

L'APPLICATION DE L'OCEANOGRAPHIE A LA PECHE MARITIME AU MAROC

Avant-propos

Dans les pays fortement industrialisés — anglo-saxons et germaniques notamment — il est de règle de n'entreprendre aucune exploitation des richesses naturelles avant qu'une étude préalable ait donné des garanties suffisantes de succès.

Il n'en est pas toujours ainsi dans nos pays, où trop souvent l'entreprise devance l'enquête.

C'est ainsi qu'à ses débuts l'industrie du poisson au Maroc n'a pas été le fruit de projets longuement étudiés et, après vingt-cinq années, elle reste encore marquée par ses origines empiriques et sa structure artisanale.

Poussant là où des ports étaient déjà créés, elle s'établit d'abord au nord, à Fédala et Casablanca, de 1925 à 1930.

Puis elle progresse vers le centre où Safi, devenue port des phosphates, lui offre les installations nécessaires. Et ce n'est qu'assez tard, après 1940, qu'elle s'étend jusqu'au sud, où les exceptionnelles ressources de la baie d'Agadir lui font devancer la réalisation complète du port du Souss.

Déjà en ce qui concerne la localisation optimale de cette industrie, on peut se demander si des recherches techniques faites en temps opportun n'auraient pas permis d'éviter d'onéreux tâtonnements.

Durant la deuxième guerre mondiale, le Maroc, appelé à ravitailler la Métropole, a été brusquement amené à exploiter ses ressources ichthyologiques de manière intensive.

La question s'est alors posée de savoir si ces ressources n'allaient pas soudain s'épuiser, si ces industries, auxquelles les conditions économiques dues à la guerre et à l'après-guerre avaient donné un essor rapide, reposaient sur des bases naturelles solides et durables, et méritaient d'être encouragées. Autrement dit, les richesses de la mer marocaine répondraient-elles à la création de nouvelles flottilles, de nouvelles usines, de nouveaux ports ?

C'est dans ces conditions, pour lever de telles incertitudes, que fut créé, en 1946, un service scientifique des pêches maritimes.

Pour jouer le rôle qui lui était dévolu, ce service devait éviter, à ses débuts, un double écueil : celui des recherches par trop théoriques, sans idée préalable d'application pratique ; celui des seules expériences techniques relevant du gérant d'usine ou du patron de sardinier et n'amenant qu'à des améliorations de détail, sans répercussion sur l'ensemble.

Une fois admis ce double principe que l'étude ne devait s'emprisonner ni dans l'abstrait gratuit, ni dans le détail sans portée, il semblait nécessaire d'être fixé, tout d'abord, sur le comportement des principales espèces comestibles.

Il fallait donc commencer par compléter l'inventaire de la faune et de la flore marines, évaluer les réserves naturelles des espèces utilisables et choisir celles qui présentaient le plus d'intérêt pour l'économie de ce pays.

Il s'agissait, ensuite, de chercher à connaître leur développement, leur croissance, leur reproduction, leurs migrations et leurs rassemblements, soit, en un mot, leur biologie.

Mais la biologie d'une espèce ne peut être connue que si l'on possède assez de notions sur le « milieu » dans lequel vit cette espèce, c'est-à-dire tous les facteurs physiques, chimiques, biologiques qu'on peut traduire par : température, salinité, nature des fonds, courants, plancton, etc..., dont chaque organisme marin dépend étroitement.

Cela revient à dire qu'on est amené à inclure, dans son programme de travail, toutes les branches de l'Océanographie.

Mais l'océan est un domaine changeant.

Aussi les observations, pour être valables, doivent-elles être répétées, et leur réseau suffisamment serré, pour permettre de saisir les variations du milieu marin et leurs corrélations avec les variations des organismes vivant dans ce milieu.

Compte tenu de ces nécessités et des moyens dont on disposait, le Plateau continental marocain a été découpé suivant dix-sept lignes perpendiculaires à la côte, et s'échelonnant sur 1.500 km. environ, entre Tanger et le Cap Juby.

Sur ces lignes, toujours tracées en face des mêmes points remarquables, des stations, au nombre de 3 à 8, sont faites, autant que possible au même point, tous les trimestres (février, mai, août et novembre).

A chaque station, aux profondeurs de 5, 10, 25, 50, 100, 200 et 400 mètres s'il y a lieu, la température est observée et notée. Des échantillons sont aussi prélevés pour être analysés ultérieurement au laboratoire.

De plus, aux différentes stations, des pêches de plancton sont effectuées en surface. D'une même durée et faites avec des filets de mêmes dimensions pour être qualitativement et quantitativement comparables, ces pêches renseignent :

— a) sur la richesse relative de la mer en matière nutritive,

— b) sur l'écologie des différentes espèces recueillies.

Ce programme se complète par des relevés du profil sous-marin, des dragages qui permettent de préciser le relief et la nature du Plateau continental.

Les recherches méthodiques, ainsi menées depuis six ans, ont permis s'établir de bonnes cartes hydrologiques trimestrielles (saisonniers) pour la température, la salinité, la répartition du plancton, et de compléter celles déjà existantes sur la profondeur et la constitution de la plateforme continentale marocaine.

Deux aspects essentiels de la pêche au Maroc

Au Maroc, on est amené à diviser les espèces ichthyologiques comestibles en deux catégories quelque peu arbitraires, mais commodes, car elles répondent à deux genres de pêche très différents :

— 1°) les espèces de fond, sédentaires ou à déplacements faibles (Gadidés, Sparidés, Triglidés, Mullidés, Poissons plats, etc...) ;

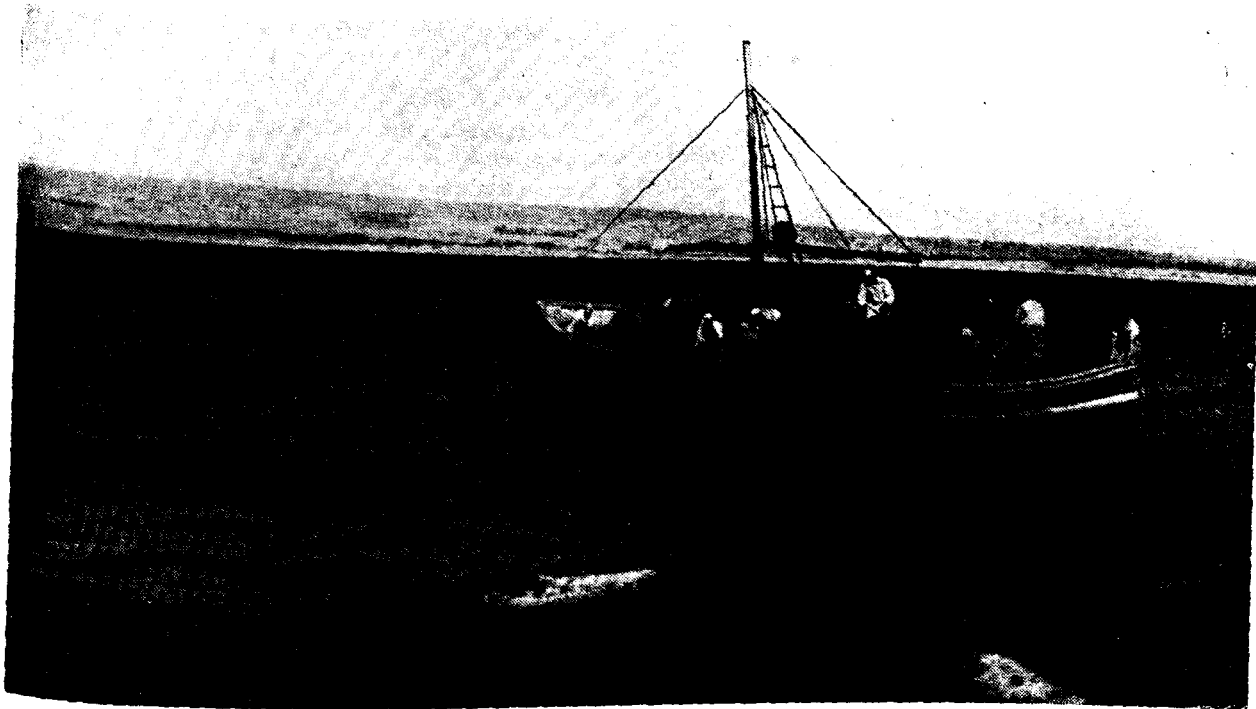
— 2°) les espèces de pleine eau, pélagiques migratrices (Thonidés, Scombridés, Clupéidés (Sardines et Anchois, Tassergal, etc...).

