

**B. STEQUERT
J. MARCILLE
B. PITON**

LA PÊCHE THONIÈRE A MADAGASCAR

de mai 1973 à février 1975



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

DOCUMENTS SCIENTIFIQUES DU CENTRE DE NOSY-BÉ

Document n°52



juin 1975

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER
MISSION ORSTOM DE NOSY-BE (MADAGASCAR).

LA PECHE THONIERE A MADAGASCAR
(de mai 1973 à février 1975)

par

B. STEQUERT, J. MARCILLE[✱] et B. PITON^{✱✱}

avec la collaboration technique de

F. MOULLA FIDALY et A. RAMELOSON^{✱✱✱}

Juin 1975.

✱ Océanographes biologistes de l'ORSTOM.

✱✱ Océanographe physicien

✱✱✱ Techniciens D.R.S. ^m

B.P. 68, Nosy-Bé,

le de Nosy-Bé,

S O M M A I R E

=====

- ABSTRACT.
- INTRODUCTION.

I - LE MILIEU NATUREL. f 6

- A) - Les conditions climatiques.
- B) - Les courants de surface.
 - 1°) - La circulation générale.
 - 2°) - La circulation près des îles et des caps.
- C) - Les conditions hydrologiques de surface liées aux courants.
 - 1°) - La température.
 - 2°) - Les sels nutritifs et le plancton.
 - 3°) - La salinité et les masses d'eau.
- D) - Remarques sur la répartition de température de surface relevée par les bateaux en cours de pêche.
- E) - Bilan des facteurs favorables à la concentration de thons de surface.

II - RESULTATS CONCERNANT LA PECHE DU THON (Mai 1973 - Février 1975). f 18

- A) - Généralités.
 - 1°) - La flotille.
 - 2°) - Les espèces pêchées.
 - 3°) - Statistiques de pêche recueillies et échantillonnages effectués.
- B) - Analyse détaillée.
 - 1°) - Quantités débarquées et évolution des captures :
 - a) - annuelles.
 - b) - mensuelles.
 - 2°) - Composition des captures.
 - 3°) - Prises par unité d'effort :
 - a) - variations mensuelles de la P.U.E. par espèce.
 - b) - évolution des rendements en fonction de la température.
 - 4°) - Les zones de pêche.

- 5°) - Répartition en taille des prises
 - a) - distribution du listao.
 - b) - distribution des yellowfin et bigeye.

III - RESULTATS CONCERNANT LA PECHE DE L'APPAT.

f 38

A) - Généralités.

- 1°) - Statistiques de pêche recueillies.
- 2°) - Technique de pêche.
- 3°) - Principales espèces pêchées.

B) - Analyse détaillée.

- 1°) - Aspect quantitatif de la pêche de l'appât.
- 2°) - Composition des captures.
- 3°) - Variation des rendements en fonction de la phase lunaire.
- 4°) - Zones de pêche.
- 5°) - Réponse du thon à l'appât.

IV - RESULTATS DE PROSPECTION DE LA SOCIETE MANIVICO.

f 60

- CONCLUSION.
- BIBLIOGRAPHIE.
- ANNEXE.

A B S T R A C T

=====

The physico-chemical environment of the fishing area is rapidly described here ; this area is limited by the Malagasy North West coast, the Comores Islands, and Aldabra and Providence Islands ; the authors show that this area is favourable to great tuna concentrations, then, they give tuna and live-bait fishing results, for Madagascar.

From May 1973 to February 1975, the 9 live-bait boats from Nosy-Bé have caught 16 537 tons of tuna (11 183 t in 1974) as followed : 13 316 t of skipjack and 3 221 t of yellowfin and bigeye.

The average yields, for a fishing day, have amounted to 3,64 T in 1973 au 6,00 t in 1974. From July to October, these yields appear to be decreasing ; it has been noticed that, though the number of tuna schools met with is the same, the tuna don't eat the bait as well as before. During that periode, the best yields were obtained in waters warmer than usual.

Most of the skipjack catches were 46 to 52 cm long ; the sizes were always smaller near Nosy-Bé than near Aldabra and Providence Islands. The yellowfin or bigeye catches were always between 40 and 70 cm long (fork-length).

For skipjack, it seems that the recruitment, in the surface fishery, happens in July-August and November-December, whereas it happens in May-June for yellowfin and bigeye.

The bait has always been fished at night, in the bays near Nosy-Bé ; the fish was attracted by a light, and caught with a blanket net.

For one fishing night, the average yields were about 400 to 500 kg (498 kg in 1973, and 465 in 1974). The nights without any fish have always been noticed in August especially.

The maximum tuna caught with one kg of bait was in May and November (the transition from one season to the other) and the minimum was caught from June to October (dry season).

INTRODUCTION.

De février 1972 à janvier 1973, la KAGAI GYOGYO, compagnie japonaise de pêche thonière était autorisée, à la suite d'accords passés avec le Gouvernement Malgache, à effectuer une prospection de la côte nord-ouest de Madagascar.

A l'issue de cette année de prospection et d'exploitation par 3 canneurs, 4.000 tonnes de thons étaient capturées ; les concentrations de listao furent convenablement réparées et l'estimation de leur volume permit d'envisager une exploitation véritablement industrielle. La zone retenue comprend le large de la côte nord-ouest de Madagascar jusqu'aux Comores et la région environnant les îles du groupe Aldabra et Providence.

Dès le mois de mai 1973, la COMANIP (Compagnie Malgache-Nippone de Pêche), société de droit malgache créée par la KAGAI GYOGYO et basée à Nosy-Bé, commençait avec tout d'abord 5, puis très rapidement 9 canneurs, à exploiter les stocks reconnus précédemment.

L'exploitation s'effectuait dans de bonnes conditions jusqu'en février 1975. A la fin de ce mois, des difficultés essentiellement économiques, que nous n'évoquerons pas ici, ont eu pour effet de provoquer un arrêt complet de la pêche dès les premiers jours de mars, et ce pour une durée indéterminée.

Cet arrêt de la pêche est l'occasion pour nous de dresser le bilan de cette première phase d'exploitation industrielle.

Pendant toute cette période de pêche de la COMANIP, le "VAUBAN", navire océanographique de la Mission ORSTOM de Nosy-Bé, a effectué plusieurs campagnes dans la zone de pêche, permettant ainsi d'acquérir une meilleure connaissance de l'environnement et de déceler les phénomènes physico-chimiques propices à de bonnes concentrations de thonidés.

Avant d'aborder les résultats relatifs à la pêche au thon, nous nous proposons donc dans un premier temps, de faire une courte synthèse des observations et résultats obtenus, concernant cet environnement.

La pêche des thons de surface pratiquée à Madagascar étant une pêche à l'appât vivant, nous avons jugé souhaitable de présenter également les résultats concernant les pêches de l'appât.

I - LE MILIEU NATUREL.

A) - Les conditions climatiques.

Le régime des alizés est prédominant dans le secteur étudié : il règne en permanence du mois de mai au mois de novembre (hiver austral) avec un maximum d'intensité en juillet-août-septembre, mais peut encore s'établir par intermittence de décembre à avril (été austral). Cette dernière saison est surtout caractérisée par l'établissement d'une zone de convergence inter-tropicale dont la latitude varie entre 10°S et 20°S : c'est la saison des pluies avec de violents orages et possibilité de formation de cyclones tropicaux (deuxième région au monde pour leur fréquence après la mer de Chine). C'est lorsque cette zone est repoussée vers le nord que s'établissent les alizés d'été.

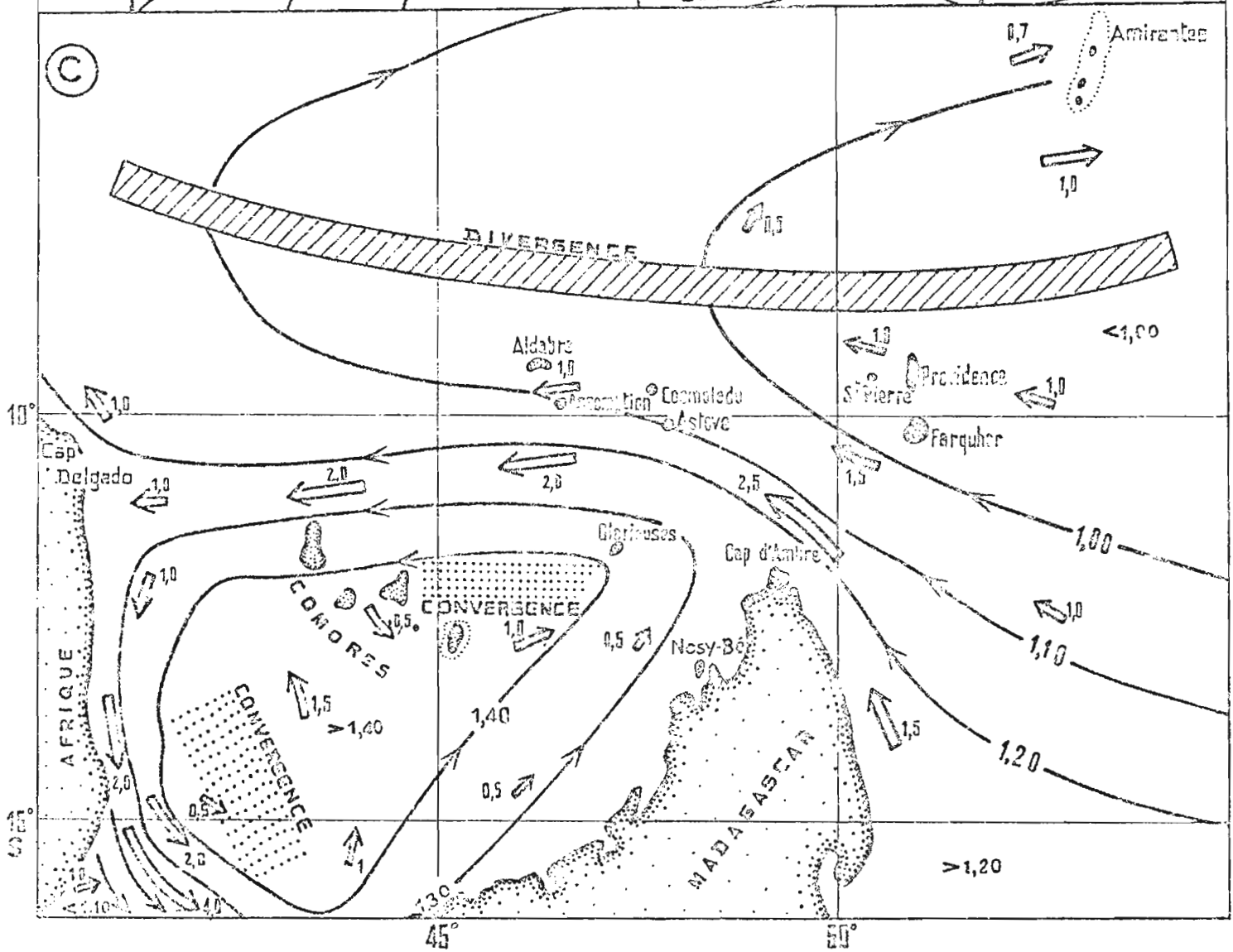
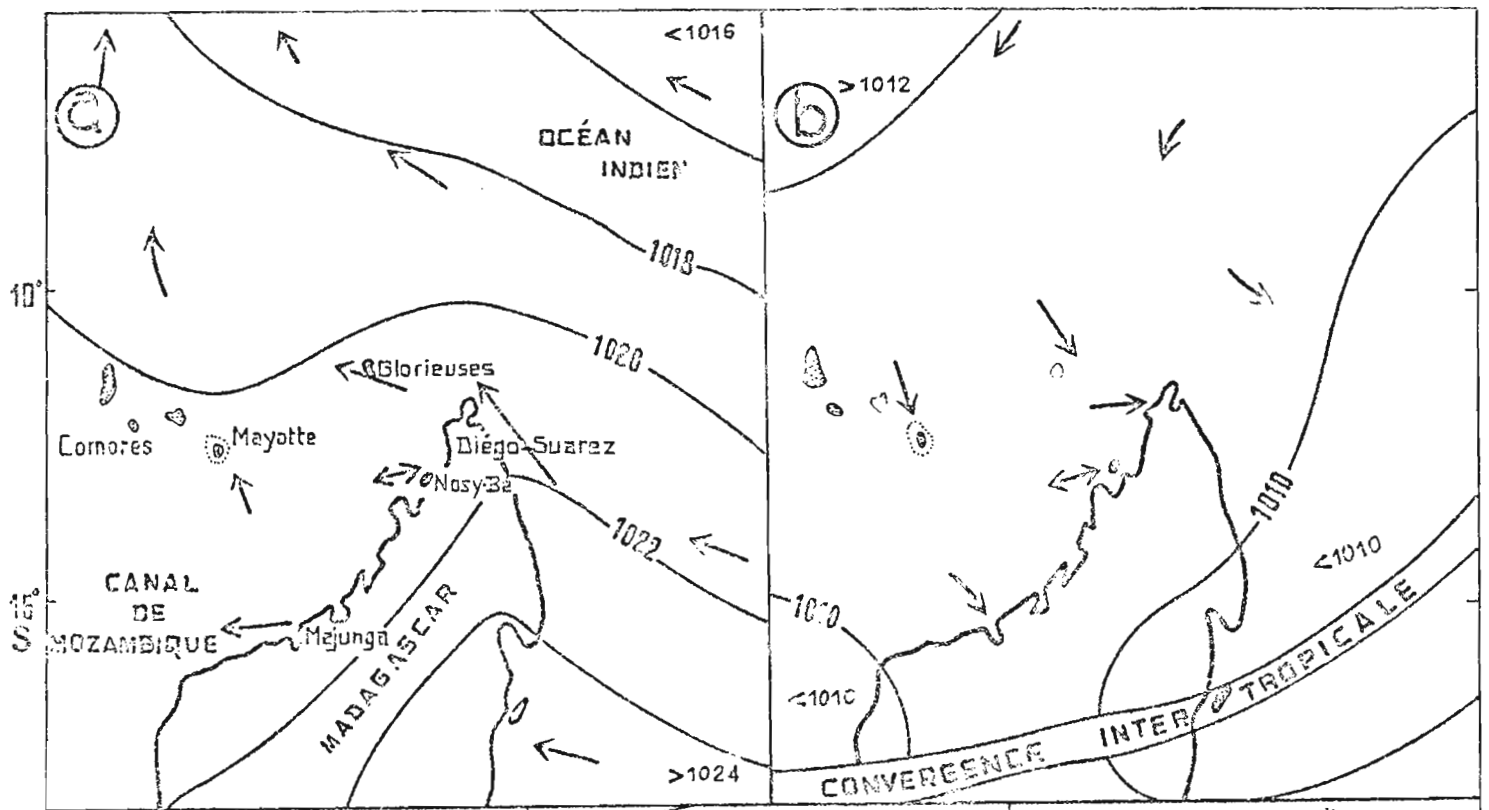
En régime d'alizés, le vent souffle de secteur est/sud-est au large des côtes malgaches, virant au secteur sud, puis sud-ouest au nord de 5°S (fig. 1a) ; la vitesse du vent est assez grande (force 4) et atteint fréquemment la force 6 devant le cap d'Ambre au coeur de l'hiver. Par contre, devant Nosy-Bé, il s'établit un régime brise de mer-brise de terre alternant dans la journée, la vitesse du vent dépasse rarement la force 4. En régime de convergence intertropicale sur Madagascar, le vent souffle de secteur ouest/nord-ouest au large de la côte nord-ouest de Madagascar et de secteur nord/nord-est au nord de 10°S (fig. 1b) ; devant Nosy-Bé, on retrouve encore un régime de brises alternées. La vitesse du vent ne dépasse pas force 3, sauf dans les orages et les cyclones.

