

La Pêche Maritime, 1140-1141, pp. 1-11

# L'étude de la population de thon blanc du Nord-Est Atlantique et ses incidences sur l'exploitation

par le groupe de recherche du C. O. B.\*

Les recherches entreprises ces dernières années sur le thon blanc permettent de présenter un certain nombre de conclusions dès à présent utilisables et économiquement importantes pour la pêche.

Les thons sont des grands migrateurs : un thon rouge marqué au niveau des côtes américaines atlantiques a été recapturé 55 jours plus tard en Norvège ; les thons blancs du Pacifique effectuent un véritable périple entre les Etats-Unis et le Japon... Les preuves des déplacements de ces animaux abondent : ils recherchent à travers tous les océans des conditions écologiques particulières, et elles-mêmes sont en perpétuelle évolution.

Aussi importe-t-il pour le pêcheur de thon de se trouver au bon endroit, au bon moment sur les voies de passage, et d'éviter de perdre du temps en poursuivant un poisson aussi mobile. Par ailleurs, il faut garder présent à l'esprit qu'il s'agit d'exploiter une population dont les ressources ne sont pas infinies, et que l'on peut très facilement passer au stade d'une surexploitation aux conséquences économiques graves.

Cet exposé a pour but de faire la synthèse entre les éléments biologiques connus et leurs incidences sur l'économie de la production.

## RAPPELS SCIENTIFIQUES

### Les voies de migration

#### ★ Schéma général

La vie du thon blanc en Atlantique Nord n'est appréhendée que dans ses grandes lignes : on ne connaît pratiquement rien de sa jeunesse (Le Gall, 1972). Des géniteurs et des larves ont cependant été capturés dans les eaux tropicales occidentales.

Le poisson est l'objet d'une exploitation de surface durant l'été dans l'Atlantique Nord-Est. Elle intéresse une zone qui inclut la limite du plateau continental franco-espagnol, les Açores et le large de l'Irlande. Cette pêche ne concerne que les poissons immatures (2 à 5 ans environ). Des adultes, quant à eux sont pêchés à la palangre, entre 80 et 200 m de profondeur, dans la zone tropicale (10-15° N à 35-40° N) comprise entre les Açores, les Canaries et les côtes du continent américain.

Dans l'Atlantique Nord-Est, les jeunes poissons arrivent en profondeur, puis selon un déterminisme qui nous échappe, font surface en quelques points précis et continuent leurs migrations en suivant la progression du réchauffement des eaux superficielles (0 à 50 m). Puis, ils disparaissent en fin de saison lors du retrait des eaux chaudes et pour regagner les eaux tropicales du milieu de l'Atlantique.

Cette migration estivale n'est pas aléatoire : les germons suivent deux voies principales, ce qui conduit les chercheurs à distinguer deux groupes au moins (fig. 1).

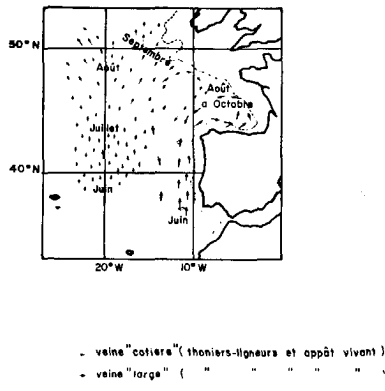
Le premier groupe, qu'on peut qualifier de côtier, longe les côtes portugaises et espagnoles, donnant lieu à une exploitation en juin au niveau du 40° N et 10-12° W. Il pénètre dans le golfe de Gascogne fin juillet et y reste jusqu'en octobre pour repartir et disparaître dans le secteur de son apparition.

Le deuxième groupe fait surface beaucoup plus au large, entre 16° W et les Açores et remonte vers le Nord en se dispersant progressivement. Une partie disparaît fin août au niveau du 50° N, une partie entre dans le golfe de Gascogne et se comporte alors comme les poissons du premier groupe.

Recherches entreprises	Effets et prévisions
<p><i>Pour prévisions à long terme :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Incidences des relations pêche à la palangre - pêche de surface (1).</li> <li>— Etude des âges de capture et limitation de l'effort de pêche.</li> </ul>	<p>15 à 30 % de diminution des rendements prévue pour les années futures. (non chiffré).</p>
<p><i>Pour prévisions à moyen terme :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Etude de l'évolution vers le large des lieux de pêche.</li> <li>— Etude de la succession des classes d'âge (2).</li> <li>— Etudes hydrologiques globales.</li> </ul>	<p>Représente 12 à 15 % de la production réalisée en 1971, si les pêches au-delà du 20° W sont rendues possibles par la présence d'un navire-mère.</p> <p>15 à 30 % de réduction des captures prévue pour 1973. (non chiffré - Recherches non entreprises en 1972).</p>
<p><i>Pour prévisions à court terme :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Prospection en début de campagne.</li> <li>— Diffusion des analyses de la température de la mer en surface.</li> <li>— Techniques de pêche.</li> </ul>	<p>A permis d'augmenter de 8 à 10 % la production de 1972.</p> <p>Permettra d'augmenter de 15 à 20 % la production prévue pour 1973 (expérimentée avec succès en 1972).</p> <p>Réduction de 10 à 30 % de la main-d'œuvre nécessaire.</p>
<p>(1) et (2) sont deux approches différentes d'un même phénomène : la réduction de l'abondance du stock de germon.</p>	

(\*) J.C. Dao, F.X. Bard, C. Tejunal, L. Hallaire, C. Bessineton.

Fig. 1. Migrations estivales du Thon Blanc selon les résultats de pêche de 1967 à 1972 de la flottille germonière française



Les deux groupes de poissons suivent la progression des eaux de surface dont la température reste comprise entre 16,5° et 19,5°C.

★ Incidences locales - Le facteur température

Durant la période estivale, les thons blancs font l'objet d'une pêche intensive. Les principaux secteurs de pêche sont en liaison étroite avec certaines structures hydrologiques de la mer en surface.

Dans près de 80 % des cas, la concentration ou la dispersion des bancs de poisson est liée à la création ou à la disparition d'un « front thermique », qui se caractérise dans le golfe de Gascogne par un fort gradient horizontal (jusqu'à 1° à 1,5° pour quelques milles) (fig. 2). Echappent à cette règle certaines situations complexes où intervient un comportement particulier du poisson, dû principalement à des concentrations d'animaux-proies.

Le facteur température de la mer en surface intervient donc comme un paramètre déterminant pour la localisation des pêcheries. Son étude donne lieu à différents développements opérationnels ayant une incidence sur l'économie de la production.

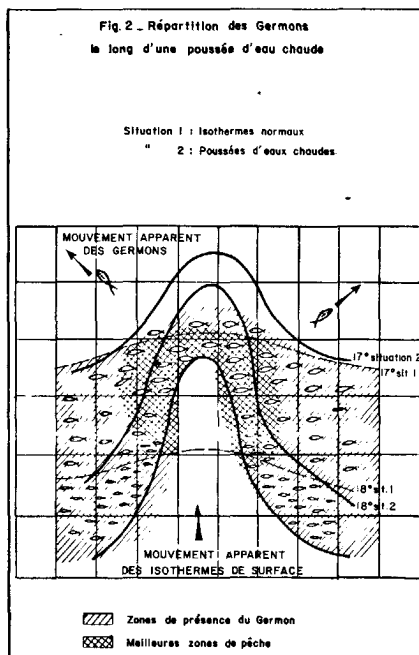
Les thons sont doués d'un métabolisme très actif qui leur permet de maintenir une température interne supérieure à celle du milieu ambiant. Afin qu'il n'y ait pas trop de pertes de calories, les poissons restent dans une plage de températures précises qui varient avec la taille et l'état d'engraissement. Exemple : les « gros » (75 cm, 7 kg) se tiennent dans des eaux à 17,5° en juin et à 16,5° dès la fin août.