Aux premières s'adresse, essentiellement, la pêche de fond avec engin traînant, le chalut. Elle est dénommée au Maroc « pêche fraîche », car elle alimente surtout le marché en poisson frais.



Chalutiers marocains au port. — On distingue, à l'arrière, les panneaux d'écartement du chalut et le système de déroulement des câbles d'acier ou « funes ». Sous la passerelle le treuil de chalut. Sur le bateau du premier plan un chalut prend le long du mât.

Les secondes relèvent de la pêche en surface, aux filets tournants ou « cercos ». Bien qu'effectuée par des bateaux généralement plus petits que les chalutiers, cette pêche est dite « industrielle », car elle approvisionne les usines de conserves, de salaisons et de sous-produits.



Un sardinier marocain en pêche. — L'équipage hisse le « Cerco », filet tournant et coulissant qui sert à capturer le poisson en pleine eau. La plus grande partie de la manœuvre se fait à la main.

Un exemple pour chacune de ces catégories donnera quelque idée des résultats pratiques auxquels ont conduit les recherches d'océanographie et de biologie marine, entreprises, depuis 1947, par l'institut des pêches maritimes.

Nous verrons d'ailleurs que les mêmes données selon qu'elles s'adressent à l'une ou l'autre des catégories, emportent des conclusions absolument contraires.

Dans le cas des espèces de fond, elles commandent de surveiller étroitement, sinon de restreindre l'exploitation.

Dans le cas des espèces migratrices, elles permettent, au contraire, de préconiser l'intensification de cette exploitation.

De telles conclusions, si nettement opposées, ne sont pas sans surprendre non seulement les non initiés, mais aussi, et peut-être plus encore, les pêcheurs et autres usagers des industries du poisson. Et l'expérience apprend, du reste, que les faire admettre n'est pas la tâche la plus facile qui incombe au chercheur.

I. — Etude des espèces de fond (pêche au chalut)

Comme le donne à penser leur désignation, ces espèces sont en rapport étroit avec les caractéristiques des fonds.

Leur abondance, et donc l'importance de leur pêche, dépendent d'abord de la configuration des côtes, de la largeur du Plateau continental, de son relief et de sa nature lithologique. Elles dépendent aussi de l'hydrologie locale (température et salinité, courants, etc...).

Impossible de les évaluer sans connaître au préalable ces différents éléments.

1°) Particularités du littoral et du Plateau continental marocain.

La côte atlantique marocaine, entre le cap Spartel et le cap Juby, décrit un grand S à branches très ouvertes qui la divisent en trois grands secteurs :

— un secteur nord, de Spartel au cap Blanc, au rivage concave constituant le bord sud de la grande baie ibéro-marocaine,

— un secteur central, du cap Blanc au cap Ghir, qui se présente comme un promontoire massif tourné vers l'ouest,

— un secteur méridional, faiblement échancré au sud du cap Ghir, dans lequel se place la baie d'Agadir.

On se trouve devant une côte à longs segments rectilignes, alternativement sableux et rocheux, mal articulés, d'accès difficile et souvent battus par la grande houle du large.

Ce rivage se prolonge sous les eaux de l'Océan par le Plateau continental, qui constitue la zone

habitable pour les espèces de fond justiciables de la pêche au chalut (Fig 1).

Comparé à la Plateforme continentale de l'Europe qui occupe la Baltique, la mer du Nord, la Manche, la mer celtique et la mer d'Irlande dans leur entier, ce Plateau marocain est étroit. Il ne s'étend en effet qu'à une distance du rivage comprise entre 20 et 55 km. environ.

Son profil général tourne autour d'un certain type : pente douce de moyenne toujours inférieure à 1 % entre la côte et la profondeur de 130 à 160 m., puis brusque plongée en un talus dont l'inclinaison peut atteindre 25 % jusqu'aux fonds de 250 à 300 m., à partir desquels la pente s'adoucit, forme un palier jusque vers 400 à 600 m. suivant la région, pour plonger de nouveau jusqu'aux abysses au delà de 4.000 m.

2°) Relief et nature des fonds.

A proximité de la côte, la surface de ce Plateau peut être assez tourmentée. Des crêtes rocheuses — prolongements du relief continental — le barrent en divers points (Fédala, El Hank, cap Blanc, cap Cantin, cap Tafelneh, cap Sim, cap Ghir, Sidi Moussa, cap Noun, etc...).

Plus au large, à 5-6 milles de la terre, il est généralement uni, sauf entre Mazagan et le cap Sim, et dans les parages du cap Ghir, où des vallonnements et des accidents locaux (aiguilles, ruptures de pente), très comparables à ceux de la terre ferme, lui donnent un aspect parfois chaotique.

Dans l'ensemble, la carte du Plateau continental marocain, met en évidence trois zones élargies (de Casablanca à Mazagan, de Safi à Mogador, de l'oued Draa à Puerto-Cansado) et deux zones nettement plus étroites (baies sous-marines de l'oued Sebou au nord, et d'Agadir au sud, qui ne sont que le prolongement dans le relief sous-marin des aires de subsidence, aujourd'hui colmatées, de la plaine du Rharb et de celle du Souss).

Généralement sableux et parsemés de roches entre la côte et 50 à 60 m., les fonds deviennent sablo-vaseux, ou nettement vaseux, aux plus grandes profondeurs, pour retrouver un faciès sableux à proximité du talus.

A partir de 120 m., des colonies plus ou moins étendues de coraux rameux, les Dendrophyllies, constituent une zone interdite aux arts trainants.

3°) Peuplement de ce Plateau continental.

La faune qui peuple ce Plateau continental est, dans l'ensemble, méditerranéenne.

Toutefois, viennent s'y adjoindre quelques formes franchement septentrionales et d'autres tropicales.

Sans vouloir énumérer ici toutes les espèces nous indiquerons simplement que les fonds sableux sont, surtout, le domaine des Raies et Squales, des Hétérosomes, des Trigles et des Vives. On y rencontre aussi des Tacauds en bordure des fonds rocheux. Les Spares y sont nombreux, surtout dans

le sud ; certains d'entre eux se tiennent à toutes les profondeurs ; d'autres (*Pagellus centrodonatus*), au contraire, n'apparaissent qu'au delà de 200 m.

Dans les fonds rocheux prospèrent des Sars Daurades, Saupes, Congres et Murènes, Percidés, Mérous et Saint-Pierre, ainsi que des crustacés (Homards, Langoustes, Crabes et Maia).

Des crevettes de fond (Paeneidés) se cantonnent dans la zone vaseuse du large — à partir de 100 m. — où se tiennent aussi les grands Saurels, les Merlus ainsi que les Langoustines, qui voisinent avec les Macrophthalmes, les Beryx, les Macrures, espèces du talus, abondantes mais assez peu appréciées.

4°) Pauvreté relative de ce peuplement. — Ses causes.

Tel qu'il se présente avec sa faune, le Plateau continental du Maroc est relativement pauvre.