Pour avoir une idée plus précise de la fréquence des différents types de vent dans le secteur étudié, il a été noté aux îles Glorieuses, situées à 110 milles de la côte malgache, que du mois de mai au mois de novembre (période 1968-1971), le vent a soufflé du secteur est/sud-est avec une fréquence de 90 %, tandis que de décembre à avril, il a été de secteur ouest/nord-ouest dans 55 % des cas et de secteur est/sud-est dans 35 % des cas.

Le régime des pluies est lié à celui des vents : peu abondantes durant les alizés, ces vents se déchargeant de leur humidité sur la côte est de Madagascar, elles sont importantes en régime de convergence intertropicale. En fait, le total annuel est de l'ordre de 1 mètre au large tandis que dans la région proche de Nosy-Bé, il peut dépasser les 2 mètres.

.../...

Fig. 1. - Situation isobarique de surface et vents en régime d'alizés (a)
et en régime de convergence intertropicale sur Madagascar (b).
(c) Courants de surface à partir de la répartition des hauteurs
dynamiques par rapport à 500 décibars et des mesures de courant
au G.E.K. : synthèse effectuée à partir des campagnes MOZAMBIQUE
(mars-avril 1974) et SEYCHELLES III (avril-mai 1974) du N.O. VAUBAN.



B) - Les courants de surface.

1°)- La circulation générale.

CITEAU et al. (1973) ont émis l'hypothèse que la circulation générale dans l'ouest de l'océan Indien sud-équatorial se faisait selon le même schéma tout au long de l'année du fait de la prépondérance des alizés dans cette région. La figure 1c dressée à partir de mesures effectuées de mars à mai 1974 par le N.O. VAUBAN illustre ce schéma : la branche nord du courant sud-équatorial déborde le cap d'Ambre avec une vitesse pouvant atteindre 3-4 noeuds dans le nord du cap sur une largeur de 30 à 50 milles ; cette veine de courant fort atteint le nord des îles Comores où une partie revient vers Madagascar pour former une première cellule anticyclonique (zone de convergence), tandis que l'autre partie coule vers la côte africaine où il y a nouvelle division en deux branches vers 11°S. La branche sud longe la côte africaine puis traverse la partie centrale du canal de Mozambique avec une vitesse pouvant atteindre 4 noeuds ; il y a une autre division dans le voisinage de l'île Juan de Nova (17-18°S), une partie de l'eau remontant soit vers le nord, puis nord-ouest, formant ainsi une seconde cellule anticyclonique, soit vers le nord-est le long de la côte de Madagascar, l'autre partie s'écoulant vers le sud dans le canal de Mozambique. Le courant de surface le long de la côte malgache a une vitesse faible et sa direction peut varier avec les vents locaux qui y règnent.

Au nord du courant sud-équatorial, on a un creux dynamique correspondant à la limite entre ce courant et le contre-courant équatorial qui est une zone de divergence. La latitude de cette limite varie en cours d'année : elle a été trouvée vers 6°S en décembre 1970 (MAGNIER et PITON, 1973) après la période des alizés, à 9-10°S en avril 1972 (PITON et MAGNIER, sous presse) en fin d'été.

2°)- La circulation près des îles et caps.

Divers auteurs, en particulier UDA et ISHINO (1958), ont émis l'hypothèse que les tourbillons créés dans le sillage des îles ou caps situés au travers d'un courant général pourraient être favorables au développement d'une biomasse ayant le temps d'évoluer jusqu'aux maillons les plus lourds de la chaîne alimentaire, donc favorables à la concentration de thons de surface.

.../...

Le N.O. VAUBAN a effectué quelques campagnes de mesures du courant de surface autour d'îles situées dans le courant sud-équatorial, en particulier autour des Comores et des îles du groupe Providence, et dans l'ouest du cap d'Ambre.

Il a été mis en évidence des mouvements tourbillonnaires sous le courant des îles, dans l'ouest de la Grande-Comore (fig. 2a), dans l'ouest et le nord de Providence (fig. 2c). Il a été décelé un contre-courant portant à l'est le long des accores dans l'ouest du cap d'Ambre (fig. 2b). Près des îles, les tourbillons sont en général anticycloniques (convergents), sauf une seule fois dans l'ouest de Providence (fig. 2c) par vent d'ouest, où existait un tourbillon cyclonique autour de l'île Saint-Pierre.

C) - Les conditions hydrologiques de surface liées aux courants.

1°) - La température.

Dans l'ouest de l'océan Indien sud-équatorial, il n'existe pas de courant froid issu de zone à "upwellings" permanents ou semi-permanents se dirigeant vers des eaux plus chaudes, donc de fronts thermiques importants. Cependant, il a été décelé deux mécanismes de refroidissement possible de l'eau de surface avec même, formation de fronts thermiques.

Dans cette partie de l'océan Indien, l'"équateur thermique" (maximum de température, supérieur à 28°C en mars) s'étend de 10°N à 20°S en été austral (fig. 3a). De par le réchauffement de l'eau de surface, la couche homogène, dont l'épaisseur serait égale à la profondeur à laquelle la température est inférieure de 1°C à celle de surface, est alors relativement peu épaisse (30-40 mètres), surtout dans la zone de divergence entre le courant sud-équatorial et le contre-courant équatorial (fig. 3e, BT n° 2) qui correspond à une remontée des isothermes vers la surface sans atteindre celle-ci (PITON et MAGNIER, sous presse).

Une première perturbation dans la distribution horizontale de la température de surface peut se faire au large du cap d'Ambre : du fait de l'accélération de la vitesse du courant par accumulation d'eau sur la côte extrême nord-est de Madagascar, il y a augmentation du gradient vertical de la vitesse et donc augmentation des mélanges verticaux et possibilité de refroidissement local de l'eau de surface par l'eau froide sous-jacente. Ceci a été observé au cours de la campagne AMBRE II du N.O. VAUBAN en novembre-

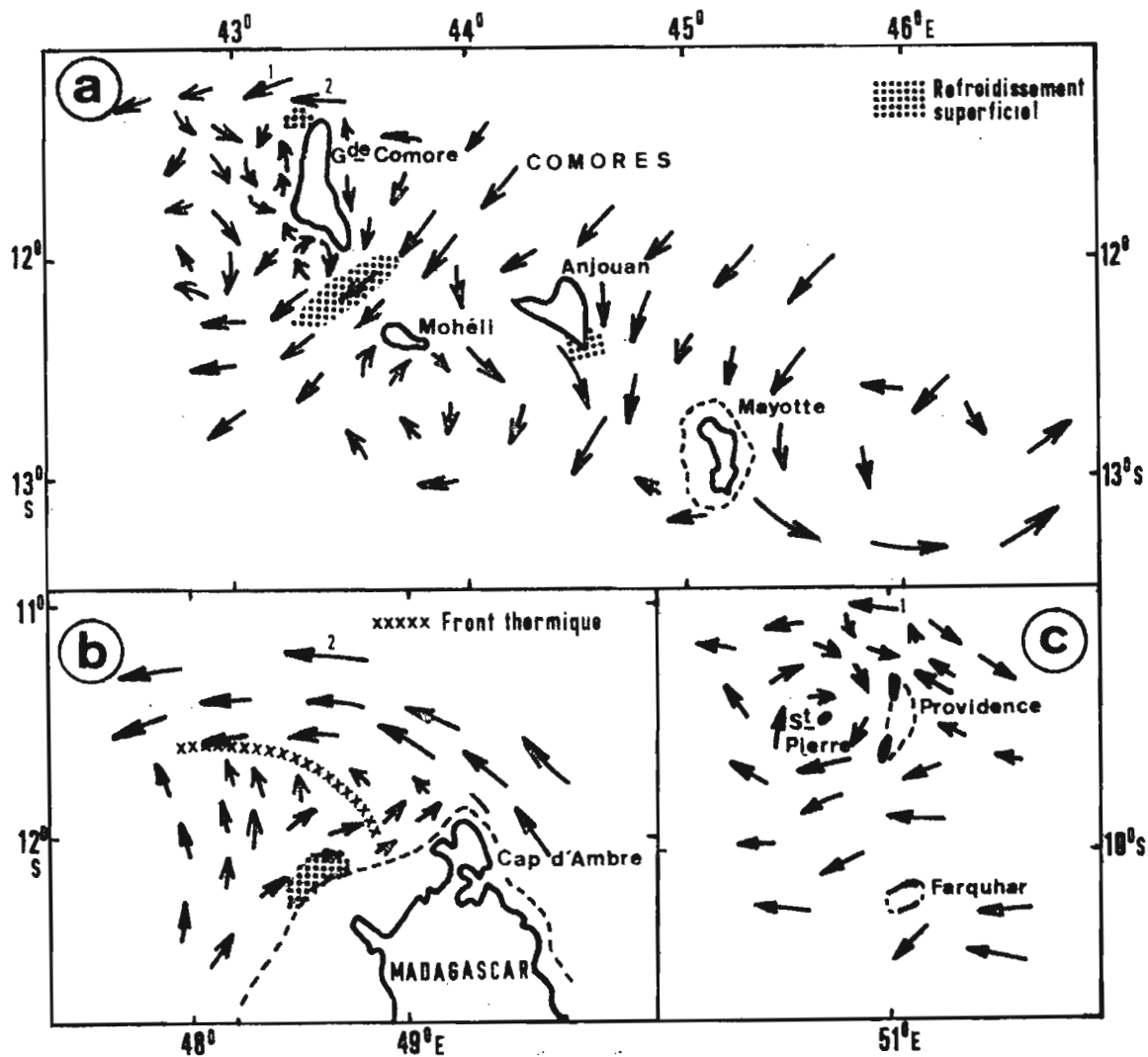


Fig. 2 - Courants de surface, mesurés au G.E.K. par le n.o. VAUBAN :

- a - autour des îles Comores (novembre 1974)
- b - dans l'ouest du cap d'Ambre (octobre 1974)
- c - autour des îles du groupe Providence (janvier 1973)

décembre 1971 (fig. 3c).