En tenant compte de ce comportement, il convient de détecter les masses d'eau favo-

rables plutôt que le banc de poisson lui-même, et d'en prévoir les évolutions. Ce qui nous a conduits à envisager plusieurs méthodes d'investigation :

- réseau d'observation de navires marchands permettant d'établir des cartes d'isothermes de la mer en surface (Météorologie nationale) ;
- mesures directes des températures de la zone de pêche par des thoniers équipés de thermomètres ou de thermographes (ces derniers étant particulièrement utiles pour la détection des « fronts thermiques »). Elles sont ensuite comparées avec les résultats de pêche ;
- enregistrement des températures de la pellicule de surface, à partir d'un avion équipé d'un radiomètre. Cet appareil mesure le rayonnement infra-rouge émis par la mer, lequel est proportionnel à sa température (fig. 3) ;
- photographie infra-rouge des températures de l'ensemble de la zone de pêche par le radiomètre qui équipe les satellites météorologiques. L'obstacle important à l'heure actuelle provient de la couverture nuageuse qui masque certaines zones.

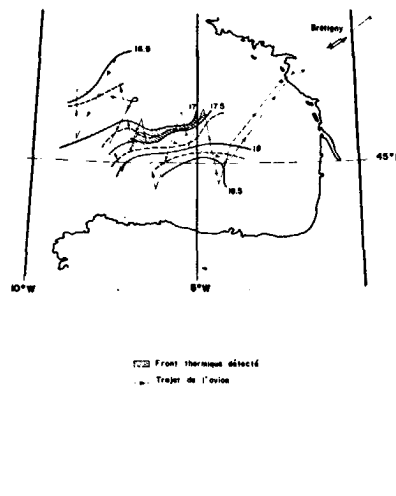
Fig. 2. Répartition des Germons le long d'une poussée d'eau chaude



Les deux premières méthodes sont en fait complémentaires et ont déjà été employées de façon opérationnelle (rapport CNEXO n° 10). Pour ce qui est de la troisième méthode, des essais ont été effectués en 1972, tant dans le golfe de Gascogne que dans le golfe de Guinée. Grâce à la précision des mesures, les phénomènes hydrologiques ont pu être analysés et décrits rapidement.

Fig. 3. Expérience du 14 Septembre 1972

Aire balayée par un avion et résultats de radiométrie de 9 h de vol

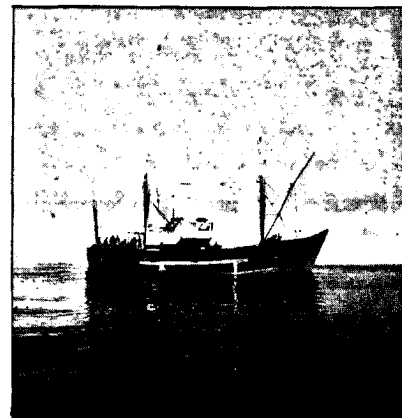


★ Evolution graduelle des lieux de pêche vers l'Ouest

La pêche du thon blanc a été traditionnellement une exploitation localisée dans le golfe de Gascogne (*stricto sensu*). On observe cependant depuis quelques années son déplacement vers le large : près de 50 % des captures des thoniers-ligneurs sont réalisées à l'Ouest du 15° W (fig. 4).

Ce phénomène graduel concerne non seulement les lieux de pêche mais aussi la zone pauvre en poissons (le « désert » bien connu des pêcheurs) qui était centrée primitivement sur le 14° W et se situe actuellement sur le 17° W.

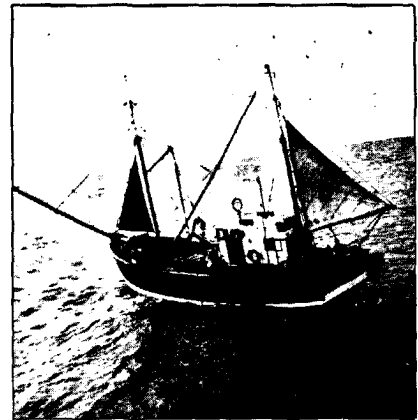
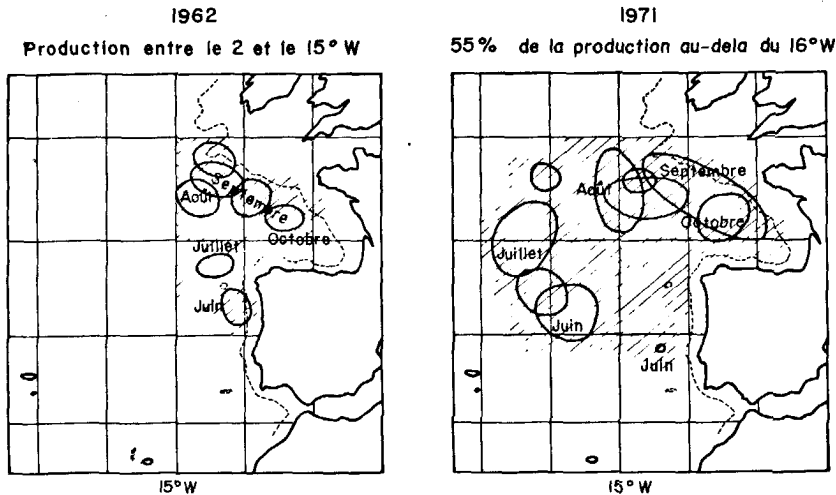
Cet ensemble d'observations est à rapprocher de l'évolution des conditions hydrologiques à l'échelle des océans qui semblent connaître des cycles de réchauffement et de refroidissement sur de longues périodes. Différents travaux de recherche font état d'un important changement survenu vers 1958-1962.



Thonier à l'appât vivant

Fig. 4. Pêche des thoniers-ligneurs français

Evolution des lieux de pêche à travers les résultats de capture



Thonier ligneur

les deux composantes de la population signalées précédemment, montre qu'il n'en est rien :

La diminution très sensible du « stock » côtier apparaît alors et la question se pose de savoir s'il est surexploité.

★ Identité des populations

On reconnaît dans l'océan Atlantique deux populations séparées au niveau de l'équateur. Dans l'Atlantique Nord, la population dont l'unité a été démontrée, se subdivise en deux fractions, distinctes par leur écologie et leur distribution :

- la fraction immature présentant une phase de migration en surface ;
- la fraction adulte qui n'apparaît que très rarement en surface.

La fraction immature qui constitue le stock du Nord-Est Atlantique a été étudiée en détail sous différents aspects :

Dynamique de la population

L'étude de certains facteurs en cause, tels que la croissance individuelle, l'effort de pêche engagé, la mortalité... ont donné lieu à l'établissement de modèles de dynamique des populations relativement schématiques. Il ne s'agit pas ici de se livrer à un exposé scientifique des résultats acquis mais plutôt de faire le bilan de leurs implications.

On peut calculer que :

- l'effort de pêche n'a augmenté que marginalement au cours de ces dernières années ;
- par rapport à la moyenne des années 1956 à 67, la production est légèrement décroissante.

On pourrait en conclure, dans un premier temps, que les variations de la production peuvent être attribuées aux fluctuations naturelles ou aux méthodes d'exploitation. En fait, un examen plus complet, mettant en jeu

★ Etat du stock

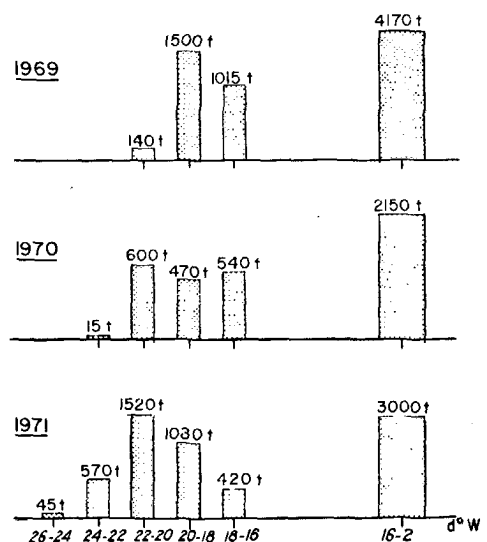
Historiquement, l'exploitation de la population de germon du Nord-Est Atlantique date du siècle dernier. Elle s'est intensifiée après la seconde guerre mondiale. En 1958, la production fut de 50 000 t, chiffre actuellement ramené à 30-40 000 t.

