste à refroidir le poisson à -4°C et à le conserver à cette température. Elle est étudiée en Chine, au Japon et

au Canada où elle fait déjà l'objet d'une application industrielle sur du saumon destiné à la conserve, dans des conditions toutefois assez différentes de celles que nous envisageons d'appliquer au germon.

Aspects biologiques

L'altération du poisson a une double origine : la prolifération bactérienne et la dégradation enzymatique. A -4°C , l'altération d'origine bactérienne est très fortement ralentie ; elle n'est cependant pas totalement supprimée puisque l'on estime que c'est seulement au-dessous de -10°C que tout développement bactérien est arrêté. En ce qui concerne les réactions de dégradation enzymatique, on sait qu'elles sont peu affectées par l'emploi de cette température, toutefois il est bien connu qu'elles n'interviennent qu'assez lentement dans le processus général d'altération du poisson. Ceci suffit à expliquer que la congélation partielle à -4°C ne permet pas d'atteindre les durées de conservation obtenues par congélation à -20°C ou -30°C . Certains auteurs japonais donnent des temps de conservation de 40 jours sur du chinchard. Selon nos propres essais effectués en particulier sur des Sparidés, il semble plus raisonnable de tabler sur le doublement de la durée de conservation à 0°C en glace.

Les recherches les plus approfondies sur la congélation partielle ont été effectuées par des Canadiens. Une des conclusions les plus importantes de leurs essais est la nécessité d'abaisser la température des saumons à $-3^{\circ}/-4^{\circ}\text{C}$ en moins de 24 h. Dans le procédé canadien, l'intégralité de la conservation est effectuée en saumure à $-3^{\circ}/-4^{\circ}\text{C}$ ce qui a entraîné au cours des premiers essais, le développement dans le poisson de phénomènes d'oxydation qui ont été résolus par l'adoption de cuves entièrement remplies et fermées de manière étanche.

Le procédé que nous expérimentons diffère sensiblement du procédé canadien en ce sens que le poisson ne séjourne en saumure que le temps nécessaire à l'abaissement de sa température à -4°C ; il est ensuite placé en chambre froide à -4°C sous une légère couche de glace destinée à le protéger de la déshydratation ; les essais que nous avons effectués dans ces conditions sur des Sparidés assez gras (9 g de lipides pour 100 g de chair) n'ont laissé apparaître aucun développement de phénomènes d'oxydation.

Aspects techniques et économiques

On sait que la production de froid est d'autant plus onéreuse que ce froid est produit à basse température. Plus précisément, dans une installation frigorifique, lorsque la température d'évaporation s'abaisse de 1°C , la production frigorifique de cette installation diminue de 3 % à puissance motrice égale, c'est-à-dire à consommation d'énergie égale. Entre une installation de congélation partielle fonctionnant à -8°C (température de la saumure de congélation) et une installation de congélation fonctionnant à -25°C , la différence de température est de 17°C ce qui correspond à une variation de rendement de 50 %. En d'autres termes, l'installation de congélation doit être 2 fois plus puissante que l'installation de congélation partielle. Cependant, l'intérêt économique majeur du procédé se situe à un autre niveau ; en effet, partant du cas le plus fréquent d'un thonier déjà équipé

d'une cale réfrigérée mécaniquement, le procédé de conservation en congélation partielle tel que nous l'envisageons doit permettre d'utiliser la cale réfrigérée sans modification de l'installation frigorifique existante. Il serait seulement nécessaire de prévoir dans cette cale une ventilation suffisante pour obtenir une bonne homogénéité de la température à -4°C . C'est cette possibilité d'utiliser un équipement déjà existant à bord qui, en limitant les transformations à effectuer, amplifie la différence d'investissement entre congélation partielle et congélation et donne, à notre sens, tout son intérêt à la congélation partielle.

Programme d'essais

Le but des essais effectués à bord de *La Perle*, et qui se poursuivent au laboratoire de Nantes, est d'apprécier la qualité du poisson conservé en congélation partielle à -4°C , en comparaison avec la conservation traditionnelle en glace à 0°C . On a donc constitué un stock de 70 thons dont les 2/3 ont été conservés à -4°C après passage en saumure à -8°C à l'état éviscéré ou entier. Le reste a été placé en glace à 0°C à l'état éviscéré uniquement.