Il a été décelé un front thermique de $1,3^{\circ}\text{C}$ en un demi-mille au thermographe enregistreur entre l'eau chaude venant du canal de Mozambique et l'eau refroidie au voisinage du cap d'Ambre en octobre 1974 (fig. 2b) ; de même, les refroidissements superficiels observés au voisinage de la côte nord-ouest de la Grande-Comore, entre cette île et Mohéli et devant la pointe sud-ouest d'Anjouan en novembre 1974 (fig. 2a) doivent avoir la même explication.

En hiver, la température de surface descend en moyenne jusqu'au voisinage de 25°C en août (fig. 3b) puis remonte lentement ; à cette époque, la couche homogène est plus épaisse qu'en été : elle est de 80 à 100 mètres d'épaisseur en zone de convergence près des Comores (fig. 3e, BT n° 3), de 40-50 mètres près de la côte nord-ouest de Madagascar (fig. 3e, BT n° 4), de 60 mètres au nord de la divergence entre le courant sud-équatorial et le contre-courant équatorial (fig. 3e, BT n° 1).

C'est dans cette zone de divergence que peut se réaliser un second type de refroidissement de l'eau superficielle par rapport à l'eau qui l'entourne au nord et au sud : en effet, sous l'effet des alizés forts, il y a brassage de l'eau superficielle avec une eau subsuperficielle relativement froide (dôme dans les isothermes) et refroidissement de l'eau de surface, comme on le voit en août 1963 (fig. 3b) ou en mai (fig. 3d). Et, en conséquence, on a une nappe d'eau relativement plus chaude plus au sud devant la côte nord-ouest de Madagascar.

On a enfin observé de légers refroidissements intermittents très localisés dans la couche superficielle sur les accores devant Nosy-Bé (MAGNIER et PITON, 1972).

2°)- Les sels nutritifs et le plancton.

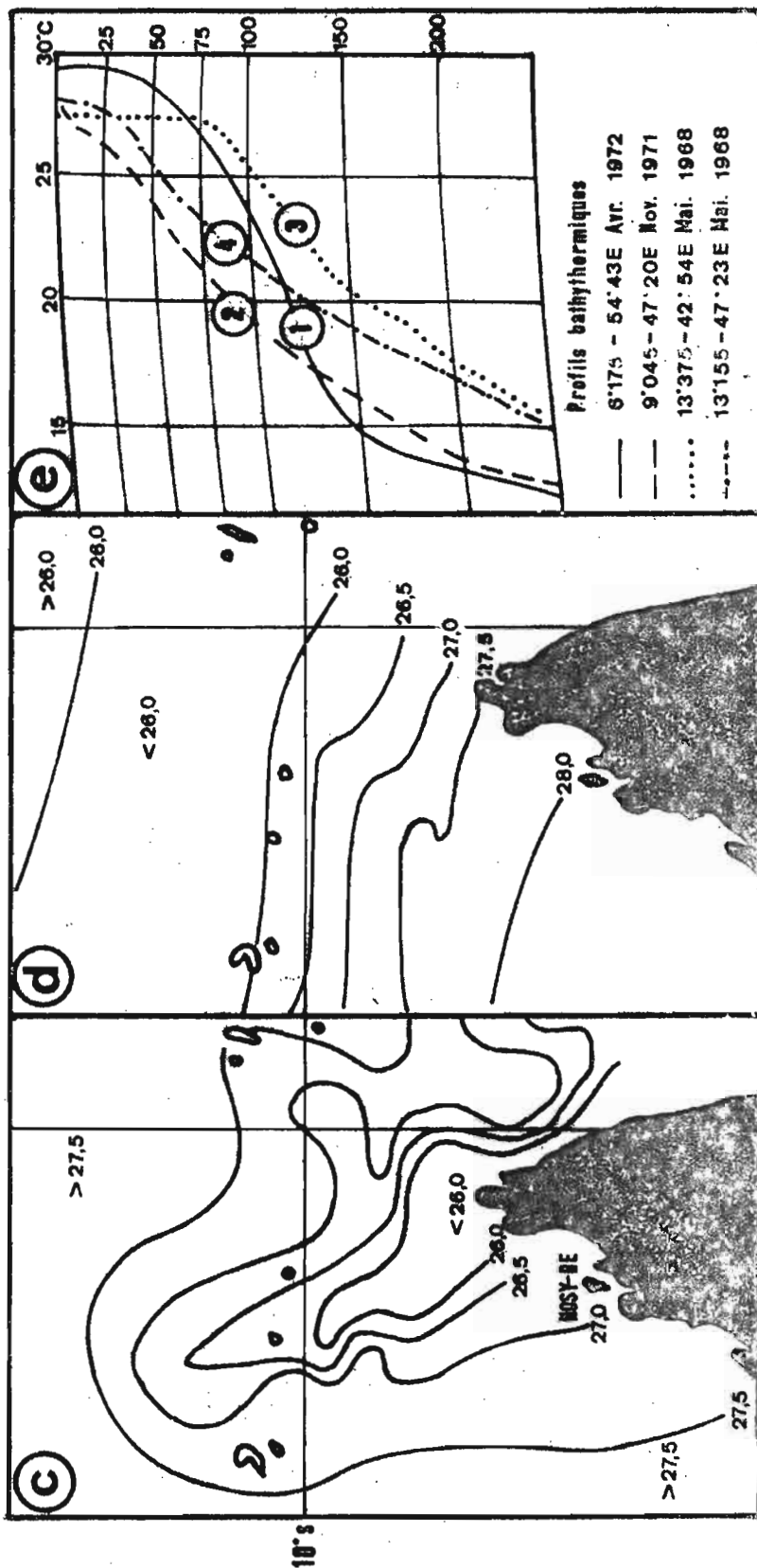
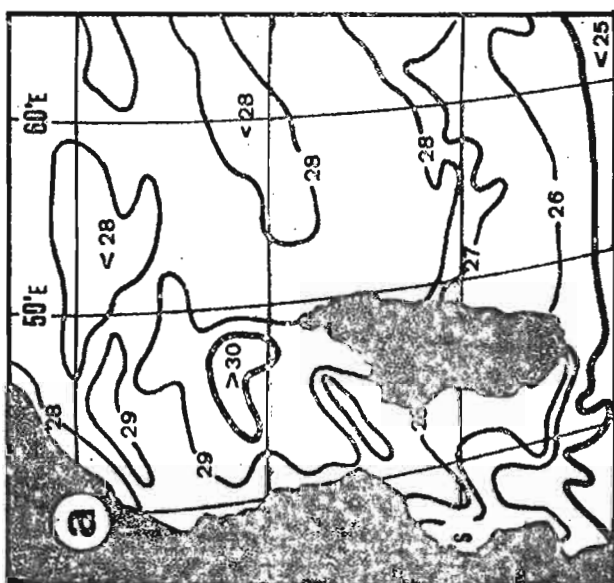
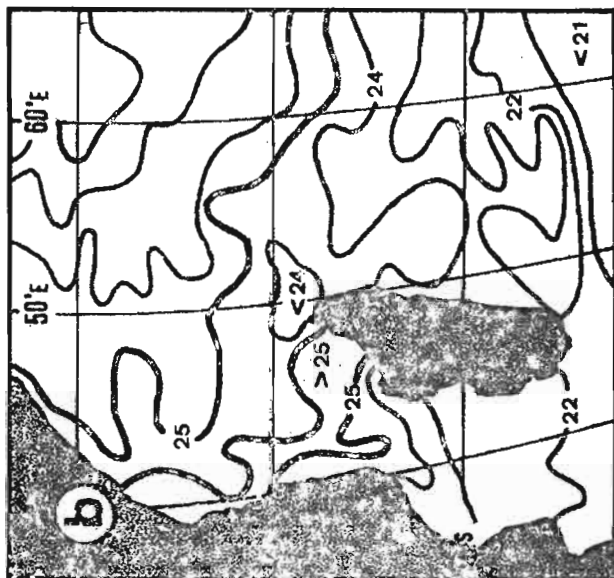
On voit ainsi que dans la région considérée existent plusieurs zones favorables à des remontées d'eau profonde, peu importantes certes, mais pouvant aboutir à des enrichissements de l'eau de la couche euphotique en sels nutritifs. Le sel choisi comme témoin de tels enrichissements à bord du "VAUBAN" est le nitrate, et il a été presque toujours mesuré des teneurs en nitrate de 0,2 à 0,8 mg/m^3 en surface dans les zones où étaient décelés des refroidissements superficiels alors qu'ailleurs la couche superficielle est épuisée en ce sel.

.../...

Fig. 3 - Répartition horizontale de la température de surface en mars 1963 (a) et août 1963 (b) d'après l'Atlas de WYRTKI (1971).

- Répartition horizontale de la température à 20 mètres de profondeur au cours des campagnes AMBRE II, novembre-décembre 1971 (c) et AMBRE I, mai 1972 et GLORIEUSES, mai 1973 (d) du n.o. VAUBAN.

- Quelques profils bathythermiques effectués à partir du n.o. VAUBAN dans la zone d'étude.



La mise en évidence d'augmentation de phytoplancton, mesurée par l'intermédiaire de la chlorophylle a totale dans la couche euphotique est plus aléatoire sauf sur les accores en face de Nosy-Bé où il a été mesuré des teneurs supérieures à 2 mg/m^3 à 30-40 mètres de profondeur alors que les teneurs habituellement trouvées dépassent rarement $0,8 \text{ mg/m}^3$ (PITON et MAGNIER, 1972). De même, les quantités de zooplancton, exprimées en poids secs y sont assez rarement trouvées plus élevées qu'ailleurs. Sans doute les prélèvements ne sont pas assez nombreux, à moins que ces remontées ne se fassent que de façon trop brèves. Cependant, dans la zone de divergence entre les courants équatoriaux, il a été trouvé (fig. 4) un léger enrichissement moyen en chlorophylle a et un net enrichissement en zooplancton (PITON et MAGNIER, sous presse). Si l'on ajoute à ces observations, que dans cette zone, il est trouvé des îles à Guano (Saint-Pierre et Assumption en particulier) ce qui est, d'après CUSHING (1971) une preuve de l'existence d'upwelling, il faut admettre que cette zone de divergence est un lieu de haute productivité.

3°)- La salinité et les masses d'eau.

Trois masses d'eau superficielle, caractérisées uniquement par leur salinité, sont en présence (fig. 5a et 5b) :

- l'eau du courant sud-équatorial, relativement peu salée toute l'année ($34,7 - 34,8 \text{ ‰}$),
- l'eau du nord du canal de Mozambique, très dessalée en été au voisinage de la côte nord-ouest de Madagascar où la salinité peut être inférieure à 34 ‰ (fig. 5c), relativement salée ($35,3 \text{ ‰}$) en hiver,
- l'eau équatoriale où la salinité peut atteindre $35,50 \text{ ‰}$.