L'effort de pêche a changé de physionomie avec l'introduction récente de la pêche à l'appât vivant qui vient concurrencer la technique ancienne de la pêche à la ligne traînante. Cependant, depuis quelques années, les avantages de la pêche à l'appât vivant ont disparu et les deux méthodes sont pratiquées conjointement (fig. 5) : la flottille des ligneurs exploite principalement les poissons de la veine du large (sauf les petits ligneurs espagnols de très faible autonomie), tandis que la flottille des appâts vivants se sépare de la première dès que le poisson est signalé dans le golfe de Gascogne, approximativement à la mi-août.

A partir de 1972, la collaboration des chercheurs espagnols a permis de mieux définir la production du Nord-Est Atlantique, leurs données statistiques ayant été ajoutées à celles de la flottille française (fig. 6).

Fig. 5. Pêche des thoniers-ligneurs français.

Evolution de la production du large suivant la longitude durant les trois dernières années.



	Jusqu'en 1962-1964	1971
Production annuelle du golfe de Gascogne ( <i>stricto sensu</i> ) : — veine côtière et ensemble des pêches de fin de saison.	45-50 000 t	20 000 t
Production annuelle de la zone 15-22° W : — veine large jusqu'au 15 août environ.	0	19 000 t
Total .....	45-50 000 t	39 000 t

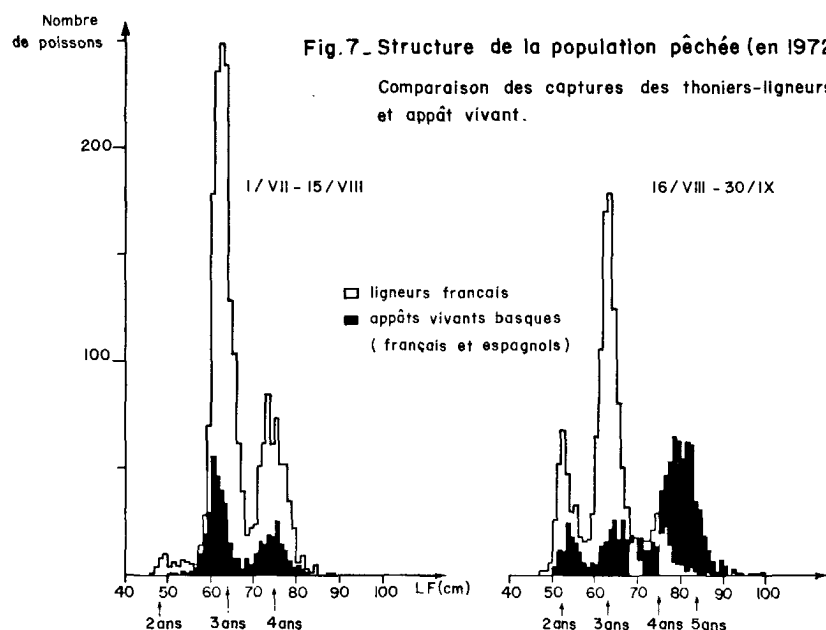
Si l'on admet le principe de l'existence de deux veines composantes, par contre, on ne connaît guère leurs liens de parenté.

Il faut également signaler que les études de croissance par lecture d'écaïlle mettent en évidence deux groupes de poissons distincts par la taille à la formation des premiers annuli. Par ailleurs, des incertitudes subsistent encore dans le recensement des aires de ponte lequel n'est pas encore terminé (exemple : le secteur canario-marocain).

**\* Dynamique de la population**

L'étude a été entreprise avec le concours de la flottille des thoniers-ligneurs français.

- le marquage réalisé par l'I.S.T.P.M. sur la veine côtière montre la constance des trajets le long des accores de la péninsule ibérique, ainsi qu'un très faible pourcentage de mélange avec les animaux de la veine du large ;
- l'étude du parasitisme a mis en évidence des taux d'infestation radicalement différents entre le thon blanc des Açores et celui du golfe de Gascogne, et suggère même aux chercheurs des séparations encore plus fines au niveau des groupes migrateurs (Aloncle et Delaporte) ;
- l'analyse des lieux de pêche permet de distinguer très nettement deux zones séparées par le « désert ». Ce dernier est situé au niveau du 15° W en début de saison et subsiste jusqu'à la fin août, à quelques variations annuelles près, qui sont fonction des conditions hydrologiques ;
- la structure de la population exploitée corrobore aussi ces résultats. On constate lors des échantillonnages, que les captures des thoniers ligneurs et appât vivant, sont les mêmes lorsqu'ils sont au large du 12-15° W, alors qu'elles diffèrent dans le golfe de Gascogne (fig. 6 et 7).



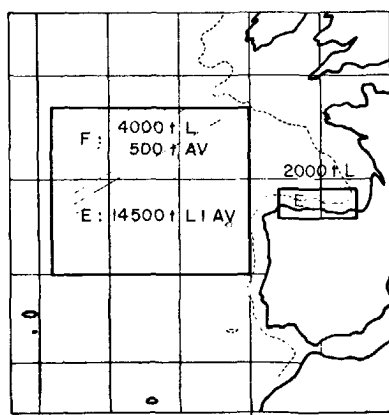
**Fig. 7. Structure de la population pêchée (en 1972)**

Comparaison des captures des thoniers-ligneurs et appât vivant.

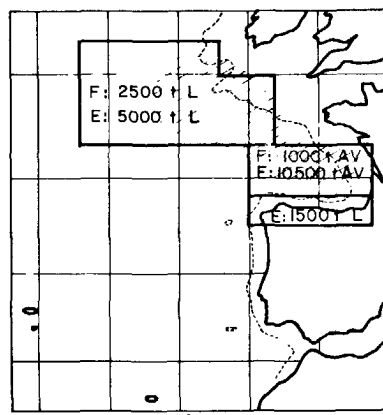
**Fig. 6. PECHE DU THON BLANC**

Production du NE Atlantique en 1971

- L pêche à la ligne traînante
- AV pêche à l'appât vivant
- principaux lieux d'exploitation
- F FRANCE
- E ESPAGNE



Début de saison jusqu'au 15 Août



15 Août jusqu'à la fin de la saison

De 1968 à 1972, chaque année, 6 à 8 000 poissons ont été mesurés, 5 à 10 000 journées de pêche répertoriées, données qui complètent des lectures directes de l'âge sur les écaïlles et des renseignements statistiques en provenance des différents ports.

Les échantillonnages réalisés proviennent des pêches des thoniers-ligneurs qui exploitent surtout la veine du large. Ces données incluent donc les captures :

- de la flottille franco-espagnole des ligneurs et de celle des appâts vivants jusqu'au 15 août environ, les pêches se faisant dans les mêmes secteurs et ayant une composition identique ;
- de la seule flottille des ligneurs après le 15 août, celle des appâts vivants opérant près de la côte cantabrique.

Soit environ 25 000 t sur les 40 000 t pêchées dans le Nord-Est Atlantique. Les 15 000 t restantes représentent la pêche du golfe de Gascogne et devrait être analysée séparément. Cependant, comme en attestent les variations synchrones des rendements annuels (Bard, 1972), les deux veines sont sujettes aux mêmes fluctuations ce qui justifie une analyse globale de la population.