Cette pauvreté tient à la fois à des causes naturelles et au fait de l'homme.

Les causes naturelles sont de deux sortes, les unes propres aux conditions de « milieu », les autres à la biologie même des espèces recherchées par les chalutiers.

D'une superficie inférieure à 55.000 km², le Plateau continental marocain n'offre pas aux espèces benthiques les vastes territoires et les faciès variés qu'elles peuvent rencontrer ailleurs (sur la bordure continentale européenne ou mauritanienne par exemple).

De plus, les conditions hydrologiques qui y règnent sont assez uniformes. Les eaux d'origine profonde recouvrant ce Plateau sont de température à peu près constante (13° à 15°), et de salinité peu variable (voisine de 36 0/00). Elles ne favorisent donc pas les remplacements de populations, comme dans les mers européennes, où des écarts saisonniers considérables de température et de salinité renouvelent, parfois, tout le peuplement de larges secteurs.

Ce phénomène est aggravé par la biologie même de la plupart des espèces ichthyologiques, qui ne leur permet guère de compenser les déprédations commises par les pêcheurs sur cette Plateforme continentale marocaine.

En effet, beaucoup sont à croissance lente ; par exemple le Merlu (*Merluccius merluccius*) met quatre à cinq ans pour atteindre l'état adulte avant lequel il ne peut se reproduire.

D'autre part, ces espèces sont sédentaires ou subsédentaires ; elles ne se livrent, au cours de l'année, qu'à de faibles mouvements d'allers et retours qui les amènent, progressivement, de la zone littorale vers la pente du Plateau. C'est ce que schématise la figure 2.

Or toute la surface chalutable, à un hectare près, est draguée, à longueur d'année, par les bateaux de pêche, et ceux-ci emploient des filets à mailles de 10 mm., bien trop étroites pour permettre aux jeunes poissons d'échapper à cet incessant pourchas.

Le cas particulier du Merlu, l'une des espèces les plus prisées, offre un bon exemple de ces hécatombes d'alévins. Compte non tenu des poissons les plus petits que les pêcheurs jettent par-dessus bord, les statistiques nous révèlent que, pour six années (de 1946 à 1951), les captures annuelles ont été en moyenne de 1.580 tonnes de merlu immatures pour 82 tonnes, seulement, de jeunes et d'adultes. Autrement dit, plus de 95 % des captures portent, uniquement, sur des poissons qui ne se sont jamais reproduits.

Ce qui est valable pour le Merlu l'est aussi pour bon nombre d'autres poissons vivant habituellement sur le fond.

Il est heureux que ces espèces trouvent dans les coraux où ne se risquent pas les chaluts, et sur la pente du Plateau, d'accès souvent malaisé, la sécurité qui leur permet encore — mais pour combien de temps ? — de se maintenir.

5°) Conclusion.

Malgré certaines mesures de protection, comme l'établissement de zones interdites, l'augmentation du maillage des filets (qu'il est d'ailleurs difficile de faire observer, notamment aux bateaux espagnols côtes assidus de la zone marocaine), le Plateau continental de ce pays se dépeuple.

Autant, sinon plus que ceux des mers européennes, les fonds marocains connaissent une surexploitation (overfishing) qui les amène à la limite de leur équilibre biologique.

De telles constatations ont porté l'institut des pêches maritimes :

1°) à conclure qu'un développement d'allure industrielle de la pêche au chalut dans les seules eaux marocaines n'est plus possible ;

2°) à préconiser :

a) le renforcement des mesures de protection (augmentation de la taille des mailles du chalut, interdiction effective de la pêche dans certains cantonnements) ;

b) le déplacement de l'activité des unités chériennes vers le talus du Plateau continental où se tiennent certaines réserves de poissons adultes et surtout de crustacés (crevettes) encore assez peu exploitées, et vers les fonds, déjà lointains mais plus productifs, du Rio de Oro et de Mauritanie.

II. — Etude des espèces pélagiques d'après un exemple : la sardine

1° Préliminaires.

Toutes différentes des précédentes sont les questions qui se posent pour ces espèces.

Il ne s'agit plus de formes sédentaires, vivant sur le fond, mais d'espèces de pleine eau, se livrant à des déplacements fréquents, parfois de très grande amplitude.

Certaines appartiennent à des familles de haute mer et ne fréquentent que saisonnièrement les eaux continentales ; tels sont les Thonidés qui, au nombre de huit espèces, depuis la petite Bonite (*Sarda sarda* Bloch) jusqu'à l'énorme Thon rouge (*Thunnus thynnus* Linné) de 350 à 400 kg., apparaissent, avec régularité, le long du littoral.

D'autres poissons pélagiques, tout en procédant à des migrations importantes, n'abandonnent qu'accidentellement les eaux du Plateau continental.

Parmi eux, les Saurels, les Maquereaux, le Tasseigal, la Courbine et surtout les Clupéidés (Anchois et Sardines), pullulent dans les eaux marocaines qui leur offrent les conditions de milieu les plus favorables à leur biologie.

D'ailleurs, plus que dans la variété des espèces, c'est dans la pullulation de quelques-unes d'entre elles seulement (Thons, Anchois, et surtout Sardines, ces dernières constituant 80 % des apports totaux de la pêche) que réside l'originalité de la faune ichthyologique marocaine.

2° Notions élémentaires sur la biologie de la sardine.

La sardine est l'espèce de base des industries marocaines du Poisson. Nous allons donc choisir son étude comme exemple, et montrer à quelles conclusions elle peut aboutir.

Forme des eaux subboréales, la sardine était surtout connue, avant les trente dernières années, des mers européennes et de Méditerranée occidentale. A première vue, il est donc plutôt singulier de la retrouver à des latitudes aussi basses que celles du Maroc. C'est pourtant dans cette partie très méridionale de son habitat qu'elle semble rencontrer les conditions de milieu optima.

La biologie de cette espèce dans les eaux marocaines était encore si obscure jusqu'à ces dernières années, que sa meilleure définition pouvait être celle de l'humoriste qui la considérait comme un petit poisson sans tête, qui nage dans l'huile.

Depuis six ans, des prélèvements méthodiques et répétés en différents points de la côte, une étude biométrique et statistique portant sur plusieurs dizaines de milliers d'exemplaires, ont permis de définir les groupements peuplant les eaux marocaines, de les suivre mois par mois, année par année, et, à l'aide des données océanographiques accumulées dans le même temps, de saisir les causes et les modalités de leurs migrations.

Voici, d'après nos résultats, les particularités essentielles de ces clupes marocaines.

Les sardines réparties le long des côtes du Maroc constituent un groupement racial très homogène qui, tout en obéissant aux lois générales de l'espèce, s'est adapté aux eaux atlantiques de cette région nord-africaine.

Sauf de rares exceptions, ces sardines passent toute leur vie, soit cinq à six ans, dans les eaux côtières, c'est-à-dire entre le littoral et le bord du Plateau continental.

Elles se reproduisent chaque année, et pour la première fois à l'âge d'un an, entre la fin de l'automne et celle du printemps, dans des eaux de 17° à 18° environ.

Durant les stades jeunes et jusqu'au terme de leur première année, elles recherchent les eaux ensoleillées et chaudes, de 18° à 24°, et se tiennent donc surtout en surface.

Après la première ponte, ces sardines abandonnent les couches chaudes pour d'autres de température beaucoup plus basse (15° à 16°), qu'elles quitteront à chacune de leurs maturités annuelles pour y retourner après l'époque du frai.

Ces exigences thermiques, qui varient avec l'âge et l'état physiologique des sardines, règlent toute leur répartition et, beaucoup plus que le besoin de nourriture, déterminent leurs déplacements. Ceux-ci seront plus ou moins longs, suivant que les eaux froides ou chaudes seront plus ou moins éloignées ; ils seront plus ou moins massifs, selon que les différences de température seront plus ou moins franchées.