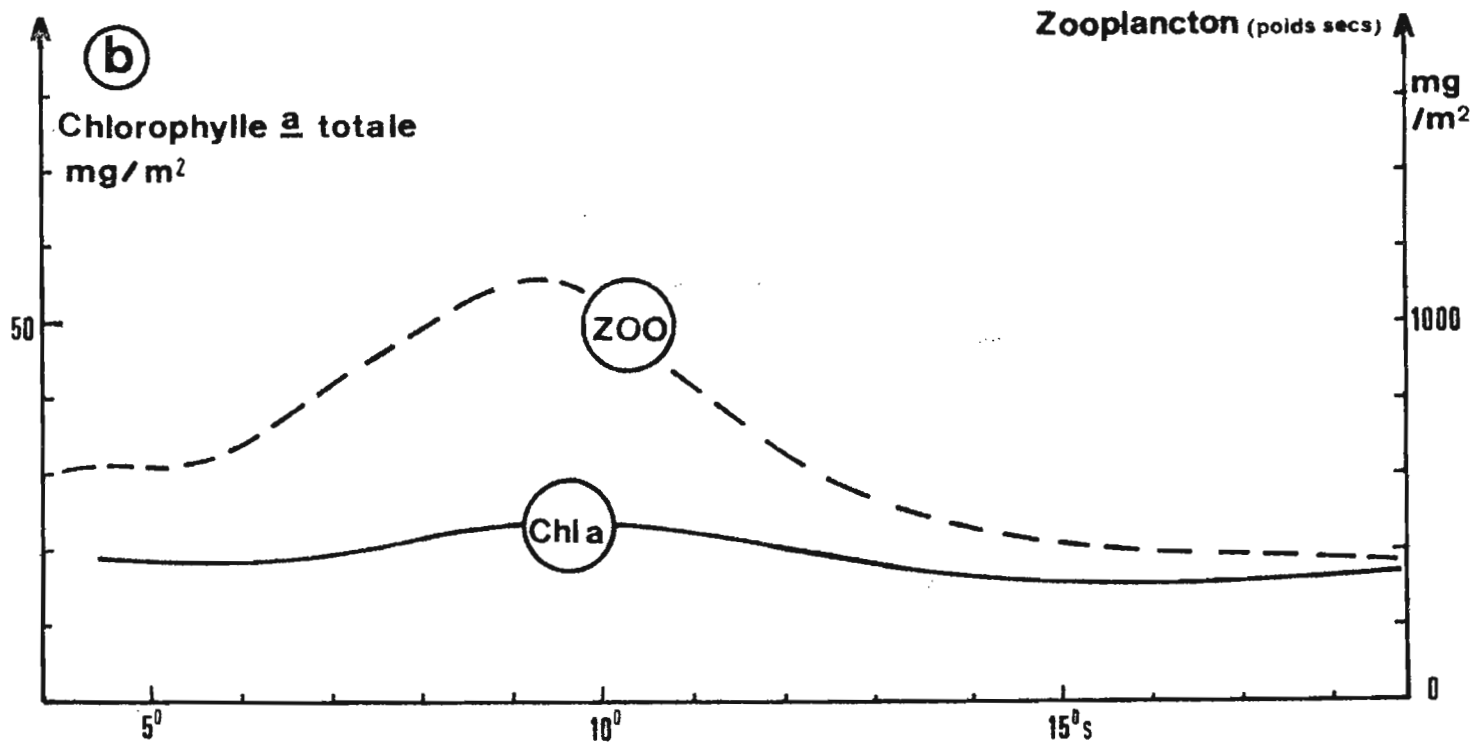
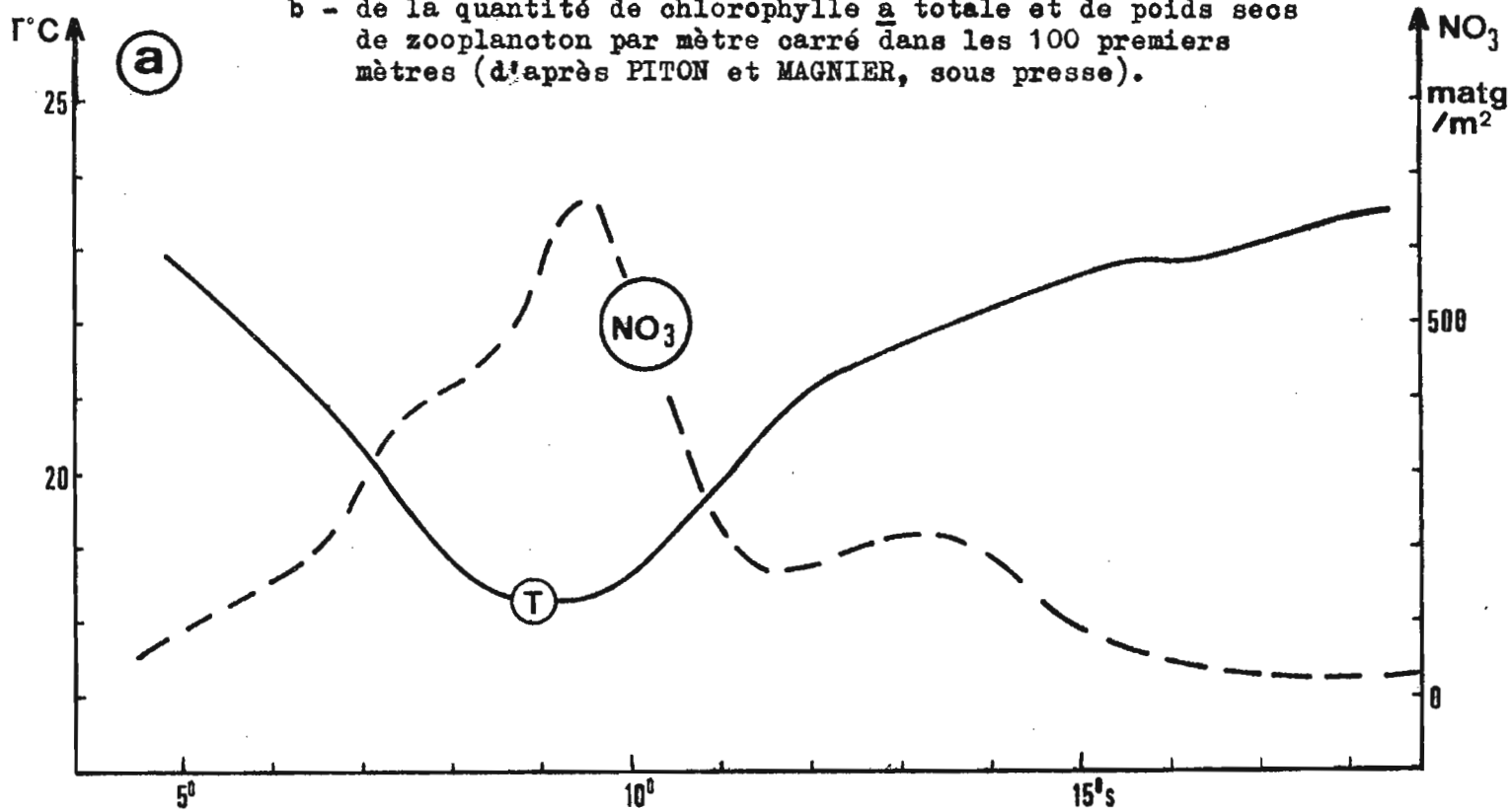
Il a été mis en évidence des fronts halins : près des côtes malgaches entre l'eau dessalée par les précipitations et les rivières et l'eau du courant sud-équatorial, et vers $7-8^\circ\text{S}$, entre l'eau équatoriale et l'eau du courant sud-équatorial, ce dernier front pouvant varier en latitude selon les conditions météorologiques entre 5°S et 11°S .

On voit (fig. 5c) que les abondantes précipitations sur le nord-ouest de Madagascar provoquent un dessalement important de l'eau de surface jusqu'à plusieurs dizaines de milles au large. Ceci implique que durant les périodes de fortes chutes d'eau, il y a entraînement vers le large de débris

Fig. 4 - Evolution en fonction de la latitude, dans l'ouest de l'océan Indien sud-équatorial :

a - de la température et de la teneur en nitrate à 100 mètres de profondeur,

b - de la quantité de chlorophylle a totale et de poids secs de zooplancton par mètre carré dans les 100 premiers mètres (d'après PITON et MAGNIER, sous presse).



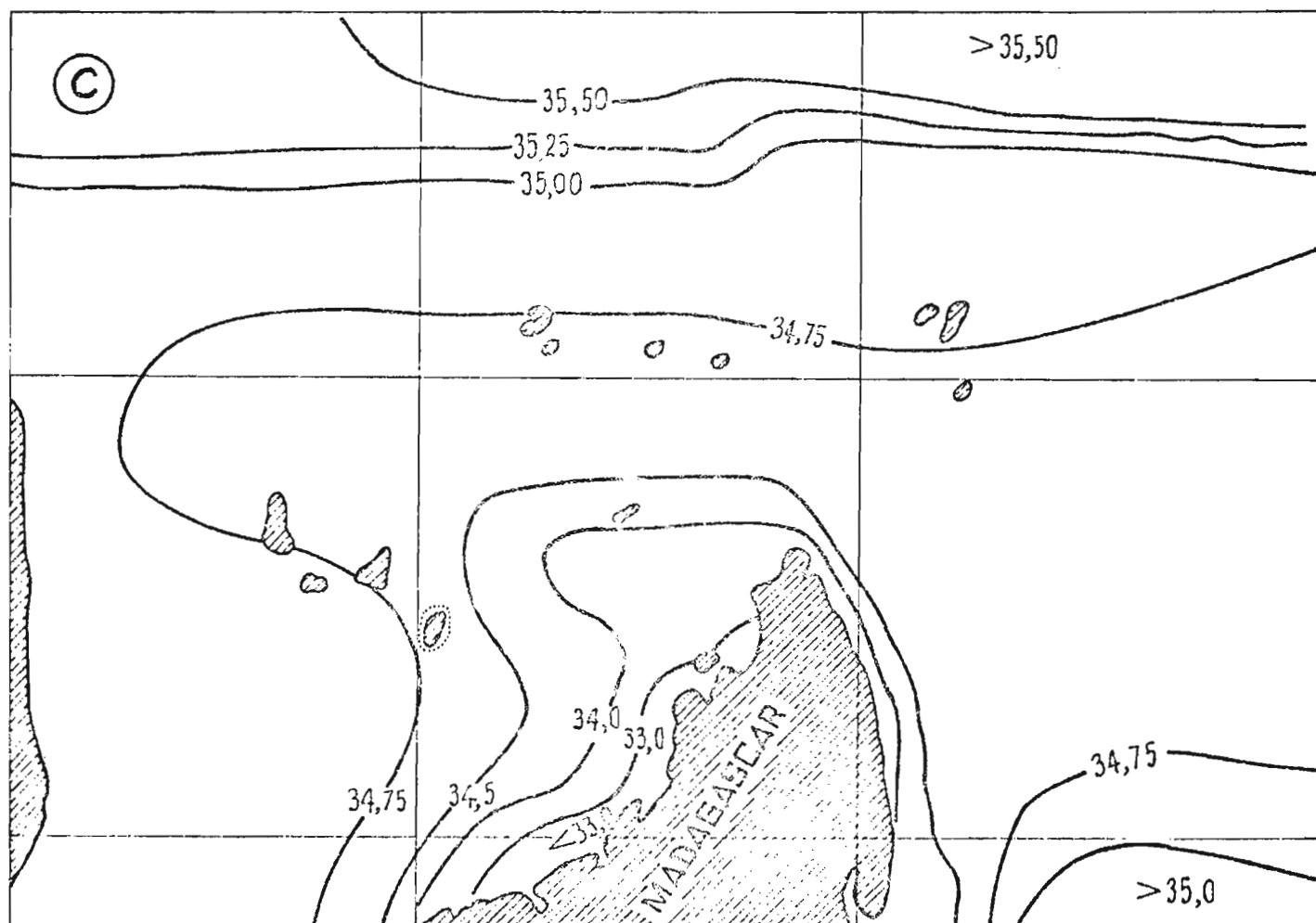
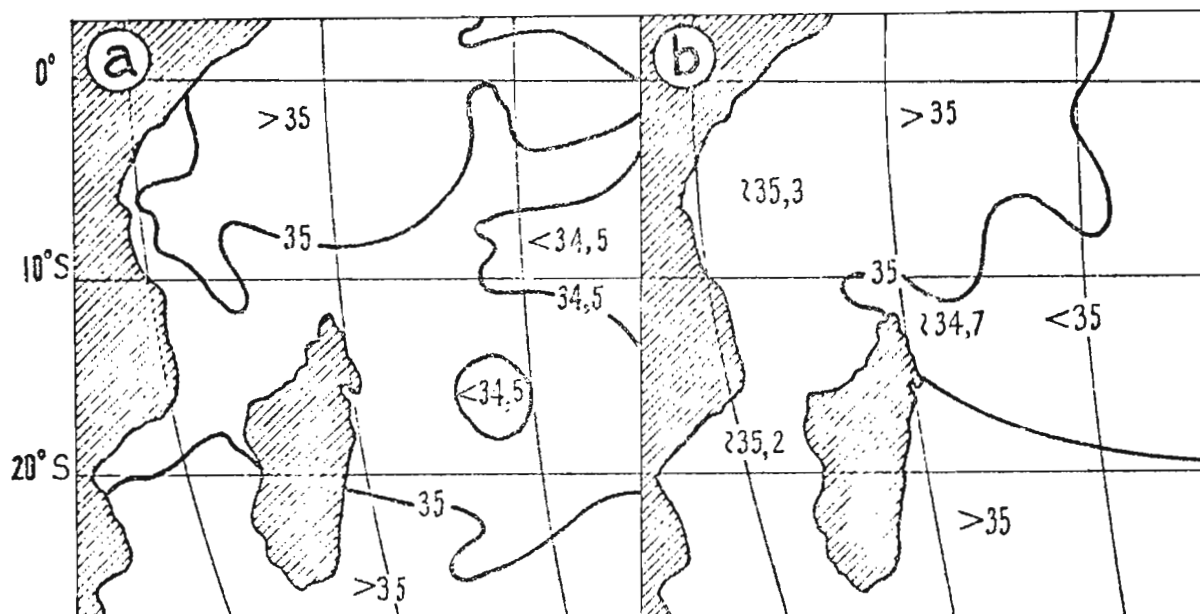


Fig. 5 - Répartition horizontale de la salinité de surface :

- a - en mars-avril, d'après l'Atlas de WYRTKI (1971) ;
- b - en juillet-sept, d'après l'Atlas de WYRTKI (1971) ;
- c - en février-mars-avril, d'après les campagnes B.P.T.L. 2, NORD-NORD-EST, MOLEBANA, REP 73 et SEYCHELLES I du n.o. "VAURAN".

organiques d'origine terrestre, et de matières organiques marines se développant en grandes quantités dans les baies (circulation type estuaire : PITON et MAGNIER 1971). On peut aussi rappeler que SECKEL et WALDRON (1960) signalent que, dans les parages des îles Hawaï, la pêche de skipjack est meilleure quand les îles sont entourées d'une eau dessalée ($S = 34,7 \text{ ‰}$) que lorsqu'elles sont entourées d'une eau à salinité supérieure à 35 ‰ .