**\* Croissance**

L'étude de la succession des classes de taille dans les échantillonnages de la popu-

Classes présentes dans la pêcherie.			I	II	III	IV	V							
Age.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Taille modale (longueur à la fourche en cm).	?	29,5	47	62	74	84	92	99	105	110	114	117	120	123
Poids moyen (kg) (poisson vidé).		0,35	1,6	4,5	7,5	10,8	14,7	18,7	22,6	26,4	29,7	32,3	35,1	37,6
Poids moyen du poisson non vidé (kg).		0,5	2	4,8	8,8	13,5	18,5	24	29	34,5	39,5	44	48	52



lation (1968 à 1971) et la lecture des annuils de 300 écaillés nous donnent le tableau des âges :

#### ★ Mortalité

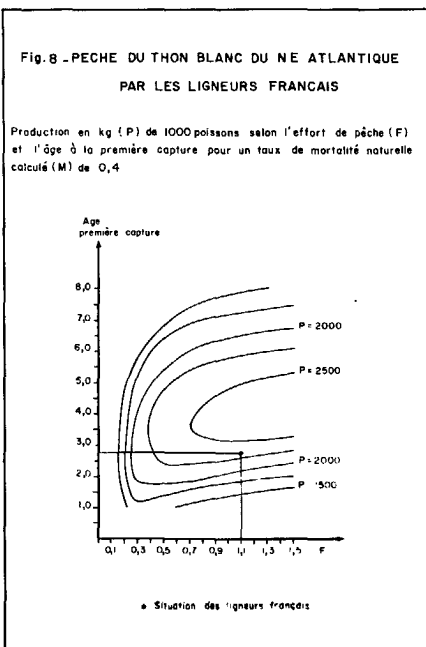
Le paramètre a été étudié avec les seules données des pêcheurs. Ils consignent dans leurs carnets de pêche les nombres exacts de poissons pêchés chaque jour par catégorie de taille (ces catégories correspondent aux classes d'âge). Ainsi, il est possible d'évaluer la prise par unité d'effort de pêche en nombre de poisson par classe d'âge, sur les quelques 3 à 400 000 thons répertoriés, et non à partir d'un échantillonnage de taille toujours trop faible.

Les calculs effectués sur les deux classes de taille les plus représentées de la pêcherie nous indiquent un taux de survie annuel de 30 % pour les demis (3 ans) et 33 % pour les gros (4 ans).

En absence de pêche, le taux de survie annuel devrait être de l'ordre de 70 à 80 %.

#### ★ Rendement par recue

Il s'agit d'un modèle classiquement utilisé par les différentes équipes de recherche travaillant sur la dynamique des populations. La quantité qui restera disponible pour la pêche est calculée sur un groupe de 1 000 poissons, en tenant compte de l'accroissement pondéral des individus, de la mortalité



naturelle et de l'âge du recrutement (première classe d'âge exploitée).

Ainsi, l'exploitation du thon blanc est caractérisée par les données suivantes :

- âge de la première capture voisin de 3 ans ;
- mortalité par la pêche se situant aux alentours de  $F = 1,0$ .

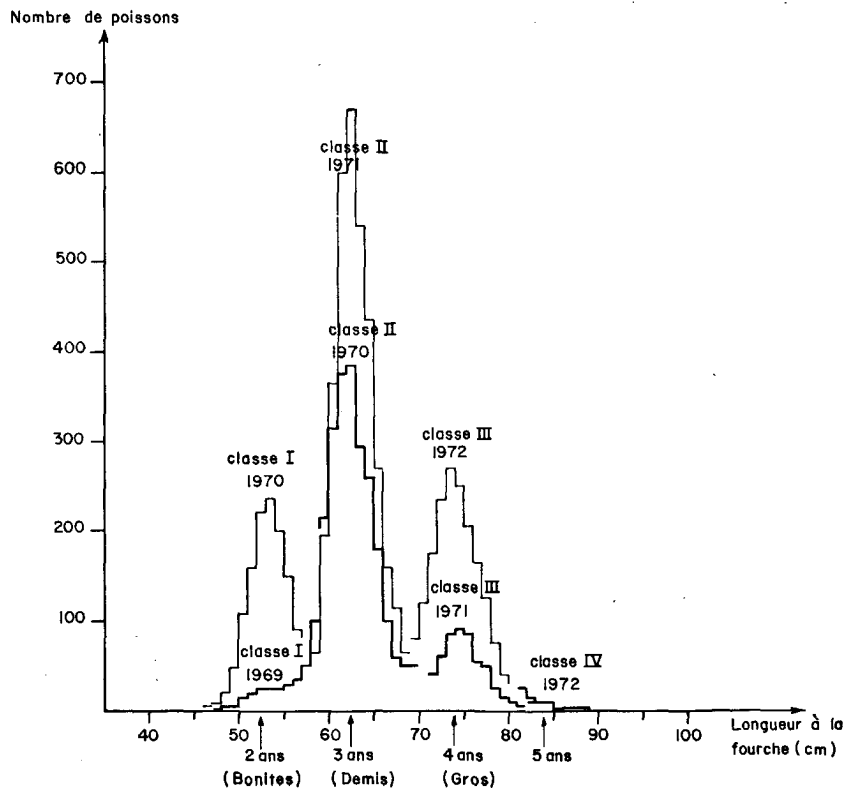
En conséquence, l'amélioration de la production devrait porter sur une réglementation de la pêche des plus jeunes poissons, plutôt que sur une augmentation du nombre des unités de pêche (fig. 8).

Cette approche est perfectible et sera reprise en fonction de l'amélioration des connaissances de la mortalité.

#### ★ Abondance des classes d'âge

Les données des prises par unité d'effort de pêche (C.P.U.E.) pour chaque classe d'âge peuvent être analysées de diverses façons. Notre échantillonnage de taille, ramené à un effectif égal pour chaque année, montre l'évolution des poissons nés en 1967 et 1968 et entrés dans la pêcherie en 1969 et 1970 (fig. 9) et, approximativement, les résultats sont les suivants :

Fig. 9 - Comparaison de l'abondance des classes d'âge à travers les échantillonnages de population de 1969 à 1972



Le rendement d'un thonier-ligneur (en nombre de poissons par jour de pêche) en « demis » (3 ans) est de quatre fois celui du rendement en « bonites » (2 ans) de l'année précédente; pour les « gros » (4 ans), il est de 0,3 fois celui des « demis » de l'année précédente.

#### ★ Relations entre les pêches des adultes et les pêches des immatures

La pêche des adultes à la palangre est d'introduction relativement récente dans l'Atlantique Nord et les captures ne commencent à être importantes que vers les années 1960. Elles furent suivies par une série de très mauvaises années dans le golfe de Gascogne, posant ainsi la question des relations existant entre les deux pêcheries qui s'intéressent à la même ressource.

Nous avons calculé la pression sur le stock d'adultes (représentée par le nombre total d'hameçons posés annuellement par les palangriers) face à l'abondance du stock d'immatures (représentée par la prise par unité d'effort de pêche) (fig. 10). La meilleure relation indique une corrélation étroite entre la pêche des adultes et l'abondance des jeunes quatre à cinq ans après.

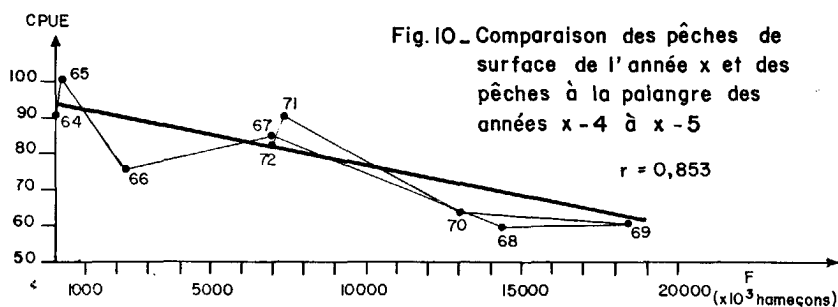


Fig. 10 - Comparaison des pêches de surface de l'année x et des pêches à la palangre des années x-4 à x-5

$r = 0,853$

#### Conclusion

Les données scientifiques peuvent contribuer à valoriser l'exploitation de la population de thon blanc puisqu'elles permettent de définir certaines mesures destinées à conserver les ressources et à améliorer les rendements.

Nous allons essayer d'inventorier de telles mesures et d'en cerner les conséquences. Elles sont fondées sur des méthodes de prévision, allant du très court terme (24 h) au long terme. Dans les cas de solutions non résolues, seront envisagées, lorsqu'elles existent, les possibilités d'action.

Pour plus de commodité, il sera toujours fait référence au thonier standard, défini de la façon suivante :

- thonier-ligneur de 50 tjb, fort de six personnes, pêchant avec 15 lignes, effectuant chaque année quatre marées de 25-28 jours, soit un total de 80 jours de pêche. La moyenne de capture est de l'ordre de 80 poissons par jour de pêche.