Toute la biologie de la sardine dépend donc de l'hydrologie.

Aussi allons-nous donner quelques indications sur les principaux aspects de cette hydrologie dans la zone atlantique du Maroc.

3° Quelques éléments de l'hydrologie marocaine.

Le régime des côtes de ce pays présente beaucoup d'originalité.

Paradoxalement, les eaux bordières sont, en certains secteurs, comme à Safi-Mogador et au sud d'Agadir, plus froides en été qu'en hiver.

Dans l'ensemble, elles sont aussi plus froides au sud qu'au nord du littoral, ce qui vaut aux ports méridionaux le climat frais dont ils jouissent en été.

Ce régime hydrologique, qu'illustrent les cartes de la figure 3, peut être brièvement résumé comme suit.

— En toute saison, la zone côtière se divise en secteurs froids et secteurs chauds alternés.

— Des eaux froides coiffent le cap Spartel, à l'entrée du détroit de Tanger.

— Une zone chaude leur fait suite vers le sud jusqu'à Mazagan.

— Une deuxième zone froide, la plus étendue de toutes, occupe l'espace compris entre le cap Cantin et le cap Ghir ; c'est la région de Safi-Mogador.

— Au sud, on a un secteur chaud, plus ou moins étroit, dans les parages du cap Ghir-Agadir. Une troisième zone froide lui succède, entre l'oued Massa et l'oued Draa.

— En hiver, les différences de température entre ces diverses zones sont très atténuées (température moyenne, de 15° à 17°).

— Au printemps, elles s'accroissent pour se développer au maximum en été (température de 15° à 16°

dans les zones froides, de 22° à 25° dans les zones chaudes).

— Puis, en automne, ces différences commencent à s'estomper, et en hiver, les eaux retrouvent leur équilibre thermique.

Ces phénomènes hydrologiques sont périodiques.

Avec des variantes locales, ils se reproduisent chaque année.

Leurs causes sont complexes ; la principale est d'ordre cosmique (1).

Mais des facteurs locaux (vents, position géographique du Maroc en bordure de la grande baie ibérique, orientation des côtes) s'y ajoutent.

Mues par une sorte de grande marée annuelle, les eaux superficielles chaudes de la zone tropicale progressent au printemps jusqu'au secteur marocain qu'elles envahissent partiellement.

De même, les eaux froides situées à la profondeur de 200 à 400 m., entraînées par la même force, « remontent » le long de la pente sous-marine, progressent sur le Plateau continental, et arrivent jusqu'au littoral.

En raison de la configuration des côtes, ces eaux froides s'épanouissent par endroits en surface, comme entre Safi et Mogador et dans le sud marocain. Ailleurs, elles se laissent recouvrir par les eaux chaudes.

À cette phase de progression estivale qui connaît son maximum au mois d'août, succède, en automne, une phase de retrait.

La masse des eaux froides se disloque en masses secondaires qui regagnent leur position d'hiver. La nappe superficielle chaude glisse du secteur nord vers le sud et réchauffe, en passant, les secteurs froids.

L'équilibre thermique est atteint dès le mois de janvier ; puis, à la fin de l'hiver, le cycle recommence.

Une périodicité plus complexe (4 ans 1/2, 9 ans, etc...) se superpose à cette périodicité annuelle. Elle trouble, parfois assez fortement, la situation hydrologique qui vient d'être décrite, mais, pour le moins, elle laisse toujours subsister ses traits principaux.

Cette hydrologie très particulière affecte aussi, et dans de semblables proportions, le Déroit canarien où les eaux froides du fond et les eaux chaudes de la surface s'affrontent et se remplacent au cours des saisons, en suivant un mouvement alternatif d'avance et de recul qui traduit mieux que le pseudo-courant froid des Canaries, tel qu'il est défini dans les ouvrages généraux, la réalité des mouvements océaniques dans ces parages.

4° Le comportement de la sardine en fonction de la température.

Les contrastes thermiques qui caractérisent la zone marocaine, et qui, soit dit en passant, expli-

(1) Cf. Le Danois « L'Atlantique, histoire et vie d'un océan ». - Albin Michel - Paris.

quent les tendances tantôt boréales et tantôt tropicales de sa faune et de sa flore marines, permettent de comprendre les modalités de son peuplement en sardines.

De manière générale, on sait que le secteur nord est surtout peuplé de jeunes poissons, la zone centrale d'une forte majorité de sardines adultes, et la région sud d'individus d'âge varié.

Les conditions hydrologiques, désormais connues, nous expliquent cette répartition.

— Le nord, très chaud dès le printemps, est le domaine des jeunes poissons immatures.

— Le centre, toujours froid, et plus particulièrement en été, est fréquenté par des adultes de belle taille.

Le sud, où une zone froide et une zone chaude voisinent non loin d'Agadir, a un peuplement de jeunes et d'adultes qui, tout en se tenant dans des eaux de nature différente, se trouvent parfois très près les uns des autres.

Ainsi, l'alternance des eaux froides et des eaux chaudes est très favorable à la biologie de l'espèce.

Cette heureuse disposition permet aux sardines de rencontrer toute l'année, dans le secteur marocain, les températures qui conviennent le mieux à leurs divers stades évolutifs.

Mais là n'est pas le seul avantage.

Le mécanisme des mouvements hydrologiques est tel qu'envahissant le secteur nord du Maroc, les eaux chaudes, au moment de la migration printanière et estivale des sardines, leur interdisent toute évasion vers les secteurs européens.

Toutefois, si les phénomènes généraux qui viennent d'être décrits se reproduisent chaque année, ils n'en sont pas moins sujets à des variations locales, qui peuvent perturber, quelque peu, les déplacements des sardines et, par conséquent, leur pêche.

C'est surtout le long de la côte rectiligne du nord que ces variations se manifestent avec le plus d'intensité, et c'est pourquoi la pêche y passe, comme en Europe, mais avec moins de netteté, par des alternatives bonnes et moins bonnes.

Les côtes du sud, en revanche, où les eaux froides sont plus stables, connaissent toujours des campagnes plus abondantes et plus régulières. Cependant même dans cette zone méridionale si favorisée, les changements hydrologiques ont, parfois, une incidence sérieuse sur la pêche.

En effet, qu'une nappe d'eau froide glisse de 50 milles dans un sens ou dans l'autre, elle entraînera les sardines avec elle et laissera désemparés les pêcheurs locaux peu habitués à des déplacements même aussi faibles.

5° Le cycle annuel des Sardines marocaines.

Les grands traits de la biologie de la sardine étant ainsi fixés, nous voici à même de décrire plus en détail certains cas particuliers : celui de la région centrale de Safi-Mogador par exemple, ou bien encore celui du secteur sud.

La zone de Safi-Mogador, occupée en permanence par des eaux froides issues de la profondeur et épanouies en surface, constitue, nous l'avons dit, une sorte de refuge dans lequel se rassemblent les sardines adultes exigeant une basse température qu'elles ne pourraient trouver ailleurs.

Comment se fait le peuplement de cette zone ?

Le cycle hydrologique d'une année complète, schématisé dans la figure 4, nous renseigne.

Commençons par l'automne.

En cette saison, les eaux froides de Safi-Mogador gardent à peu près leurs caractéristiques thermiques de l'été : 16° environ.

Les sardines adultes qui la peuplent ont, depuis quelques semaines, mûri leurs produits sexuels.

Elles vont avoir besoin, pour la période ultime de la reproduction, d'une eau de température moyenne : 17 à 18°.

C'est alors que les deux zones chaudes du nord (Casablanca) et du sud (cap Ghir), qui, naguère, étaient à plus de 21°, commencent en cette fin d'année à se refroidir et leur offrent les conditions de milieu les meilleures.