Schéma expérimental

Le programme des essais prévoit l'étude des points suivants :

vitesse de refroidissement des thons en fonction de la température de la saumure et de la taille des poissons, ces mesures permettent de calculer l'installation frigorifique à prévoir ;

pénétration du sel dans le muscle dorsal des poissons en fonction de la profondeur, et dans la paroi ventrale sur des thons éviscérés et non éviscérés ;

appréciation de l'évolution comparée de la qualité à 0°C et à -4°C par examen hebdomadaire comprenant les tests suivants : tests organoleptiques à l'état cru et cuit, examen microbiologique, mesure du taux d'azote basique volatil total (ABVT) dans le muscle dorsal, mesure du taux d'acide thiobarbiturique (TBA) dans le muscle dorsal et dans la paroi ventrale de poissons entiers ou éviscérés, mesure du facteur K (IMP/Hx + Ino + IMP)

IMP : Inosine monophosphate, Hx : Hypoxanthine, Ino : Inosine, dosage de l'histamine, examens histologiques de la chair, mise en conserve au naturel.

Premiers résultats

Les essais ne sont pas actuellement terminés, néanmoins certains résultats sont déjà disponibles : les temps de refroidissement du thon à -4°C à cœur dans une saumure à -8°C sont donnés figure 7. Des poissons de 15 kg sont refroidis en 24 h, alors que des thons de 5 à 6 kg ne nécessitent qu'un passage de 12 h en saumure et que ce temps est réduit à 7 h pour des thons de 2 à 3 kg ; les dosages de sel montrent que la pénétration du sel dans la chair est très réduite, sauf peut être en ce qui concerne la paroi ventrale des thons éviscérés, et que les conserves préparées avec ces thons devraient certainement être resalées ; la conservation en congélation partielle à -4°C ralentit très nettement l'altération des poissons : après 5 semaines à -4°C , les thons sont encore de qualité très correcte alors que les thons conservés en glace ne sont