D) - Remarques sur la répartition de la température de surface relevée par les bateaux en cours de pêche.

Au cours de la pêche, les thoniers relèvent journallement la température de surface au thermographe aux environs de midi. Des mesures de température de surface effectuées par le "VAUBAN" en point fixe ont montré qu'elle peut varier de 1 à 2°C au cours de la journée. Les températures relevées à midi par les bateaux de pêches sont donc supérieures aux moyennes journalières. On peut cependant suivre l'évolution de la température moyenne par carré de 60 milles de côté au cours de l'année et même placer des isothermes en tenant compte des schémas de distribution horizontale présentés sur les figures 3c et 3d. Ces tracés sont présentés en Annexe.

Si l'on compare les températures moyennes relevées dans le carré $47-48\text{E}/13-14\text{S}$ (en face de Nosy-Bé) à celles relevées dans le rectangle $48-50\text{E}/11-12\text{S}$ (parages du cap d'Ambre), on voit (fig. 6) qu'en moyenne les températures sont plus faibles, de l'ordre de 1°C, près du cap d'Ambre qu'en face de Nosy-Bé. Ceci prouve qu'il y a refroidissement, donc enrichissements fréquents dans cette région. L'évolution en cours d'année montre un écart maxima de température de surface voisin de 4°C.

E) - Bilan des facteurs favorables à la concentration de thons de surface.

Nosy-Bé est incontestablement située non loin de zones théoriquement favorables à des concentrations de thon de surface : la divergence entre le courant sud-équatorial et le contre-courant équatorial; les abords du cap d'Ambre, des îles Comores, et celles du groupe Providence et Aldabra, les accores de la côte nord-ouest de Madagascar.

Elle est surtout proche d'une zone de pêche praticable toute l'année, par le fait que la présence du massif du Tsaratanana, en hiver austral, assure une bonne protection contre les alizés.

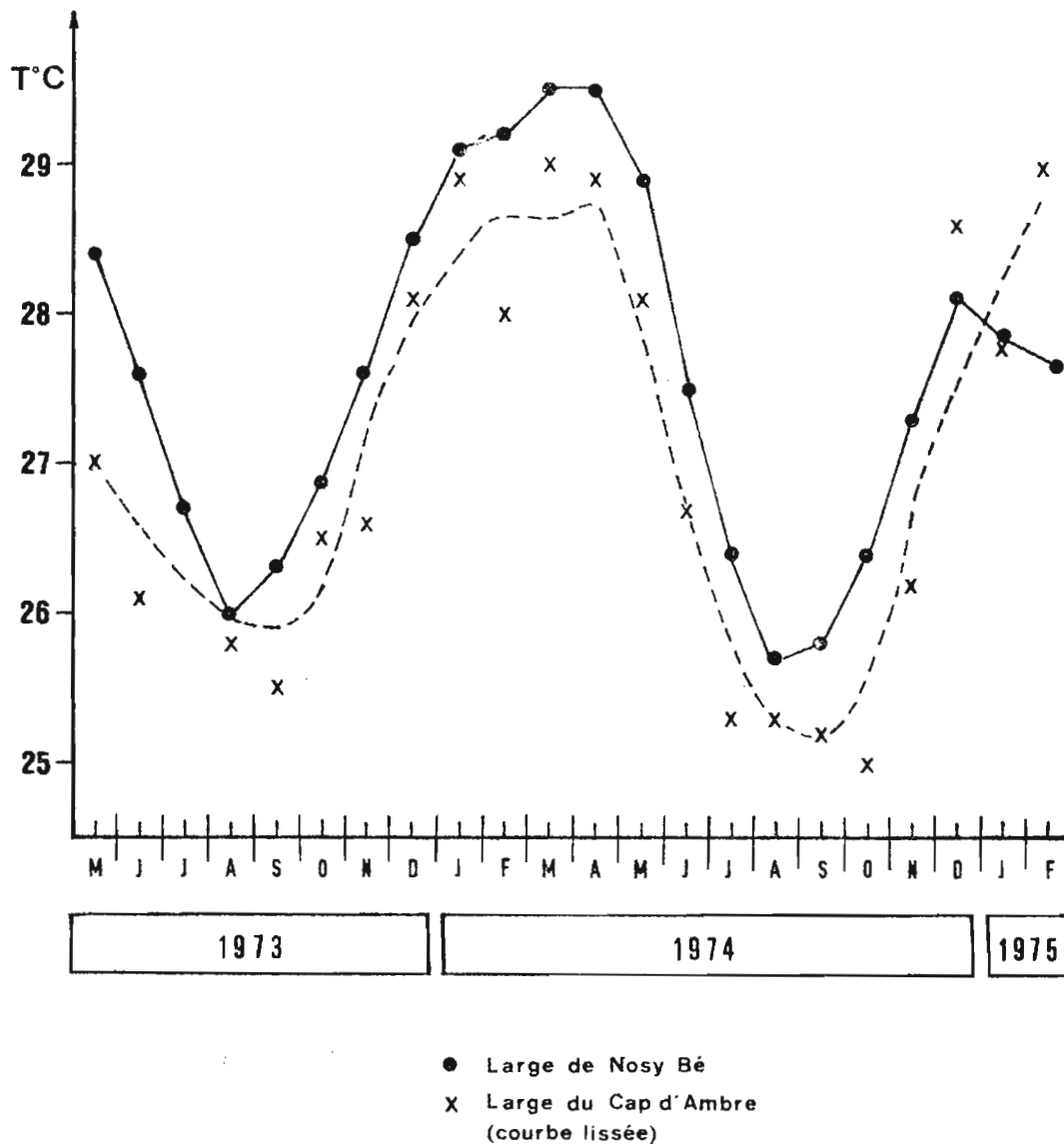


Fig. 6 - Evolution de la température moyenne mensuelle de surface prise aux environs de midi par les thoniers japonais, devant Nosy-Bé (47-48°E, 13-14°S) et au voisinage du cap d'Ambre (48-50°E, 11-12°S).

II - RESULTATS CONCERNANT LA PECHE DU THON (Mai 1973 - Février 1975).

A) - Généralités.

1°)- La flottille.

Elle comprenait 9 canneurs sensiblement identiques de 37 à 40 m. de longueur h.t., de 192 à 214 tonneaux de jauge brute. Les équipages étaient de 30 à 35 hommes ce qui donnait une moyenne de 25 à 30 cannes opérationnelles.

Ces bateaux étaient tous des glaciers et avaient des capacités de transport sous glace de 85 m³ ; ils étaient équipés à la fois pour la pêche du thon et celle de l'appât vivant ; l'appât était conservé à bord dans 5 viviers totalisant 70 à 90 m³.

Ces canneurs travaillaient à partir d'un bateau base (ancien palan-grier de 70 m environ), mouillé en rade d'Hell-Ville (Nosy-Bé), utilisé pour la congélation des captures et leur stockage.

2°)- Les espèces pêchées.

Le listao (Katsuwonus pelamis), principale espèce exploitée sur la côte nord-ouest de Madagascar, a représenté en poids 80 à 90 % des captures.

Le reste des prises a été constitué en grande majorité par de jeunes yellowfin (Thunnus albacares) et quelques jeunes bigeye (Thunnus obesus).

Le raval (Euthynnus aileteratus), pourtant très abondant dans cette région, n'a été l'objet d'aucune exploitation.

3°)- Statistiques de pêche recueillies et échantillonnages effectués.

Pour chaque bateau et chaque mois, nous avons reçu de l'armement des fiches de pêche journalières. Les renseignements quotidiens obtenus concernaient la position du navire à midi et la température de l'eau, le nombre de mattes appâtées, la quantité pêchée et les caractéristiques météorologiques essentielles.

Les captures journalières mentionnées sur les fiches de pêche étaient estimées à vue par le patron du thonier ; afin d'éviter toute sures-

.../...

timation, l'armement nous a fourni un récapitulatif mensuel des quantités débarquées par bateau et par marée.

Au moment des transbordements sur le bateau usine des échantillonnages et des mensurations ont été réalisés fréquemment afin de connaître la composition des captures et la structure des populations.

B) - Analyse détaillée.

Les résultats du dépouillement ont été regroupés par mois et ont permis l'établissement des cartes de répartition de l'effort de pêche, de la prise par unité d'effort et le nombre de mattes appâtées par carré statistique (1° x 1°).

Ces cartes sont données en Annexe.

Le tableau 1 rassemble les données globales relatives à cette première phase d'exploitation industrielle de la côte nord-ouest malgache par les 9 canneurs basés à Nosy-Bé ; les captures sont exprimées en tonnes, les efforts en jours de pêche et les P.U.E. (ou rendements) en tonnes par jour de pêche.

Les variations des captures totales et de l'effort sont représentés à la fig. 7.

1°)- Quantités débarquées et évolution des captures.

a) - annuelles.

3.776 tonnes de thon ont été capturées en 1973 ; le listao avec 3.299 tonnes, représentait 87,37 % des débarquements ; pour le yellowfin et bigeye, le niveau des captures était de 477 tonnes (soit 12,63 %).

Les captures en 1974 ont atteint 11.183 tonnes dont 8.956 tonnes de listao (80,09 %) et 2.227 tonnes de yellowfin et bigeye (19,91 %).

Il apparaît donc que comparée à celle de 1973, la proportion de yellowfin et bigeye dans les captures a légèrement augmenté en 1974, tandis que celle du listao diminuait.

b) - mensuelles.

Les quantités débarquées mensuellement à Nosy-Bé sont présentées dans le tableau 2.

		CAPTURES (t) TOTALES	Nombre de jours de pêche	P.U.E. totale
	MAI	248	42	5,90
	JUIN	752	106	7,09
1	JUILLET	354	120	2,95
9	AOUT	244	129	1,89
7	SEPTEMBRE	459	149	3,08
3	OCTOBRE	408	158	2,58
	NOVEMBRE	623	172	3,62
	DECEMBRE	688	161	4,27
	JANVIER	675	167	4,04
	FEVRIER	649	121	5,36
	MARS	590	155	3,81
	AVRIL	613	134	4,57
1	MAI	1254	182	6,89
9	JUIN	1073	192	5,59
7	JUILLET	915	198	4,62
4	AOUT	738	120	6,15
	SEPTEMBRE	1025	164	6,25
	OCTOBRE	1331	164	8,12
	NOVEMBRE	1227	117	10,49
	DECEMBRE	1093	151	7,24
1	JANVIER	795	140	5,68
9	FEVRIER	783	108	7,25
7				
5				

Tableau 1. - Evolution mensuelle des captures totales,
de l'effort de pêche et de la P.U.E.

.../...