Les poissons en état de frayer iront donc se vider de leurs œufs et laitances au nord et au sud.

Comme les sardines ne sont pas toutes mûres en même temps et que la saison de ponte s'échelonne sur six mois environ, la migration vers les aires de reproduction se trouve fractionnée. Les poissons les premiers disparus seront donc revenus avant que les plus tardifs ne soient partis à leur tour.

Ce chassé-croisé se poursuit jusqu'à la fin de la ponte, c'est-à-dire jusqu'à la fin du printemps.

Mais à cette période de l'année, les eaux se réchauffent aussi bien le long de la côte septentrionale qu'au large.

Les jeunes poissons devenus adultes ne peuvent plus supporter ce réchauffement. Une partie d'entre eux plonge dans les eaux froides sous-jacentes et reste sur place. Mais beaucoup migrent vers la zone centrale dont ils renforcent et renouvellent le peuplement.

Au plein de l'été les secteurs du large et du nord avec plus de 22° atteignent leur température maxima.

Les eaux de la zone centrale gonflées d'apports nouveaux d'origine profonde accusent au contraire leur caractère froid. Elles sont alors totalement isolées en surface et présentent la température optimale pour la biologie des adultes. Aussi des concentrations massives de grosses sardines s'y produisent-elles.

Des phénomènes analogues se passent dans la zone méridionale du Maroc, mais avec quelques variantes car la masse des eaux froides de ce secteur est très mobile. Au cours d'une même saison, sa position peut être décalée de plusieurs dizaines de milles le long de la côte, entraînant alors les bancs de grosses sardines, elle les éloigne et les rappro-

che, tour à tour, de la baie d'Agadir, base de pêche de cette région.

Les migrations de la sardine sont donc essentiellement déterminées par les variations de la température de l'eau de mer, et non point, comme on aurait pu le croire, par la recherche d'une nourriture de choix.

L'étude du plancton en apporte la preuve.

Tandis qu'en été la zone de Safi-Mogador est pauvre en plancton animal (copépodes et autres petits crustacés) que les sardines préfèrent, les secteurs du nord et du sud en sont abondamment pourvus. Pourtant, les sardines abandonnent ceux-ci pour celle-là où elles devront se contenter, jusqu'à l'automne, d'une nourriture beaucoup moins riche, constituée par les algues unicellulaires, les diatomées.

Signalons que ce régime végétarien est, fort probablement, à l'origine d'un certain état du poisson traité dans les usines (éventration facile, perte des écailles etc...) provoqué par une fermentation plus rapide des viscères.

Cet état, parfois gênant pour la conserve est heureusement passager.

Il cesse d'exister lorsque les eaux de la zone centrale s'enrichissent en plancton animal dont les sardines se repaissent à la fin de l'été.

6° Exemple d'une prévision scientifique de la pêche à la sardine.

Nous venons de voir que la sardine, extrêmement abondante dans les eaux marocaines, est sujette à des déplacements assez fréquents, parfois subits et toujours liés à ceux des masses d'eaux.

Mais le pêcheur marocain ignorant ces relations, est, bien souvent, désarçonné par la disparition soudaine de bancs sur lesquels il comptait.

C'est là qu'intervient la prévision scientifique de la pêche.

Les recherches menées simultanément au laboratoire et à la mer, permettent souvent de calmer les inquiétudes en prévoyant la date du retour des bancs disparus.

En voici un exemple typique.

En général les sardines adultes de la baie d'Agadir se rassemblent, dès l'automne, entre le cap Ghir et l'oued Massa, dans les eaux à 18°, pour se livrer à la ponte qui durera jusqu'au printemps. C'est ce rassemblement que les pêcheurs locaux exploitent activement en fin d'année.

Or, au cours de l'automne 1950, les reproducteurs n'étaient pas au rendez-vous, en revanche, la baie était abondamment peuplée d'immatrices.

Des mesures répétées de la température de l'eau de mer et une recherche méthodique des bancs de sardines au moyen du sondeur à ultra-sons, nous renseignèrent bientôt sur cette anomalie.

Toute la baie d'Agadir, *sensu lato*, était occupée par des eaux à plus de 20° convenant aux jeunes, mais trop chaudes pour les reproducteurs. Ces der-

niers avaient migré à 100 milles de là, entre Ifni et le cap Juby, dans une zone à 18°, favorable à la ponte.

Puis en décembre et janvier, les eaux chaudes de la baie furent très rapidement remplacées par d'autres à moins de 16°, issues de la profondeur.

Cette température trop basse, aussi bien pour des adultes en cours de reproduction que pour des immatures, ne permit pas aux premiers de regagner la baie et en chassa les seconds, transformant ainsi en désert une zone habituellement surpeuplée.

Mais un prompt changement des conditions hydrologiques pouvait être espéré, car les données acquises depuis 1946 nous ont appris qu'à la fin de l'hiver les eaux canariennes à 18° progressent en direction du cap Ghir.

Il était donc possible de prévoir que ces eaux entraîneraient avec elles les sardines établies dans l'extrême sud, et que la pêche serait bonne de nouveau vers le 15 mars.

Ces prévisions se sont très exactement réalisées.

A la date indiquée, une poussée chaude (17° 5 à 18° 5), venant du sud-ouest, atteignait les parages du cap Ghir y ramenant les sardines, grandes et petites, parties trois mois plus tôt. (Fig. 5).

Au début de l'année 1952, les mêmes phénomènes s'étant reproduits, des conclusions identiques, aussi valables, ont pu être tirées. Et, dans le dix-neuvième et dernier bulletin hebdomadaire d'activité du bateau-pilote-de-pêche « Jean-François », en date du 4 février 1952, nous pouvions écrire : « ... Il est vraisemblable que la sardine, que la température de l'eau de mer et des courants défavorables bloquent encore dans le sud, ne tardera pas à remonter vers Agadir sous l'influence de la Transgression des eaux tropicales qui se manifestera prochainement. On peut prévoir cette poussée vers le nord pour la fin de février ou le début de mars... ».

Effectivement, il en fut bien ainsi à cette date.

7° Conclusions.