### LES MOYENS D'ACTION

#### Les prévisions à long terme

##### ★ Incidences des pêches à la palangre

L'absence de réglementation dans l'exploitation des thonidés atlantiques, notamment du thon blanc, laisse entière liberté aux différents pays intéressés de s'équiper d'une flottille de pêche.

L'évolution de la flottille de palangriers asiatiques en Atlantique Nord est marquée par une croissance très importante de celle-ci entre 1959 et 1965, suivie d'une réduction ultérieure. La corrélation prouvée entre cet effort de pêche et les résultats des pêcheurs français environ quatre et cinq ans après explique les mauvaises années 1968, 1969 et 1970.

On assiste actuellement à une nouvelle croissance, les flottilles de certains pays en voie de développement armant de plus en plus à la palangre : Corée du Sud, Formose, pays d'Amérique latine. L'effort de pêche total est près de retrouver, et même de dépasser le niveau de 1965.

Ceci présage d'un avenir bien sombre pour la pêche dans le golfe de Gascogne et les thoniers français et espagnols doivent s'at-

ta la productivité du stock. De plus, la pêche des moins de deux ans (2 kg) est à proscrire absolument car elle aurait pour conséquence de diminuer la productivité de 15 à 40 %.

Cependant, l'adoption de telles mesures n'entraînera pas obligatoirement des améliorations sensibles pour la seule flottille du N.-E. Atlantique, étant donné que le bénéfice se répartit sur toutes les classes d'âge et que les pêcheurs franco-espagnols n'en exploitent que trois.

En général, la limitation des captures des individus les plus jeunes est très difficile à mettre en pratique. Mais on constate dans le golfe de Gascogne que l'amplitude des migrations est liée à l'âge des poissons, les bonites (2 ans) arrivant très tardivement dans la pêcherie. Ce n'est qu'au mois d'octobre qu'elles constituent une partie importante des apports. La fermeture de la saison de pêche à cette époque permettrait de sauvegarder la plupart des germons de 2 ans.

#### Les prévisions à moyen terme : un à deux ans

##### ★ Analyse des lieux de pêche

Une étude plus détaillée des captures et des taux de capture montre que l'éloignement des zones de pêche au-delà du 15° W est progressif. C'est là un phénomène bien connu des pêcheurs et que les scientifiques sont actuellement incapables d'expliquer : modifications du comportement du poisson ? mouvements hydrologiques à long terme ?

La seconde hypothèse n'est pas encore abordée pour la zone N.-E. Atlantique. Cependant, des études menées en divers points du globe ont pu mettre en évidence des variations progressives dans les températures moyennes de la mer en surface, qui peuvent être de 2°C différentes de celles de 1956-58. Le changement serait survenu aux alentours de 1962.

Quelles qu'en soient les raisons, l'incidence économique de ce déplacement vers le large peut être chiffrée. Il met en cause la structure de la flottille française qui, en absence du navire d'assistance, ne pourrait exploiter les zones de pêche au-delà du 20° W. Le rôle de soutien moral (présence d'un médecin, de réparateurs) ou physique (base d'approvisionnement complémentaire en carburant) joue là une action prépondérante.

Le calcul du bénéfice de cette opération tient compte du nombre de journées de pêche au large du 20° W et des rendements réalisés. On suppose que sans navire d'assistance, ces journées auraient dû être réalisées sur des lieux moins productifs (environ 80 poissons par bateau et par jour de pêche).

L'économie pour la flottille due à la présence du navire d'assistance peut aussi se chiffrer à environ 1 100 t (250 000 thons), soit 12 à 15 % de la production française de 1971.

Ce calcul approximatif montre qu'il y a tout intérêt à ce que le principe de l'assistance se développe puisqu'il est de nature à améliorer la production.

Les rendements sont toujours bien meilleurs en début de saison. Il serait sans

tendre à une diminution de l'ordre de 15 à 30 % des captures (de 85 à 60-70 poissons par thonier ligneur et par jour de pêche).

Pour la seule flottille française, on peut craindre une réduction des captures d'environ 2 000 t, et toutes les conséquences économiques qu'implique un travail au minimum de la rentabilité.

##### ★ Incidence du rendement par recrue

Ce point est l'argument le moins étayé scientifiquement en raison de l'imprécision actuelle du modèle utilisé. Il semble cependant que les principales mesures bénéfiques d'une réglementation pour l'amélioration de la production soient :

- la limitation de l'effort de pêche à son niveau actuel : l'accroissement de la flottille franco-espagnole n'entraînera probablement qu'un accroissement marginal de la production, voire une réduction de celle-ci ;
- la limitation des captures des jeunes poissons : quelles que soient les valeurs du taux de mortalité naturelle utilisées pour le calcul, les pêches de poisson de moins de 2,5 ans (3 kg) abaissent

doute plus rentable, pour les unités, de concentrer tous leurs efforts pendant cette période, ce qui nécessite plus un navire-mère qu'un simple navire d'assistance. Par ailleurs, cela permettrait d'orienter la pêche vers les poissons de 3 à 4 ans, en sauvegardant les plus jeunes qui n'apparaissent qu'en fin de saison.

#### ★ Abondance des classes d'âge

Quelques prévisions avaient été communiquées aux pêcheurs pour la première fois au début de la campagne de 1972. Il s'agissait des résultats d'un calcul expérimental qui utilisait les données des pêcheurs de 1971 et annonçait (en nombre moyen de poissons pris par jour et par bateau) :

	1971	Prévisions pour 1972	Evaluation des pêches de 1972 d'après les premiers dépouillements
Bonites (classe I) 2,8 kg .....	15,6	Chiffre estimé faible en raison de l'incidence des pêches à la palangre, et non prévisible.	4,6
Demis (classe II) 4,6 kg .....	69,6	$4 \times 15,6 = 62,4$	62,8
Gros (classe III) 6,8 kg .....	8,1	$0,3 \times 69,6 = 20,9$	17,6

Soit sur un thonier standard tel qu'il a été défini précédemment :

- production 1971 d'un thonier = 33,5 t ;
- production prévue pour 1972 du même thonier = 34,3 t + poids des bonites.

Cette estimation nous a incités à annoncer pour 1972 une production analogue à celle de 1971, avec une réserve liée aux « bonites ».

Une des conséquences de ce type de prévision est la possibilité d'adopter une tactique globale durant la phase d'exploitation. En effet, les thoniers opèrent dans des eaux de 17 à 19 °C, mais il existe une différenciation notable dans la répartition des classes d'âge en fonction de la température :

- 16-18 °C : gros ;
- 17-19 °C : demis ;
- 18-19,5 °C : petits.

Ainsi pour 1971 où les demis étaient très abondants, il s'agissait de pêcher dans des eaux à 17-19 °C ; pour 1972 où les gros étaient plus nombreux, les meilleurs secteurs se sont trouvés plus au Nord.

Mais ce type de prévision, qui ne concerne pas la durée de l'effort, ne peut avoir qu'une valeur indicative. En effet, lors de deux campagnes intéressant des classes d'âge identiques mais l'une réalisée en deux mois et l'autre en trois, le nombre moyen de prises par jour de pêche sera différent. Et les méthodes indirectes d'évaluation de l'abondance des poissons ne permettent pas de prendre ce dernier facteur en considération.

Il n'en reste pas moins qu'il faut s'attendre, pour 1973, à une réduction de l'ordre de 15 à 30 % des captures par thonier, chiffre qui sera encore précisé après l'analyse des carnets de pêche de 1972.

### Prévisions à moyen terme : 15 jours à quelques mois

A ce niveau, les études ne sont guère avancées dans le N.-E. Atlantique. De nombreuses questions restent à résoudre : à quelle date approximative les thons blancs feront-ils surface, et où ? Quand entrent-ils dans le golfe de Gascogne ? Où seront centrées les zones de pêche ? Il y aura-t-il des poissons en fin de saison ?