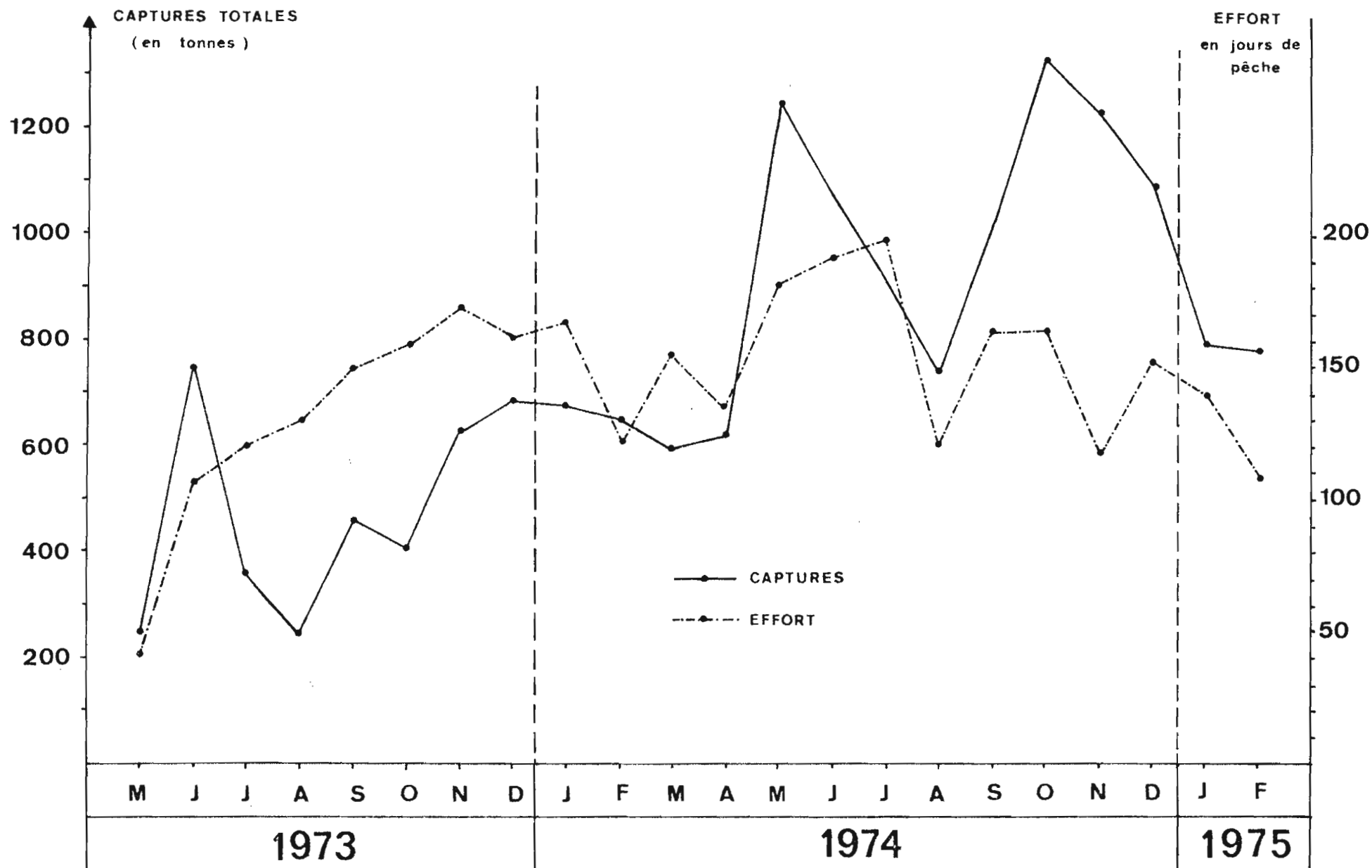


Fig. 7 : - Evolution mensuelle des captures et de l'effort de pêche.

	1 9 7 3			1 9 7 4			1 9 7 5		
	L	YF+BE	TOTAL	L	YF+BE	TOTAL	L	YF+BE	TOTAL
JANVIER				572	103	675	585	210	795
FEBRIER				577	72	649	476	307	783
MARS				481	109	590	ARRET DE LA PECHE		
AVRIL				485	128	613			
MAI	238	10	248	1042	212	1254			
JUIN	720	32	752	866	207	1073			
JUILLET	340	14	354	677	238	915			
AOUT	200	44	244	629	109	738			
SEPTEMBRE	368	91	459	805	220	1025			
OCTOBRE	341	67	408	1073	258	1331			
NOVEMBRE	519	104	623	953	274	1227			
DECEMBRE	573	115	688	796	297	1093			
TOTAL	3299	477	3776	8956	2227	11183	1061	517	1578

Tableau 2. - Quantités (en tonnes) débarquées à Nosy-Bé.

L'échantillonnage effectué à bord du bateau usine, nous a permis de connaître à partir du mois de mars 1974, la part respective des yellowfin et des bigeye dans les captures. La figure 8 permet de suivre l'évolution mensuelle des pourcentages (en poids) des différentes espèces pêchées.

On constate, que, suivant le mois, la proportion de listao a varié dans les limites de 72 à 96 % ; les proportions enregistrées ont été également, pour un même mois, variables d'une année sur l'autre : en juillet 1973 par exemple, le listao représentait 96 % des captures alors qu'il n'en représentait plus que 74 % en juillet 1974 ; il en a été de même pour les mois de décembre 1973 et 1974.

D'une façon générale, les bigeye ont toujours été beaucoup moins nombreux que les yellowfin.

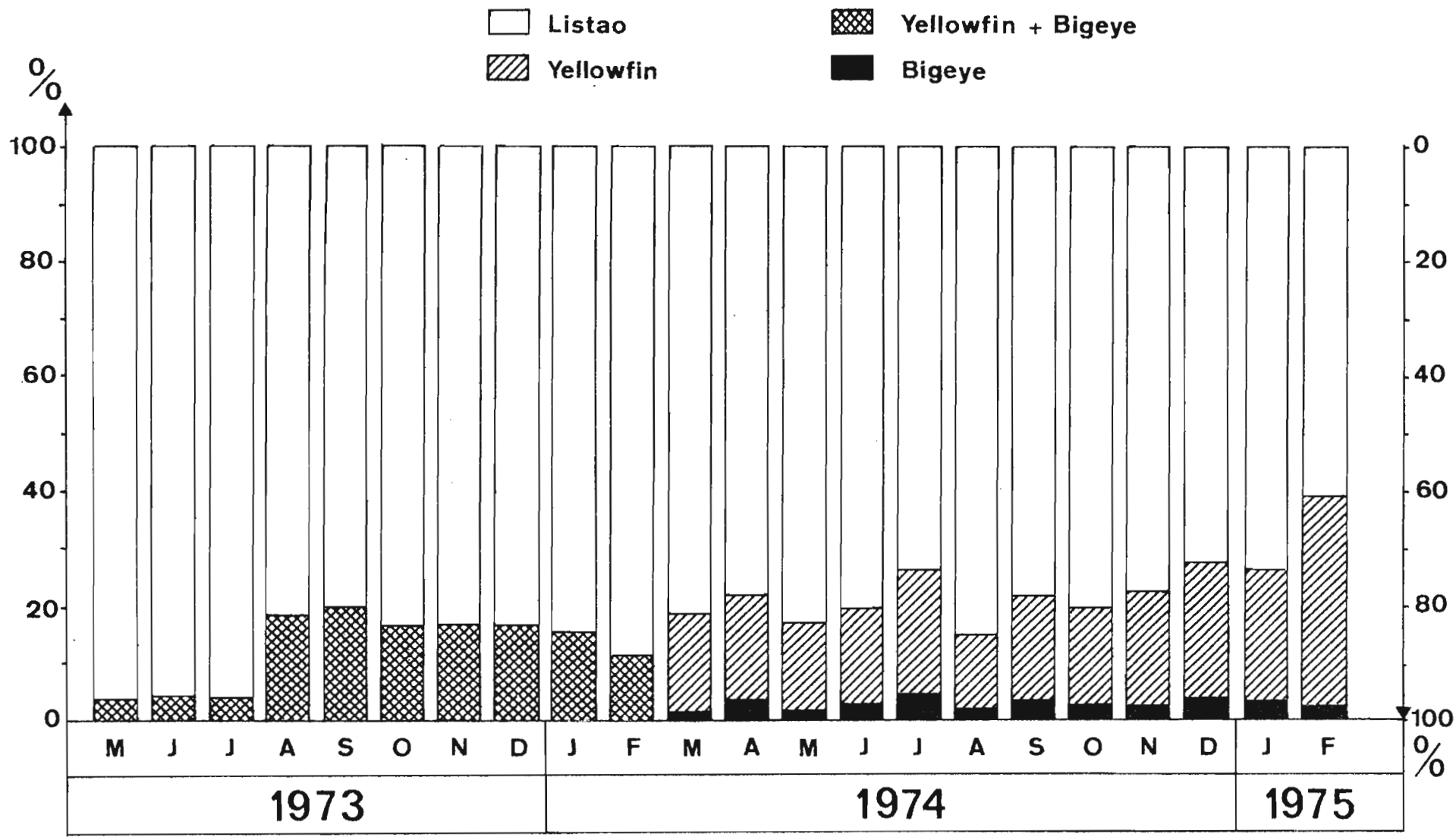


Fig. 8 : - Evolution des pourcentages (en poids) des différentes espèces débarquées à Nossi-Bé.

2°)- Composition des captures.

Au cours des transbordements sur le bateau usine, l'armement, au moment de la pesée, a effectué un tri et classement du poisson en différentes catégories. C'est ainsi que le listao a été classé en 2 catégories qui sont : individus de plus de 2 kg et individus de moins de 2 kg.

Pour les yellowfin et bigeye, où aucune distinction d'espèces n'a été faite, il y a eu cependant classement en 3 catégories distinctes qui sont : yellowfin et bigeye de moins de 2 kg, puis ceux compris entre 2 et 10 kg et enfin ceux supérieurs à 10 kg.

L'évolution mensuelle des pourcentages de ces différentes catégories est présentée dans le tableau 3.

Si l'on suit l'évolution mensuelle des pourcentages des petits listaos (moins de 2 kg) dans les captures de listao, on constate qu'une plus grande proportion de jeunes listaos a été capturée en 1973 qu'en 1974 (fig. 9).

Sur cette même figure on remarque que la proportion de petits listaos capturés en mai et juin, pour les deux années, a été très faible (moins de 2 %), puisqu'elle a augmenté en juillet ou en août. Cette augmentation correspondrait à une période de recrutement du listao.

Pour les yellowfin et bigeye, la proportion de jeunes a été relativement importante en août 1973 et juillet 1974 (tableau 3). Cette augmentation correspondrait également à une période de recrutement dans la pêcherie de surface de ces deux espèces.

En janvier et février 1975, aucun individu de moins de 2 kg n'a été capturé.

3°)- Prises par unité d'effort.

a)- variations mensuelles de la P.U.E. par espèce.

Les fluctuations de la P.U.E. par espèce sont illustrées par le tableau 4 et la figure 10.

Les valeurs annuelles moyennes de la P.U.E. sont consignées dans le tableau suivant :

	1 9 7 3	1 9 7 4
P.U.E. globale	3,64	6,00
P.U.E. Listao	3,18	4,80
P.U.E. Yellowfin + Bigeye	0,46	1,19

		SKJ		YF + BE		
		individus de + de 2 kg	individus de - de 2 kg	plus de 10 kg	compris entre 2-10 kg	moins de 2 kg
	MAI	95,61	0,54	0,03	3,51	0,29
	JUIN	94,01	1,74	0,08	3,44	0,71
1	JUILLET	93,18	2,85	0,34	2,91	0,70
9	AOUT	70,24	11,52	0,58	13,52	4,12
7	SEPTEMBRE	65,93	14,20	0,37	19,06	0,43
3	OCTOBRE	68,74	14,75	0,28	16,21	-
	NOVEMBRE	58,00	25,34	0,17	16,46	-
	DECEMBRE	72,48	10,83	0,36	16,30	-
	JANVIER	80,58	4,14	0,07	15,18	-
	FEVRIER	86,77	2,17	0,06	12,01	0,07
	MARS	79,77	3,53	0,48	18,00	-
	AVRIL	78,93	0,14	0,86	20,05	-
1	MAI	82,26	0,79	0,12	16,77	0,03
9	JUIN	80,31	0,38	0,15	18,76	0,37
7	JUILLET	70,14	3,82	0,09	23,86	2,05
4	AOUT	78,54	6,74	0,03	14,23	0,45
	SEPTEMBRE	74,33	4,18	0,13	20,69	0,65
	OCTOBRE	79,12	1,50	0,04	19,17	0,15
	NOVEMBRE	77,46	0,20	0,01	22,21	0,09
	DECEMBRE	72,82	-	0,04	27,14	-
1	JANVIER	73,60	-	0,05	26,35	-
9	FEVRIER	60,79	-	0,05	39,16	-
7						
5						

Tableau 3. - Evolution mensuelle des pourcentages des différentes catégories de thon débarquées à Nosy-Bé.