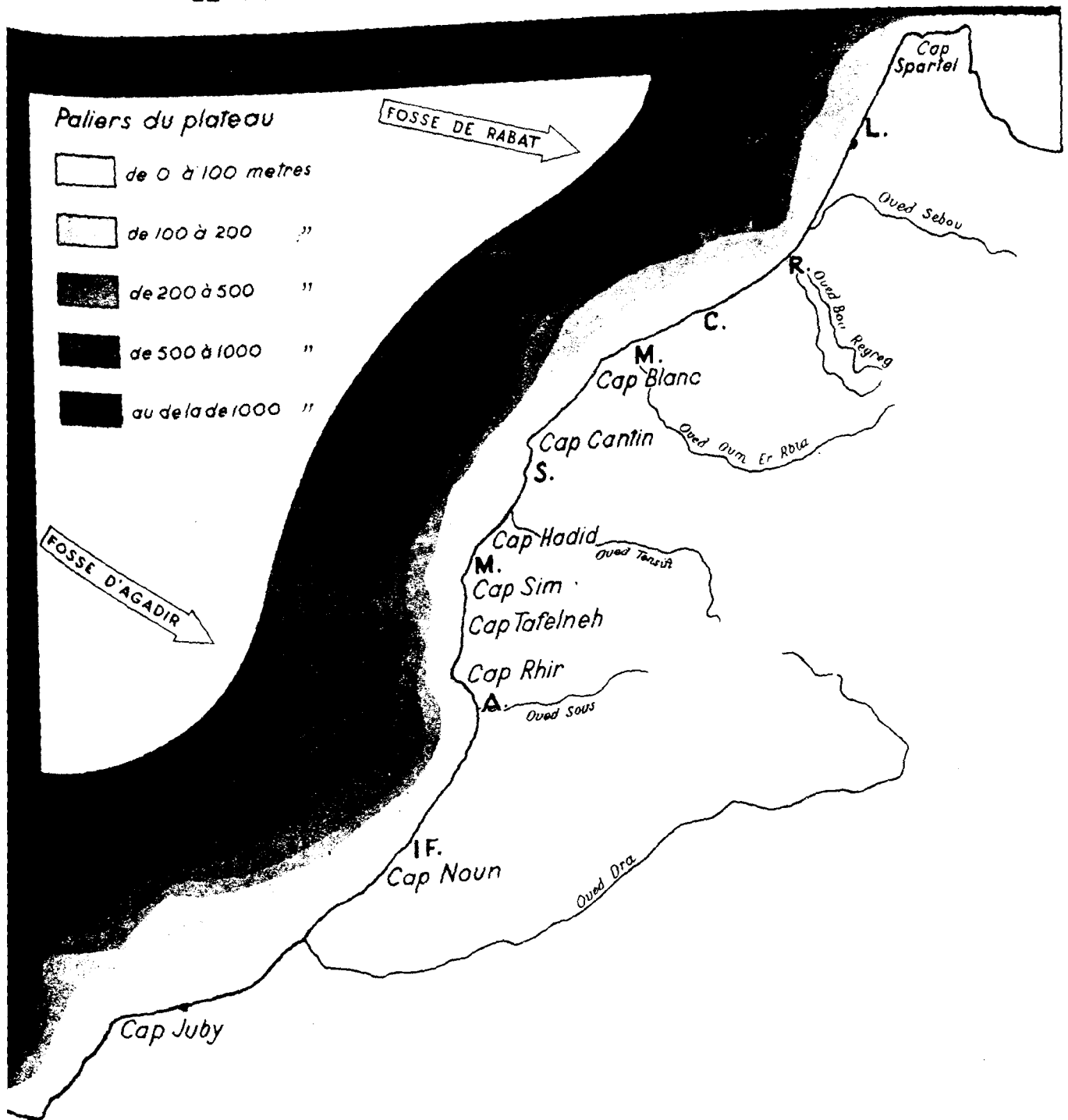
C'est, pour une grande part, à la connaissance de la biologie de la sardine, étudiée en fonction du milieu marin, que les moyens nécessaires ont pu, dans une large mesure, être mis en œuvre pour traiter industriellement des quantités considérables de poisson.

La progression du tonnage de sardines débarquées à partir de 1948, est, à cet égard, très significative :

1946	39.690 tonnes
1947	39.930 tonnes
1948	43.075 tonnes
1949	76.590 tonnes
1950	106.620 tonnes
1951	82.420 tonnes
1952	57.122 tonnes

(arrêtée au 31 août, ce qui laisse prévoir une production annuelle de 100.000 tonnes environ).