Les réponses à ces questions seraient de nature à permettre une stratégie des pêcheurs durant leur campagne et contribueraient au moins à économiser un précieux temps de recherche.

— l'I.S.T.P.M. a mis en relation l'extension de la masse d'eau froide centrée au cap Finistère et les possibilités de pénétration des thons blancs dans le golfe de Gascogne ;

— nous avons remarqué la relation entre l'extension des migrations et les déplacements généraux des masses d'air : lors des vents dominants de N.-E., les lieux de pêche restent éloignés des côtes et peu de poissons du groupe large pénètrent dans le golfe de Gascogne en fin de saison. Par contre, les vents de secteur W favorisent le renforcement de la veine côtière par les poissons du large. Les pêches de septembre sont fonction de cette situation.

Ces trois points contribuent à prouver qu'à l'origine de la situation locale d'un secteur de pêche, se trouve une situation hydrologique ou climatique précise, relativement facile à définir.

Aucune étude française n'est engagée dans ce domaine, mais on peut citer en exemple les études menées aux Etats-Unis sur un sujet homologue : la pêcherie de germon du Pacifique N.-E. se fait à la traîne et à l'appât vivant et produit 30 000 t de poisson chaque année. Deux secteurs distincts de pêche sont connus et correspondent à la configuration des masses d'eau en présence : un upwelling le long de la côte, présent pendant toute la saison, une « plume » d'eau dessalée qui est le prolongement des eaux de la Colombia River, et la convergence sub-tropicale qui se sépare en deux composantes (fig. 11).

Les recherches américaines ont porté sur la répartition des pêches dans les deux secteurs et sur l'étude des écarts de température mensuelle par rapport à des moyennes calculées sur les douze dernières années. Elles mettent en évidence la corrélation qui existe entre ces écarts et la richesse comparée des deux régions. Les températures fournissant les meilleures relations sont re-

Quelques études éclairent le sujet :

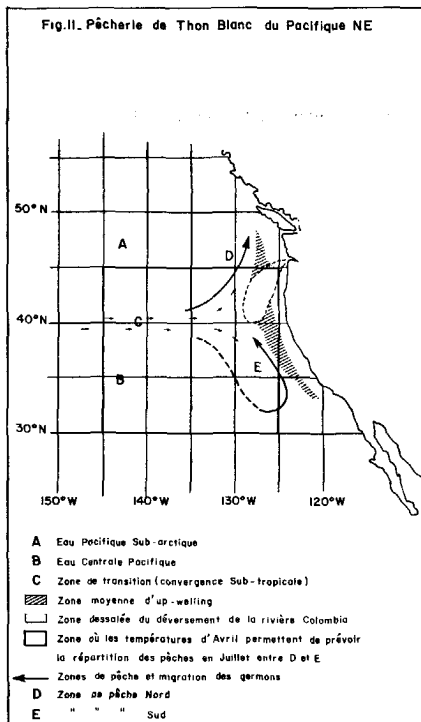
- l'I.S.T.P.M. effectuée depuis 1967 une radiale cap Saint-Vincent-Açores dans les premiers jours du mois de juin et note les relations existant entre la structure hydrologique le long de ce trajet et les pêches qui se déroulent durant la deuxième quinzaine de juin ;



Equipe d'assistance scientifique à la campagne du germon

levées en mars et avril, soit près de deux mois avant l'apparition des premiers poissons.

Cette méthode de prévision pourrait être reprise pour l'Atlantique N-E., et vraisemblablement approfondie en raison de nos connaissances plus précises des zones de pêche, des mouvements migratoires, des périodes d'exploitation et des niveaux de rendements. L'étude est de conception simple, mais complexe à réaliser en raison de la nécessité de rassembler la masse des données relatives à la température de la mer en surface, lesquelles sont dispersées dans différents fichiers nationaux.



Elle pourrait trouver un complément intéressant dans les modèles de situation hydrologique en surface et de position de la thermocline actuellement à l'étude dans différents centres de recherche en physique ou en météorologie. Les données de base qui restent encore insuffisantes pour certains secteurs géographiques, devraient être prochainement complétées, grâce à l'emploi de méthodes modernes permettant la saisie automatique des données (système de ouées dérivantes, radiométrie par satellite...).

La prévision de la date d'apparition des germans en surface est une donnée qui intéresse les pêcheurs au plus haut point. Nous savons actuellement discerner les zones hydrologiques favorables mais rien ne prouve que le poisson y est déjà arrivé. Aussi, un effort de prospection tel que celui qui fut réalisé en 1972, devrait-il comporter deux éléments :

- vérifier la présence du poisson ;
- recenser les zones les plus favorables ;

Alors que le recensement peut se faire de manière quasi-automatique, l'unité de pêche opérant sur les lieux est encore nécessaire pour mettre en évidence la présence du poisson. L'étude des phénomènes hydrologiques de surface pendant les mois précédant la campagne pourrait permettre de préciser les dates d'apparition du thon blanc.

En conclusion de ce chapitre, signalons aussi que des prévisions de météorologie à moyenne échelle donneraient l'occasion aux pêcheurs de mieux organiser leurs rotations (prévisions de mauvais temps).

## Prévisions à court terme

Ce point est le plus approfondi. Historiquement, la relation entre le rendement quotidien des thoniers et la température de la mer a été entrevue dès 1950 par l'Office des pêches, dans le golfe de Gascogne. Dans d'autres régions du globe, des constatations similaires ont été faites. Mais leurs conséquences opérationnelles sont restées limitées tant qu'il n'a pas été possible d'obtenir une cartographie complète et instantanée des isothermes de la mer en surface. Il est important, d'un point de vue économique, de communiquer rapidement aux pêcheurs les renseignements relatifs à la présence éventuelle d'un gradient thermique, à sa localisation, à son extension et à son amplitude : les rendements sont, en effet, meilleurs dans les zones où existe un « front thermique » notable, phénomène hydrologique généralement stable sur plusieurs jours.

Les seuls éléments de mesure étaient jusqu'à ces dernières années les thermomètres placés à bord des bateaux, appareils qui tendent à disparaître au profit du thermographe dont la lecture en continu permet une bien meilleure détection des gradients (méthode utilisée dès 1970 par l'I.S.T.P.M.).

### ★ Application à la prospection

Les pêcheurs ne dépassaient guère le 20° W lors de leur prospection de début de saison. Une fois localisé, le poisson pouvait être poursuivi jusqu'au 24° W comme ce fut le cas en 1971.

Rompant avec cette habitude, une prospection précoce fut menée le 15 mai 1968 par vingt-cinq thoniers au-delà du 20° W. Elle fut sans résultat, tout comme celle de l'année suivante.

En 1971, *La Pélagia* identifia une zone de pêche entre le 24 et le 18° W, mais cette constatation resta sans effet sur la flottille qui se trouvait déjà en place par 18 à 20° W et 41 à 43° N.

En 1972, par contre, les messages transmis du 27° W par *La Pélagia* et les trois thoniers qui la suivaient, et selon lesquels le thon blanc se trouvait au nord des Açores où les conditions hydrologiques étaient favorables, provoqua un départ précipité des thoniers entre le 15 et le 25 juin. Cependant, comme l'année précédente, la flottille ne rejoignit pas les positions signalées par les unités en prospection, et s'est fixée tout d'abord sur la position 20° W où le poisson était abondant et de taille comparativement supérieure.

Généralement, la position 20° W était atteinte vers le 25-30 juin. En 1972, elle fut entre le 15 et le 20 juin sous l'influence des appels des navires de prospection.