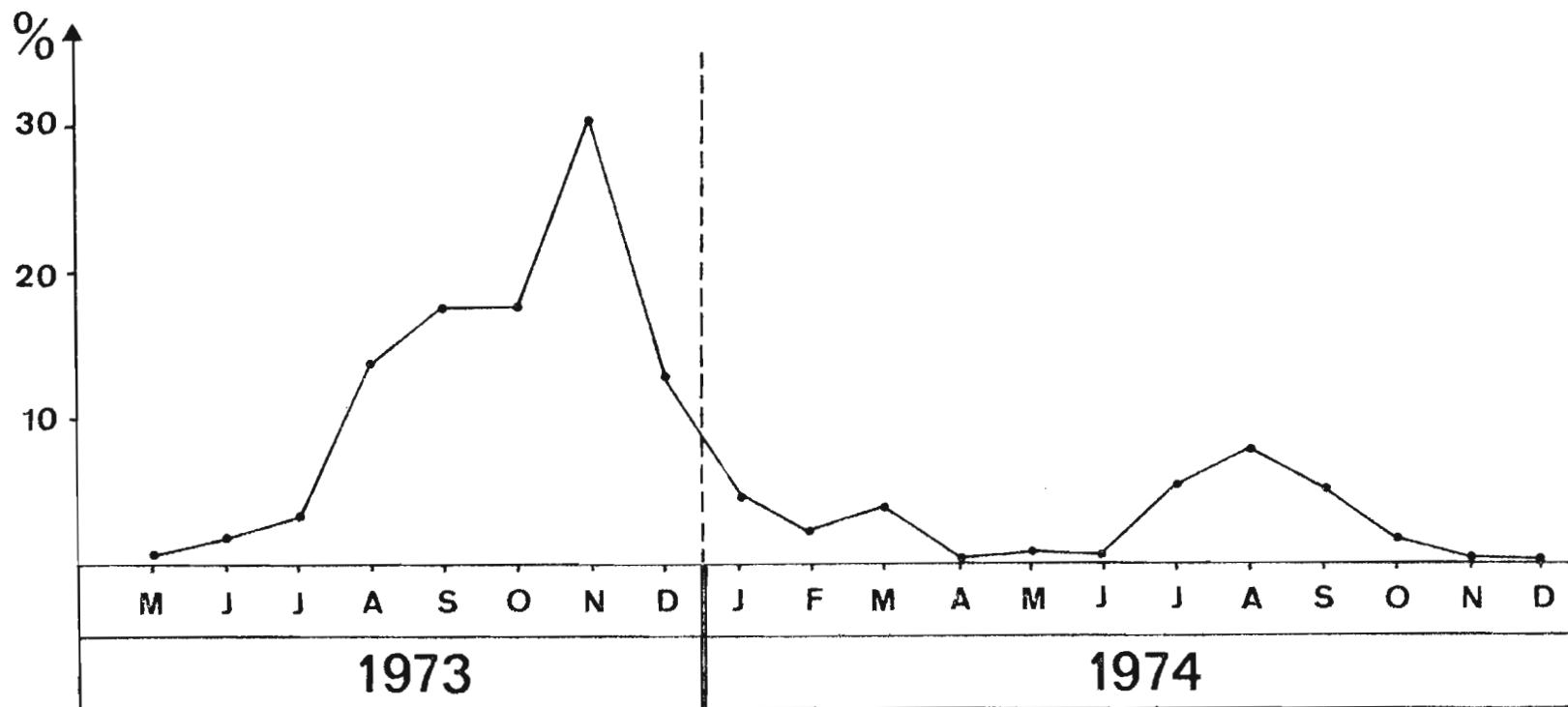


Fig. 9 - Evolution mensuelle du pourcentage de jeunes listaos (moins de 2 kg) dans les captures de listaos.

		Nombre de jours de pêche	P.U.E. LISTAO	P.U.E. YELLOWFIN + BIGEYE	P.U.E. YELLOWFIN	P.U.E. BIGEYE
	MAI	42	5,67	0,23		
	JUIN	106	6,79	0,30		
1	JUILLET	120	2,84	0,12		
9	AOUT	129	1,55	0,34		
7	SEPTEMBRE	149	2,47	0,61		
3	OCTOBRE	158	2,16	0,43		
	NOVEMBRE	172	3,02	0,60		
	DECEMBRE	161	3,56	0,71		
	JANVIER	167	3,43	0,62		
	FEVRIER	121	4,77	0,59		
	MARS	155	3,11	0,70	0,66	0,04
	AVRIL	134	3,62	0,96	0,80	0,15
1	MAI	182	5,72	1,17	1,07	0,09
9	JUIN	192	4,51	1,08	0,93	0,15
7	JUILLET	198	3,42	1,20	1,01	0,19
4	AOUT	120	5,24	0,90	0,78	0,12
	SEPTEMBRE	164	4,91	1,34	1,15	0,19
	OCTOBRE	164	6,54	1,57	1,38	0,19
	NOVEMBRE	117	8,14	2,34	2,12	0,22
	DECEMBRE	151	5,27	1,97	1,69	0,28
1	JANVIER	140	4,18	1,50	1,31	0,19
9	FEVRIER	108	4,41	2,84	2,65	0,20

Tableau 4. - Evolution mensuelle des P.U.E. par espèces
(en tonnes/jour de pêche).

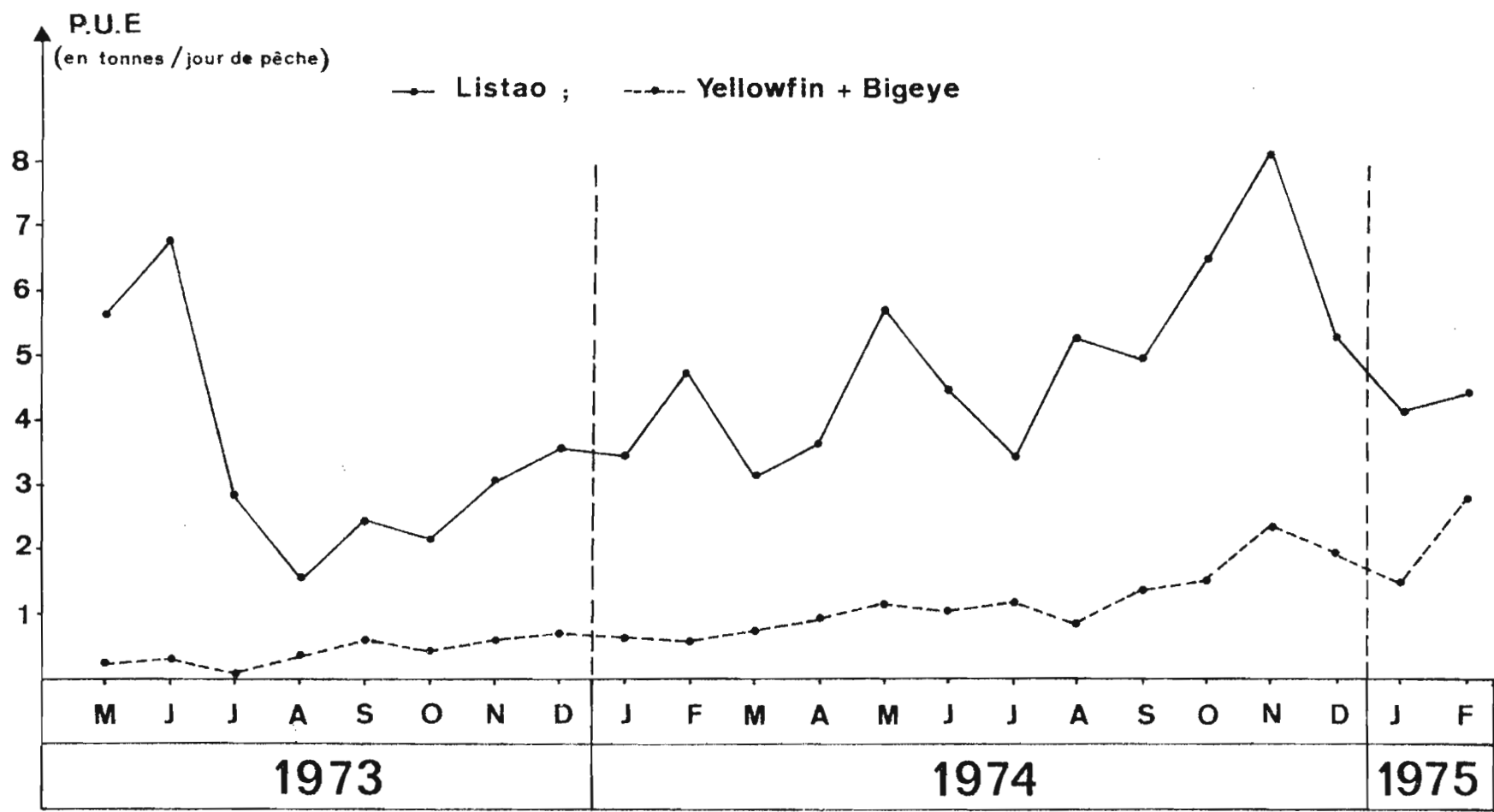


Fig. 10 : - Variations mensuelles des prises par unité d'effort
(tonnes/jours de pêche) en 1973 et 1974.

Puisque le listao a représenté la fraction la plus importante des captures, il était évident que les variations de la P.U.E. pour cette espèce, seraient similaires aux variations de la P.U.E. globale, c'est ce que l'on remarque immédiatement en comparant les figures 10 et 11.

Si l'on considère maintenant les yellowfin et bigeye, on s'aperçoit que les P.U.E., basses au début 1973 (environ 0,2 tonnes par jour de pêche), n'ont cessé de croître jusqu'à la fin de 1974 pour atteindre 2 tonnes par jour de pêche.

b) - évolution des rendements en fonction de la
température

Les rendements sont indiqués à la figure 11 ainsi que le nombre moyen de mattes appâtées par jour de pêche.

En 1973, les rendements semblent avoir accusé un net fléchissement de juillet à octobre c'est-à-dire pendant la saison fraîche. Ce fléchissement avait déjà été observé en 1972 au cours de la campagne de prospection.

En 1974, bien que moins net, ce phénomène a été encore retrouvé.

Il semblerait d'après la figure 11 que ces baisses de rendement aient été plutôt dues à une moins bonne réponse du thon à l'appât qu'à une diminution du nombre de mattes rencontrées.

Nous pouvons noter (fig. 12) que pendant cette période, les meilleurs rendements ont été obtenus dans des eaux de température supérieure à la moyenne. En saison chaude, au contraire (de décembre à mai), les rendements les meilleurs ont été obtenus dans les températures moyennes et non dans les températures extrêmes rencontrées. L'optimum paraîtrait se situer entre 28 et 29°5. Il devrait s'en suivre des rendements d'autant plus élevés en saison fraîche que celle-ci sera moins marquée.

Ces observations paraissent confirmer celles de UDA (1957) au Japon et de WILLIAMS (1970) en baie de Californie qui indiquent que les bonnes années pour la pêche du listao correspondraient à des années où la température moyenne est élevée.

Si l'on suit l'évolution des rendements en 1973, on remarque deux maximums, l'un en mai-juin, l'autre en novembre-décembre. Ces deux maximums se retrouvent également en 1974. Dans la mesure où deux années d'observations nous permettent de conclure, il semblerait qu'au cours d'une année les meilleurs rendements soient obtenus pendant les mois d'intersaison, et les plus mauvais pendant l'hiver austral.

.../...