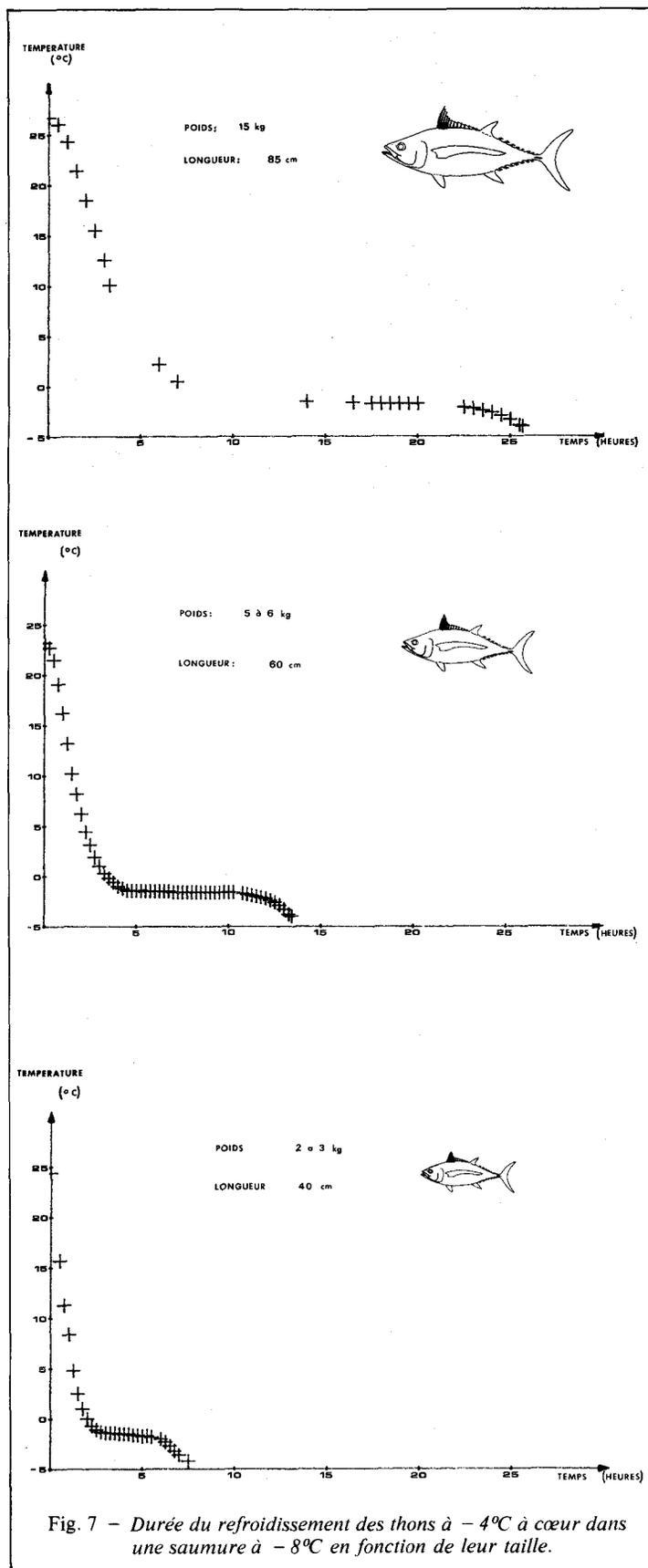


Fig. 7 - Durée du refroidissement des thons à -4°C à cœur dans une saumure à -8°C en fonction de leur taille.

plus consommables ; la conservation à -4°C à l'état entier semble donner de meilleurs résultats qu'à l'état éviscéré.

Premières ébauches des transformations proposées.

Nous prenons comme hypothèse une journée de pêche de 300 thons de 5 à 6 kg. Le temps de refroidissement à -4°C de thons de cette taille est de 12 h ; on peut donc envisager 2 cycles de congélation de 150 thons dans la journée, ce qui permet de travailler avec une cuve d'un volume utile de 3 m³.

Concernant la puissance frigorifique à mettre en œuvre, la variation d'enthalpie d'un poisson de +30°C à -4°C est de 70 kcal/kg de poisson ; le bilan frigorifique d'un cycle de congélation de 150 thons de 5 kg est donc de 52 000 kcal, ce qui sur un cycle de 12 h correspond à une puissance frigorifique de 4 500 kcal/h environ. A des températures d'évaporation et de condensation de -15°C et +30°C, cette puissance frigorifique correspond à une puissance motrice de 4 à 5 cv.

En conclusion, bien que l'étude ne soit pas achevée, ces premiers résultats sont encourageants. Il semble que la technique de congélation partielle serait susceptible, sous réserve de son acceptation par les ministères concernés, d'apporter à moindre frais une solution correcte au problème de la conservation du germon à bord.

Intérêt économique de la pêche

Si la pêche mésio-atlantique est liée à l'existence d'un facteur géographique particulier plus qu'à l'existence de gradients thermiques, on peut supposer qu'elle doit se développer tous les ans avec une remarquable fixité. Bien entendu, la courte étude de cette année ne permet pas de connaître le développement dans le temps et il est très probable que le poisson était présent bien avant les premières captures effectuées par *La Perle*.

La zone de forte densité des captures est évidemment très éloignée de la terre (un peu plus de 1 000 milles de l'île d'Yeu), ce qui représente environ 5 jours de route à 8,5 nœuds de moyenne, ce qui, est du même ordre de grandeur que pour la pêche des Açores en début de saison. L'aller et retour représente néanmoins environ 10 jours, soit sur la zone 20 à 25 jours de pêche, pour une marée d'un peu plus d'un mois. Pour les plus petites unités, un problème de carburant est susceptible de se poser et qui ne peut être résolu que par les recours à un navire ravitailleur. Face aux incertitudes qui pèsent sur la liberté d'accès aux eaux açoriennes dans les années à venir, il importe de prendre en considération le fait que cette nouvelle zone est entièrement en dehors des limites des 200 milles de tous pays.

Le problème le plus aigu sera celui de l'assistance. En effet, si en cours de marée une partie de la flottille pêche dans la zone traditionnelle du mois d'août, c'est-à-dire entre 12-16° W et 50-52° N et une autre partie sur les pêcheries du large, leur éloignement ne permettra pas un service d'assistance efficace ; d'autre part, il faudra sans doute prévoir, des possibilités de ravitaillement en carburant pour les plus petites unités qui désireraient travailler au-delà des 25° N. Il sera également nécessaire, en raison de la route à faire, de n'exploiter ces pêcheries du large qu'avec une bonne certitude de résultats positifs. Il faudra donc faire précéder tout déplacement massif de la flottille d'une exploration coordonnée avec de préférence l'assistance d'un navire de recherche. Une telle exploration devra être préparée suffisamment longtemps à l'avance pour que les navires prospecteurs puissent être sur la zone en même temps que le navire de recherche, afin non seulement de localiser une zone de forte concentration, mais aussi de déterminer de façon précise l'ensemble du secteur à exploiter.