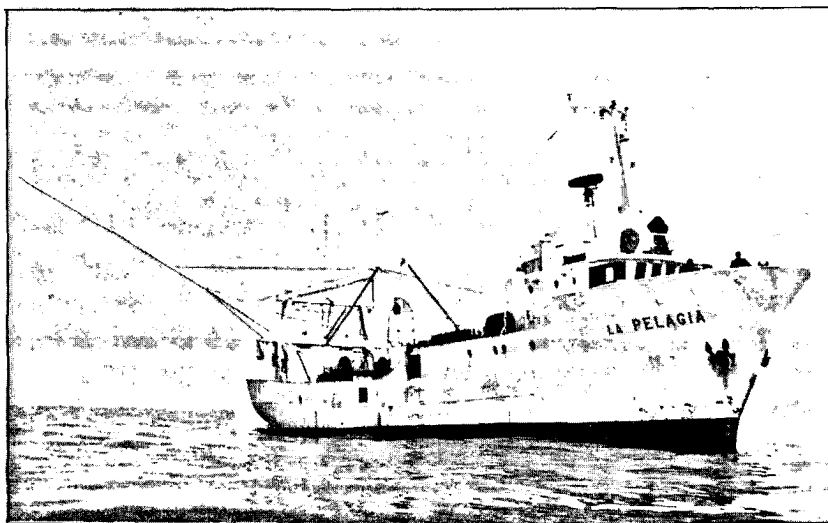
Le bilan incontestablement positif de cette opération n'est donc pas d'avoir simplement apporté la preuve de la présence du poisson, c'est surtout d'avoir économisé près de dix jours de recherche à la flottille, soit près de 800 journées de pêche selon notre estimation (calcul fait en fonction des dates de départ des bateaux échelonnées entre le 15 juin et le début juillet), soit près de 550 t de germon (100 000 thons), correspondant à la différence entre les pêches effectives et celles qui auraient été réalisées dans un secteur moins productif.

Ce chiffre de 550 t, résultat d'une campagne expérimentale, aurait pu être beaucoup plus important si les pêcheurs avaient été prêts à suivre les indications scientifiques et à être sur les lieux dès les premières pêches.

Le résultat de 1972 fait donc militer en faveur d'une généralisation du principe de la prospection. Mais si l'on sait utiliser avec profit des circonstances hydrologiques favorables, on est encore loin de prévoir la formation de celles-ci. De plus, certaines zones où l'on rencontre de forts gradients thermiques peuvent être, en début de saison, vides de poisson, les jeunes germans étant en retard au rendez-vous avec les pêcheurs.

Il importe donc de développer le principe des prospections en prenant les garanties suivantes :

- minimisation du coût de la prospection (elle peut être négative durant 10 jours ou plus) ;



« La Pélagia » en opération près des Açores pendant la campagne thonière de 1972



- mise en œuvre conjointement des techniques d'étude du mouvement des masses d'eau ;
- vérification du niveau des rendements, par unité opérant dans le secteur où la présence du poisson a été décelée.

Dans ces conditions, il semble plus judicieux d'éliminer le navire de recherche, onéreux et lent pour le premier temps qui est la reconnaissance des lieux. En effet, un avion équipé d'un radiomètre infra-rouge (ou d'un système plus « sophistiqué ») est le moyen le moins cher pour effectuer le quadrillage des zones ; il peut opérer des survols réguliers et indiquer les évolutions hydrologiques, voire même faire des observations directes sur la présence de bancs en surface (les résultats de l'expérimentation effectuée en 1972 dans le golfe de Guinée le confirment).

Du point de vue économique, le coût d'une journée d'un appareil tel que celui de la Société Inter-thon doit être du même ordre que celui d'un navire scientifique tel que *La Pélagia*. Cependant, par différence avec ce dernier, un avion met entre quinze et vingt fois moins de temps pour effectuer un travail de reconnaissance analogue.

On peut alors préconiser le système qui consiste à faire effectuer des reconnaissances complètes par l'avion qui guiderait les mouvements d'un thonier. Celui-ci apporterait les précieuses vérifications de présence et d'abondance du thon blanc.

#### ★ Exploitation des données relatives à la température de la mer en surface

La méthode s'applique pour toute la durée de la campagne, c'est-à-dire tant que le thon blanc fréquente les eaux superficielles, et elle repose sur le principe de la formation de concentrations apparentes dans certaines zones particulières qui sont le siège d'un affrontement des masses d'eau de surface.

Le phénomène hydrologique est recherché car il est lié par une corrélation étroite à l'abondance du poisson.

Les conditions nécessaires à un tel travail sont de deux ordres :

- disposer d'une représentation globale des lieux, permettant de repérer les grandes zones susceptibles d'être exploitées ;
- disposer d'informations détaillées sur l'hydrologie de ces zones.

Pour le premier point, la cartographie doit être faite avant qu'il y ait modification importante de la configuration des masses d'eau. C'est ce qui nous a conduits à expérimenter le système de la Météorologie nationale et à étudier les possibilités d'application en opérationnel : à l'heure actuelle, les cartes sont faites à partir de mesures relevées à 12 H TU et arrivent au navire d'assistance entre 18 H et 19 H TU. En 1973, le fac-similé devrait rendre les transmissions de données plus rationnelles.

Sur le second point, certains thoniers ont été munis d'un thermographe. Les patrons retransmettent à notre demande les informations qu'ils ont lues sur leur appareil et les complètent d'un bulletin qui donne les résultats de pêche du secteur.

L'ensemble des informations est regroupé à bord du navire d'assistance puis sert à l'élaboration, le soir même, d'un bulletin de prévision à 24 h, qui indique la position des lieux de pêche et les déplacements attendus du poisson.

Il est difficile d'évaluer l'impact économique d'une telle tactique. Disons cependant, que son utilité est de trois ordres :

- éviter aux thoniers de s'orienter vers des zones désertées ;
- renseigner les bateaux sur les mouvements possibles des poissons afin qu'ils soient en pêche dès les premières heures de la journée. (Ceci est très important car près de 30 à 40 % des captures journalières se font avant 10 heures du matin) ;
- renseigner les bateaux sur la création de nouveaux « fronts » ou sur la dilution de ceux sur lesquels ils opèrent.

Si l'on considère que 30 à 40 % des thoniers se sont légèrement écartés durant la nuit du centre des lieux de pêche, de telles informations peuvent représenter, en fin de campagne, une économie globale de 9 à 16 % de la production (temps de pêche des bateaux mieux employés).

Bien que les résultats de 1972 ne soient pas encore dépouillés, un exemple peut être donné concernant ce troisième point : deux secteurs de pêche étaient exploités entre fin juin et début juillet et les scientifiques embarqués ont pu prévoir la dilution de l'un d'entre eux, provoquant par leurs conseils un mouvement de la flottille qui s'est traduit par une économie d'environ 150 t en 48 h.

A ces considérations qui permettent de donner un ordre de grandeur de l'économie réalisée, on peut ajouter que la méthode est, comme pour la prospection, largement perfectible.

Dans un premier temps, on peut améliorer la qualité des informations globales. Le système des isothermes de la Météorologie nationale voit son efficacité limitée par le manque de précision des informations lorsqu'elles concernent des zones situées à l'écart des routes traditionnelles des bateaux.



Dans la série des améliorations, peuvent s'inscrire quelques possibilités immédiates (systèmes de bouées dérivantes) ou futures (radiométrie par satellite). L'avion n'est pas ici considéré comme moyen d'action car c'est une méthode que l'on ne peut employer que par intermittence pour une zone précise ; utilisé lors d'une surveillance continue, il devient d'un prix absolument prohibitif.

Dans un deuxième temps, on peut améliorer la qualité des informations détaillées. En dehors de l'intérêt personnel que trouve un patron à disposer d'un thermographe, il

est bien évident que le nombre d'appareils communicant au navire-mère les résultats locaux est un facteur limitant l'évaluation de l'importance ou de l'étendue d'un « front ».

Par contre, c'est dans de telles conditions que l'aide d'un avion équipé d'un radiomètre serait précieuse.

#### ★ Amélioration des techniques de pêche

Divers essais ont été faits pour améliorer les techniques de pêche. On a pensé pêcher le thon blanc à la senne, mais les bancs sont en général trop dispersés (2 à 5 t) pour qu'un sennier ne préfère plutôt travailler dans le golfe de Guinée où les coups varient de 10 à 100 t. On a aussi estimé que l'appât vivant sonnait le glas des méthodes plus anciennes, mais l'approvisionnement et la conservation de l'appât ne sont pas simples lorsqu'il s'agit d'évoluer à 1 000 milles des côtes.