LE PLATEAU CONTINENTAL MAROCAIN



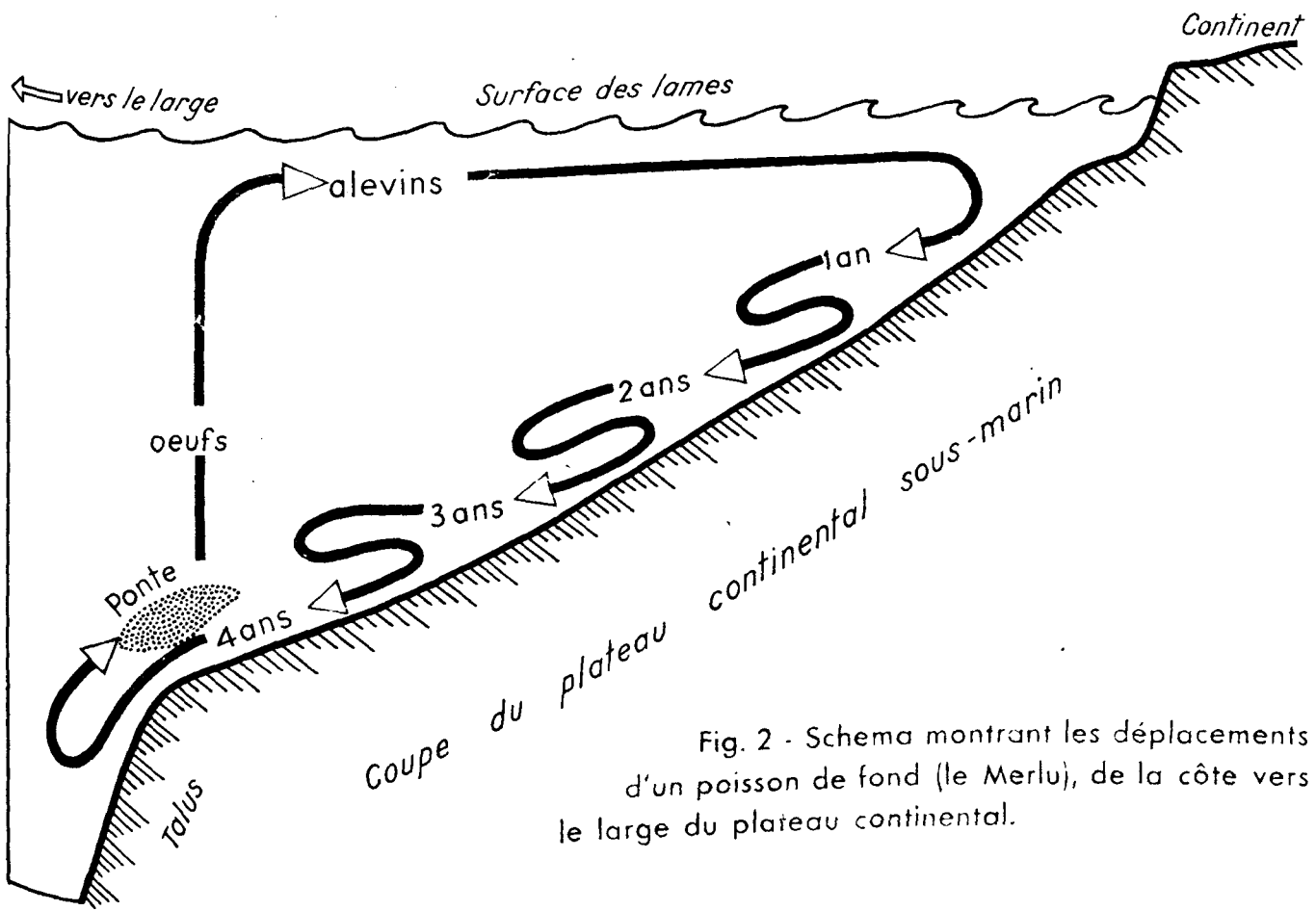
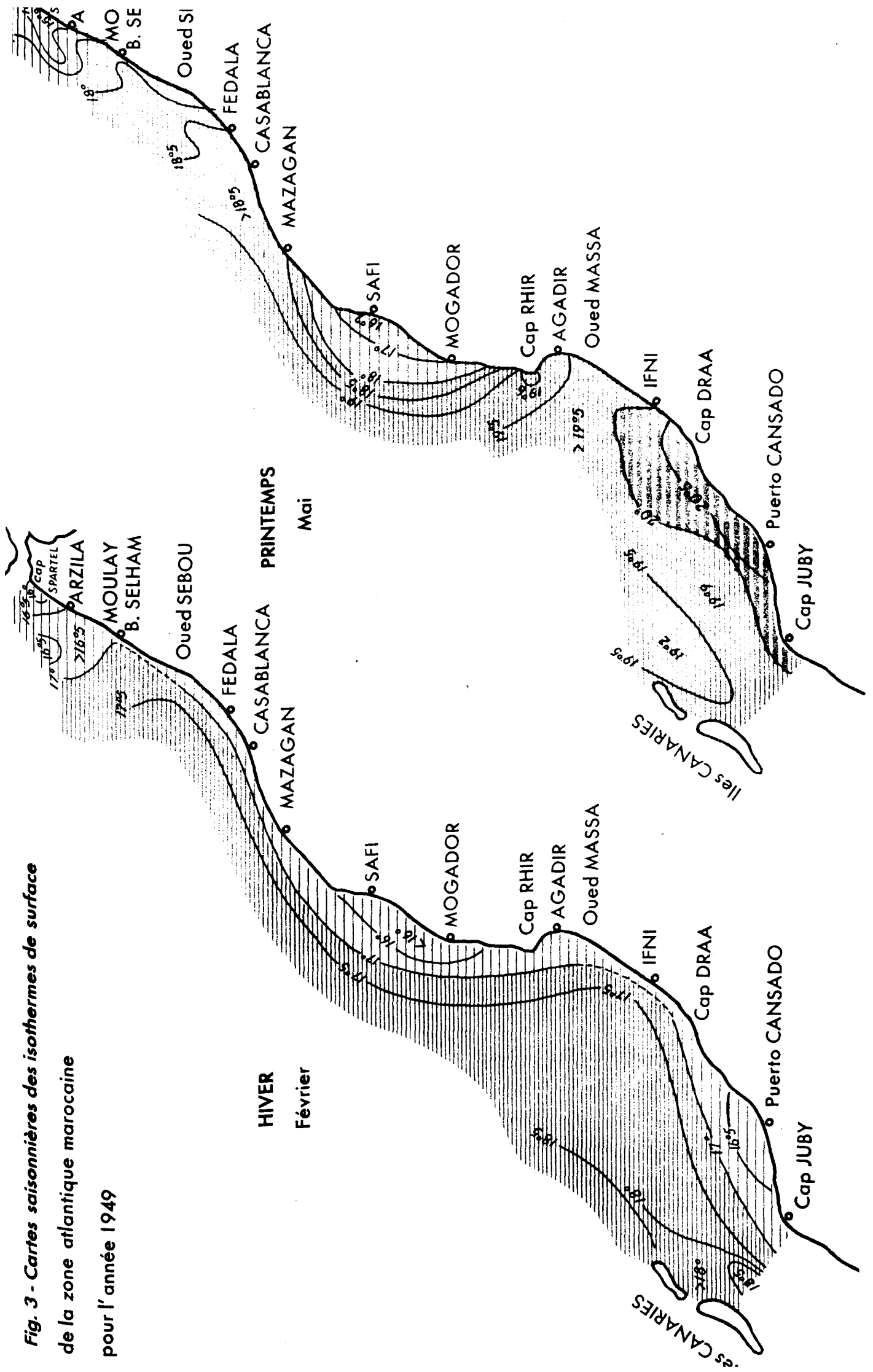
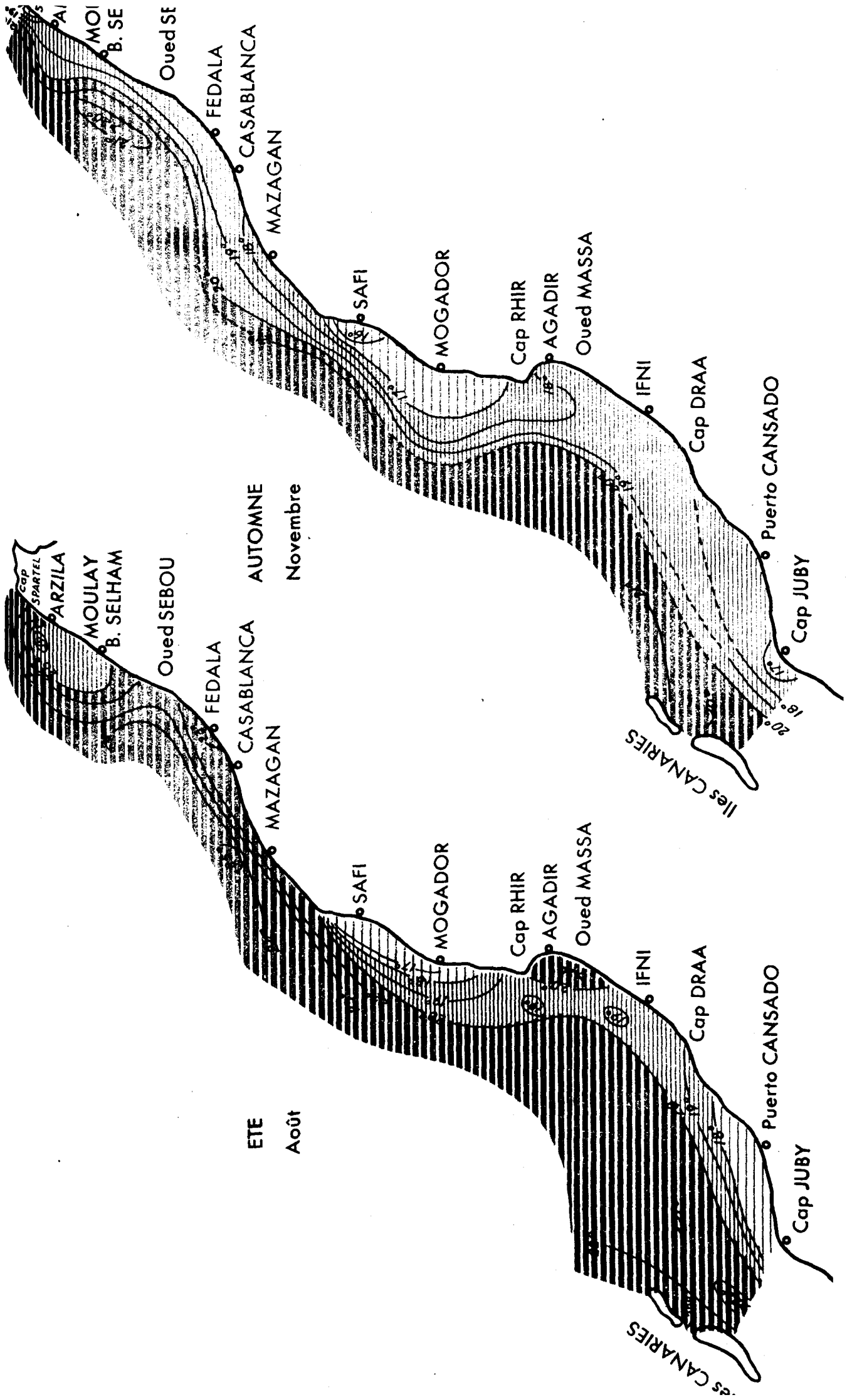


Fig. 2 - Schema montrant les déplacements d'un poisson de fond (le Merlu), de la côte vers le large du plateau continental.