Les premiers résultats, très encourageants, sur les procédés de « semi-congélation » permettront sans doute de mieux résoudre le problème de la conservation du poisson quand les marées dépassent quatre semaines.



Fig. 8 - L'entrée des données à bord sur micro-ordinateurs Alcyane.

Conclusion

L'exploration de cette zone nouvelle s'est révélée largement positive par la découverte d'une catégorie de germes jamais rencontrée auparavant, constituée en majorité d'individus matures en bancs importants dont il serait intéressant de poursuivre l'étude. Un premier dépouillement des données recueillies a pu cette année être effectué à bord, puisque deux micro-ordinateurs Alcyane avaient été embarqués pour la campagne dans le but de les tester dans les conditions d'environnement marin. Outre l'avantage d'exploitation rapide des résultats, les données ont pu être entrées « en direct » au fur et à mesure de leur relevé, ce qui constitue un gain de temps et minimise les risques d'erreurs (fig. 8) Il serait bien sûr souhaitable que le résultat scientifique de cette exploration ait un aboutis-

sement pratique au niveau de la pêche professionnelle du germon d'autant plus que le problème de la conservation lié à l'exploitation de cette zone lointaine semble lui aussi résolu au moins au niveau expérimental. Il est dommage que les pêcheurs n'aient pu profiter dès cette année de cette nouvelle pêcherie, ce qui est d'autant plus regrettable que la pêche plus près des côtes était médiocre.

BIBLIOGRAPHIE

- Aloncle (H.) et Delaporte (F.), 1973.** - Données nouvelles sur le germon *Thunnus alalunga* dans le nord-est atlantique. - *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, 37 (4) : 475-572.
- 1974. - Les populations de germes *Thunnus alalunga* dans le nord-est atlantique. - *Ibid*, 38 (1) : 5-102.
- 1975. - Recherches sur le germon *Thunnus alalunga*, données complémentaires et nouvelles. - *Ibid*, 39 (3) : 279-311.
- Anonyme, 1982** - Altération et flore bactérienne de poisson congelé, partiellement congelé à 270° K (- 3°C) au cours du stockage frigorifique. - *Bull. Inst. int. Froid*, 62 (2).
- Bendag (M.), 1982.** - Essai de conservation du poisson en congélation partielle. - Renne : ENSA, Mémoire de DAA.
- Gibbard (G.), Lee (F.), Gibbard (S.) et Bilinski (E.), 1981.** - Transport of salmon over long distances by partial freezing in RSW Vessels. - Joint meeting of Commissions C2, D1, D2, D3 - IIR, Boston.
- Roach (S.W.) et Tomlinson (R.), 1969.** - Partial freezing as a mean of preserving pacific salmon intended for canning. - Freezing and irradiation of fish, F.A.O. : 114-118.
- Roach (S.W.), Tomlinson (N.), Geiger (S.E.) et Mann (J.H.), 1971.** - Quality of salmon canned after being partially frozen-Influence of the rate of freezing. - Institut international du froid, Washington.
- Tomlinson (N.), Geiger (S.E.), Kay (W.W.), Uthe (J.) et Roach (S.W.), 1965.** - Partial freezing as a mean of preserving pacific salmon intended for canning. - *J. Fish. Res. Bd Canada* : 955-968.
- Uchiyama (H.) et Kato (N.), 1974.** - Partial freezing as a mean of preserving fish freshness 1. - *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, 40 : 1146-1154.
- Uchiyama (H.), 1979.** - A survey of fish freshness in Thailand. - *Bull. Southeast Asian Fish. Developm. Center*, n° 7.
- Zhang Ming, 1981.** - Application of partial freezing technique on fishing vessels operating in South China. - Joint meeting of Commissions C2, D1, D2, C3 - IIR, Boston.