Aussi nous nous en tiendrons à la pêche à la ligne trainante qui voit, par ailleurs, un développement aux Etats-Unis en raison de l'automatisation des différentes opérations.

Quoique les rendements moyens par membre d'équipage restent dans l'ensemble très homogènes, on peut noter que plus le poisson est abondant, et plus les thoniers forts en hommes sont avantagés par rapport à ceux dont l'équipage est plus réduit.

Les différences de rendements entre un bateau à sept membres d'équipage et un bateau à cinq membres ont pu être évaluées à environ 7,5 t de germon par an.

Il est donc souhaitable de développer certaines techniques qui seraient de nature à épargner la main-d'œuvre déjà rare.

Lors de la rencontre d'un banc, le poisson suit le bateau pendant un temps limité. Aussi faut-il faire en sorte que les hameçons soient en pêche le plus longtemps possible, ce qui nécessite de tirer rapidement à bord le poisson qui a mordu et de remettre à l'eau la ligne dans les délais les plus brefs.

Deux systèmes peuvent améliorer l'efficacité de l'équipage :

- le pilotage automatique qui économise une personne à la barre. Il tend déjà à se généraliser ;
- les dispositifs de relevage hydraulique des lignes.

Ce dernier système est largement utilisé sur la côte californienne. Introduit pour la première fois chez les Français en 1971, il donna de mauvais résultats dus au manque d'expérience et à la date où le système a été monté sur le bateau. Il est cependant certain que sa mise en œuvre lors des plus grosses pêches de juin devrait permettre d'augmenter les rendements des lignes longues et moyennes qui, plus longues à virer, sont généralement négligées au profit des lignes plus courtes lors d'une pêche intense. En outre, un tel système assiste la main-d'œuvre au point qu'il permettrait d'économiser deux à trois personnes : dix lignes montées sur un ligneur américain fort de deux personnes seulement et ainsi équipé, peuvent pêcher entre 600 et 1 000 poissons par jour.

Ajoutons à ces équipements le thermographe enregistreur qui permet les tactiques de groupe par détection des fronts thermiques et de leurs tracés.

## CONCLUSIONS

Ainsi, des mesures de nature variée peuvent contribuer à l'amélioration d'une exploitation, d'une part, à la sauvegarde de la pêcherie, d'autre part. A l'origine de ces mesures se trouvent des considérations biologiques liées. Elles créent un certain nombre d'interrelations que nous avons essayé d'éviter dans notre exposé, pour plus de clarté.

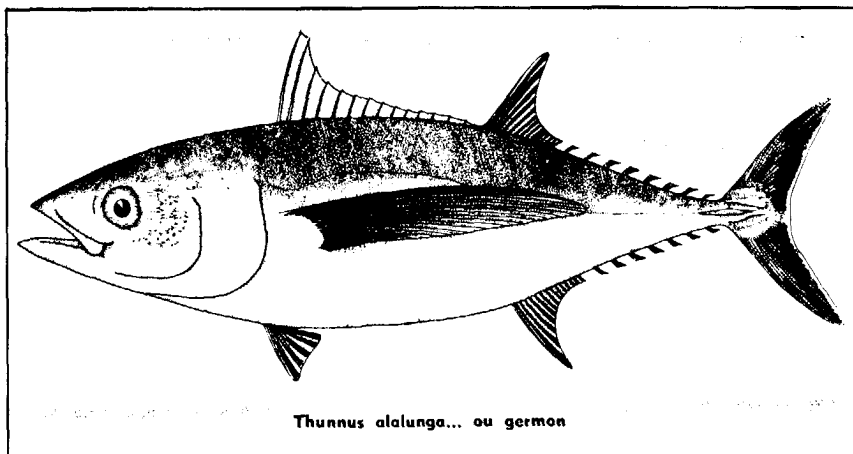
Il faut noter que parmi les mesures préconisées, il en existe peu qui n'aient déjà été envisagées ou appliquées. La technologie et les méthodes scientifiques sont déjà disponibles, et il importe surtout de coordonner les efforts plutôt que de créer des activités nouvelles.

Parmi les activités de recherche dont la technologie est déjà au point, nous pouvons citer :

- en utilisation opérationnelle : l'établissement des cartes de température de la mer en surface, la gestion des fichiers de pêche et des techniques informatiques, la mise en œuvre des thermographes et des radiomètres ;
- en utilisation expérimentale : les bouées dérivantes, les relevages hydrauliques des lignes et les études de moyennes de température par secteur (déjà opérationnelles à l'étranger) ;
- au niveau recherche : l'utilisation des satellites artificiels, la mise au point des modèles de thermocline.

Un tel arsenal de techniques disponibles nous permet d'imaginer un système stratégique durant la campagne du germon composé de trois éléments, dans l'ordre :

- 1) Un navire-mère attaché à la flottille pendant la durée de la campagne, centre d'un réseau de renseignements utiles à court terme et comprenant :
  - a) les cartes d'isothermes de la Météorologie nationale établies à partir des navires correspondants et de quelques bouées dérivantes, communiquées aux pêcheurs dès le 15 mai ;
  - b) les enregistrements des thermographes qui équipent déjà le navire d'assistance et *La Pélagia*. Un bateau par flottille devrait en être équipé (coût : 6 000 F par appareil) ;
  - c) les informations d'un thonier évoluant dans les zones réputées favorables aux concentrations de thons, vérifiant la présence de ce dernier. Ce bateau pourrait également expérimenter le nouveau matériel.



Thunnus alalunga... ou germon

Tous ces renseignements doivent être regroupés et analysés par un personnel spécialisé embarqué sur le navire-mère avant d'être diffusés à la flottille.

2) Une prospection de début de campagne menée par avion et bateaux dans deux secteurs :

- a) le secteur « Açorien » : 38 à 43° W, 20 à 27° W. L'avion survolerait le secteur entre le 15 et le 18 mai, le 1<sup>er</sup> et le 3 juin et le 15 et le 18 juin. Il guiderait les évolutions d'un thonier entre le 1<sup>er</sup> et le 15 juin ;
- b) le secteur « cantabrique » : 36 à 42° N, 9 à 14° W. L'avion survolerait le secteur entre le 3 et le 5 juin, et le 18 et le 20 juin. Un thonier évoluerait dans le même secteur entre le 10 et le 25 juin.

3) Le survol par un avion équipé d'un radiomètre des zones dont on ne connaît pas la situation hydrologique, tels que le fond du golfe de Gascogne entre la fin août et la mi-octobre, à raison d'un vol tous les dix à quinze jours.

Ce dispositif opérationnel ne peut être envisagé comme seule action halieutique, car il risque de contribuer gravement à un épuisement rapide des ressources. Il faut y insérer une réglementation fixant les quantités que la pêcherie est capable de produire sans souffrir d'une surexploitation.

Ceci nécessite des études de dynamique des populations qui dépassent largement le cadre de la seule flottille française et rayonnent sur tout l'Atlantique : au stade actuel, elles sont déjà en mesure de fournir des résultats partiels, mais n'ont pas encore abouti à un modèle global d'exploitation comme c'est le cas pour le thon albacore du Pacifique Est. La CICTA (Commission internationale pour la conservation des thonnidés de l'Atlantique), organisme regroupant presque tous les pays producteurs, se préoccupe de l'élaboration pour le thon blanc d'un tel modèle et des réglementations qui en découlent au niveau des nations ; elle en a fait un objectif prioritaire. Au stade futur, c'est non seulement la possibilité de disposer de mesures de sauvegarde, mais aussi, suivant l'exemple de ce thon albacore, de remonter le niveau d'exploitation (70 000 à 120 000 t dans ce cas).

En 1973, le bilan pourrait n'être qu'une simple compensation des effets négatifs de la pêche des adultes sur le stock des jeunes germions par des effets bénéfiques de la stratégie d'exploitation préconisée. Par contre, dans un avenir proche, on peut penser disposer des deux bases sur lesquelles reposent la gestion rationnelle d'une ressource vivante : une réglementation de pêche pour assurer la pérennité d'une exploitation au niveau le plus élevé de production, et une assistance scientifique pour améliorer l'efficacité des unités de pêche engagées

W