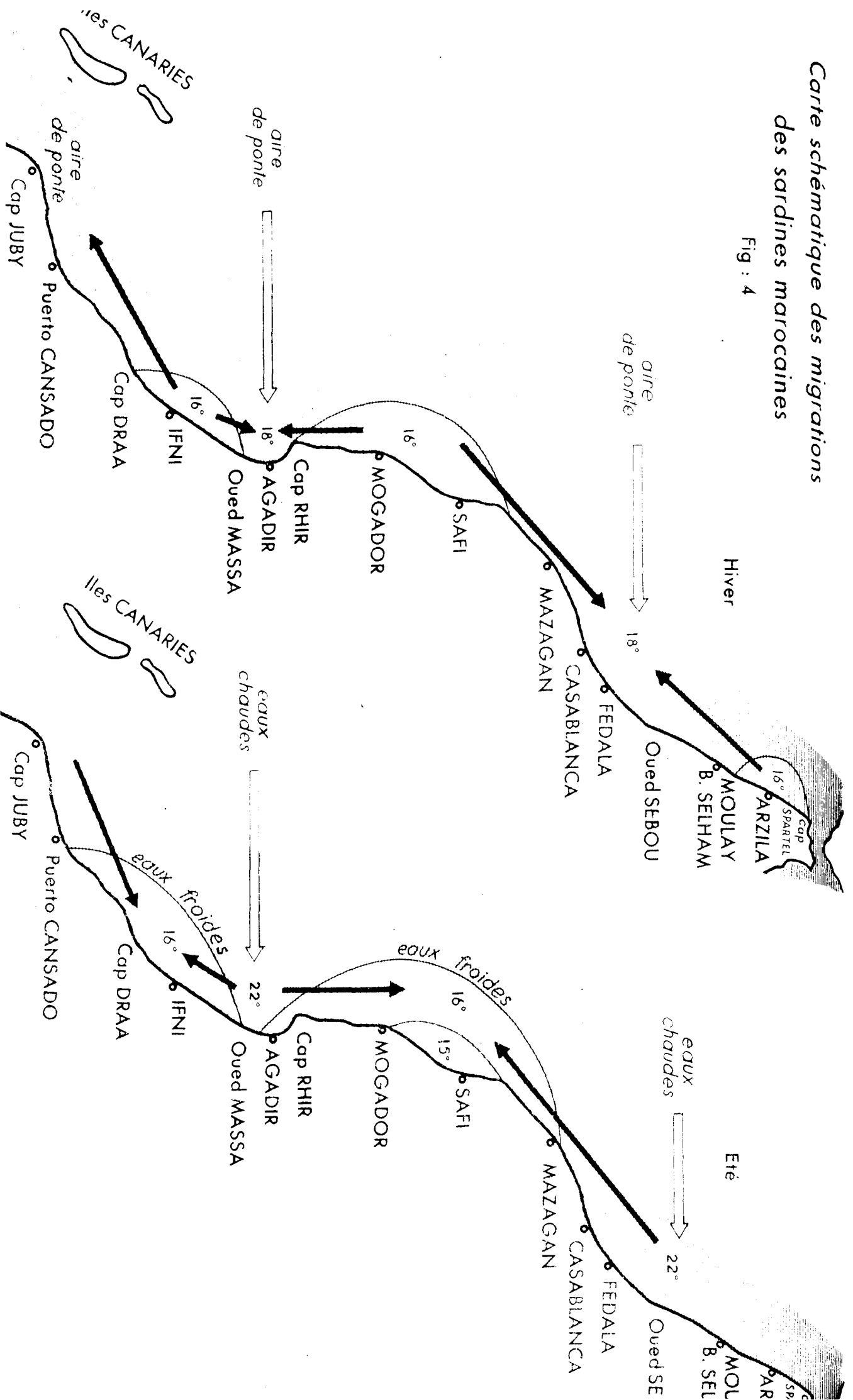
Fig. 3 - Cartes saisonnières des isothermes de surface de la zone atlantique marocaine pour l'année 1949





Carte schématique des migrations des sardines marocaines

Fig : 4



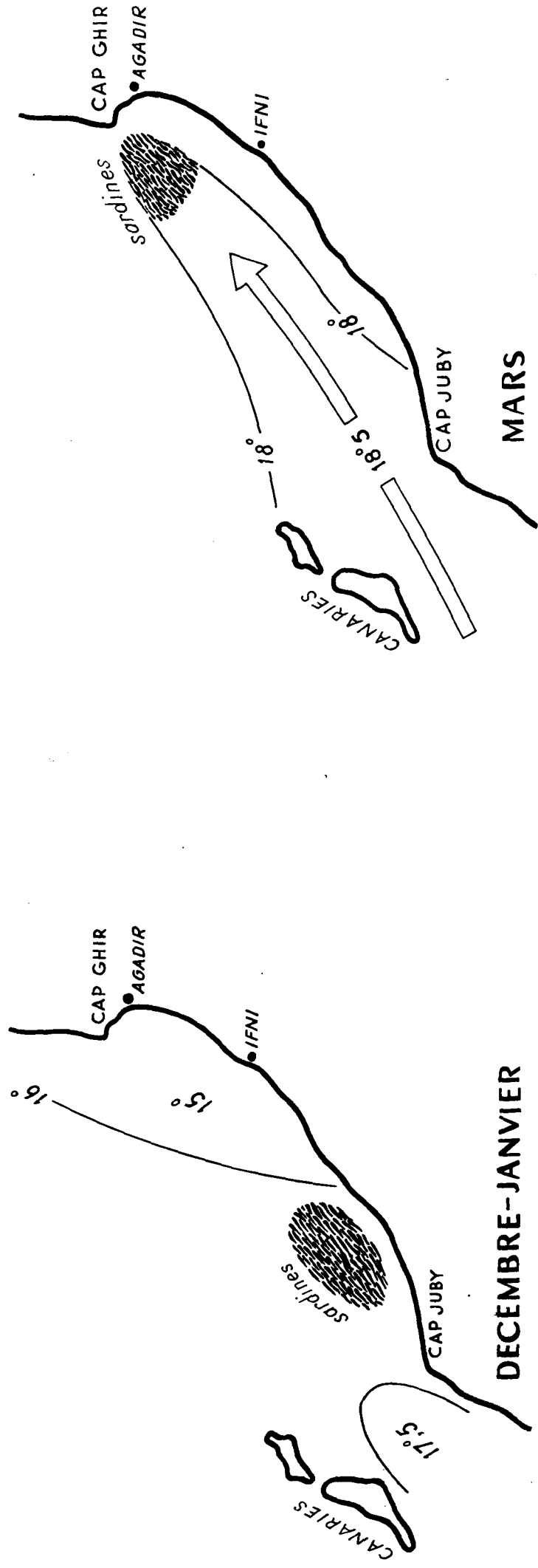


Fig. 5 - Carte schematique montrant le déplacement des sardines avec les eaux à 18° le long de la côte méridionale du Maroc.

Certaines difficultés économiques, sociales ou politiques ne doivent pas masquer la situation privilégiée dans laquelle les conditions naturelles placent le Maroc.

De telles conditions donnent aux industriels de la pêche la certitude d'un approvisionnement abondant et régulier s'ils emploient les moyens adéquats.

Elles leur garantissent aussi des possibilités insoupçonnées de développement qui devraient faire du Maroc l'un des premiers pays producteurs de poisson de conserve dans le monde.

Conclusions générales

De cette étude, volontairement limitée, nous tirons deux conclusions fondamentales.

Dans un cas, celui de la pêche au chalut, la sur-exploitation déjà ancienne des fonds marocains doit inciter à la prudence et commander des mesures urgentes et efficaces de protection.

Dans l'autre cas, celui de la pêche à la sardine, et, d'une manière générale, celui de tous les poissons pélagiques, la zone marocaine jouit de conditions naturelles exceptionnelles.

L'abondance des réserves naturelles est telle qu'elle permet de dépasser les limites d'une exploitation locale pour atteindre à l'industrialisation la plus poussée. L'industrie marocaine du poisson serait alors capable non seulement de participer largement, pour le présent et l'avenir, à l'alimentation des populations nord-africaines, mais encore de fournir à l'exportation des quantités considérables de poisson de conserve.

Ces deux questions, choisies parmi bien d'autres, suffisent à démontrer que l'exploitation des richesses marines pose des problèmes multiples auxquels la même solution ne saurait toujours convenir.

C'est précisément la tâche d'un service scientifique et technique spécialisé que de chercher et d'indiquer, dans chaque cas, la voie à suivre.

Septembre 1952

Jean FURNESTIN

*Directeur de l'Institut
des pêches maritimes
du Maroc.*