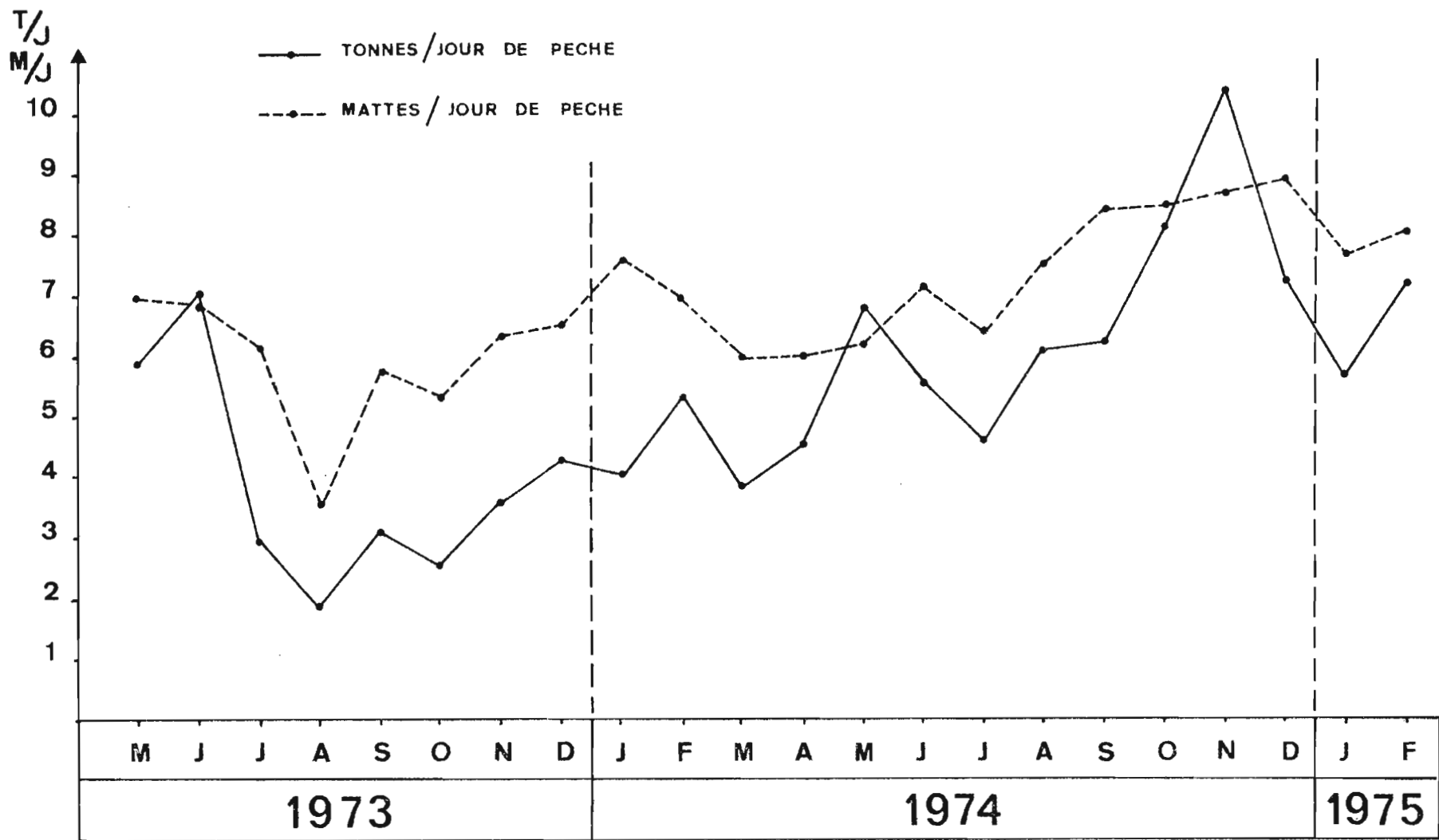


Fig. 11 : - Evolution des rendements en tonnes (P.U.E) et du nombre moyen de mattes appâtées par jour de pêche.

LEGENDE : - - - - - Températures mensuelles moyennes
 | Températures mensuelles extrêmes
 | Températures auxquelles les meilleurs rendements
 | ont été obtenus

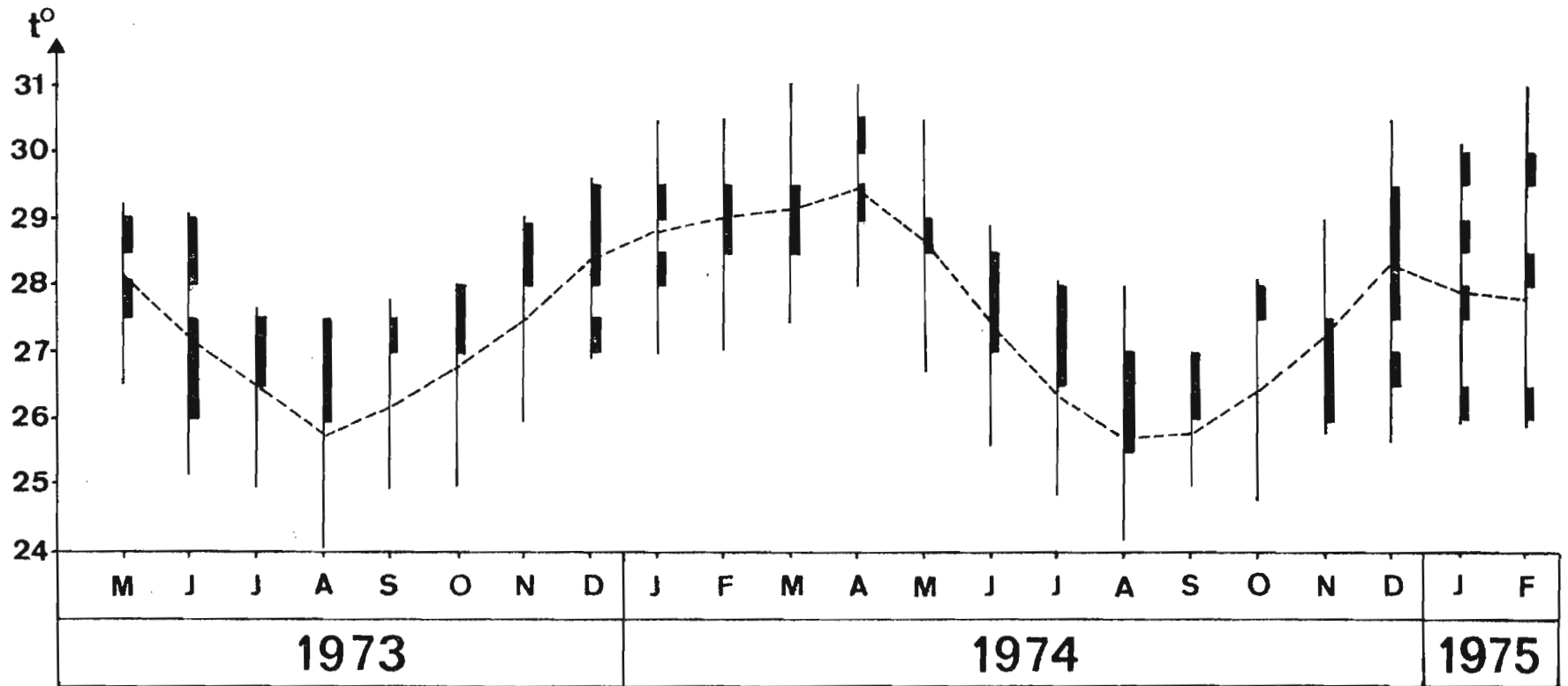


Fig. 12 - Evolution des rendements en fonction de la température.

4°)- Les zones de pêche.

Au cours de l'année de prospection, les opérations de pêche s'étaient faites dans 3 directions et nous ont permis de distinguer plusieurs zones :

- zone A : Accores de la zone proche de Nosy-Bé
- zone C : Nord du 11ème parallèle sud
- zone D : Vers l'Archipel des Comores.

Zone B : Cette zone peut être considérée comme une zone intermédiaire (fig. 13a et 13b).

Nous avons calculé pour chaque zone et pour chaque année le pourcentage de fréquentation, c'est-à-dire le nombre total de jours de pêche effectués dans chaque zone par rapport à l'ensemble du nombre de jours de pêche.

Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

Z O N E S	A	B	A+B	C	D
ANNEES					
1972 (prospection)	43,69 %	29,91 %	69,60 %	27,41 %	2,99 %
1973	67,91 %	21,85 %	89,76 %	6,01 %	4,23 %
1974	77,38 %	12,83 %	90,21 %	5,33 %	4,46 %

Tableau 5. - Evolution des pourcentages de fréquentation des différentes zones de pêche.

On remarque, qu'avec 27,41 % de fréquentation en 1972, la zone C a été délaissée en 1973 et encore plus en 1974 au profit de la zone A.

La zone des Comores (zone D) peu fréquentée en 1972 l'a été un peu plus en 1973 et 1974 avec respectivement 4,23 et 4,46 %.

Ce regroupement de la pêche en zone A est dû :

- à la proximité des lieux de pêche d'appât et de déchargement des captures diminuant ainsi considérablement le temps perdu en jours de route

- à la protection que la côte malgache offre contre les alizés.

Nous venons de voir que les pêches se sont effectuées régulièrement entre 13 et 14°S et 47 et 48°E ; on peut cependant noter, au cours de l'année, une extension de la zone de pêche vers les Comores, les îles des

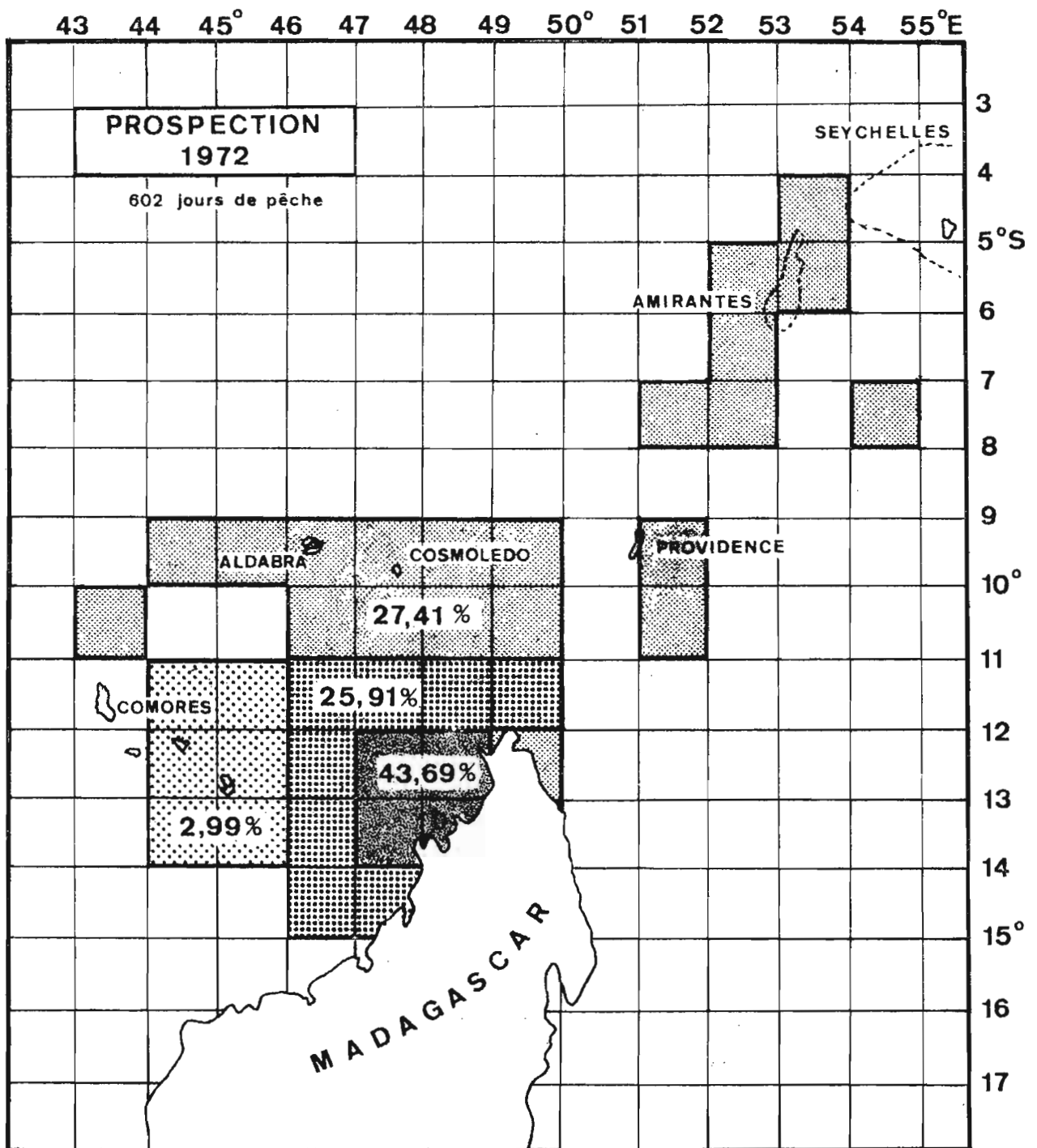


Fig. 13a - Pourcentages de fréquentation des différentes zones de pêche en 1972.

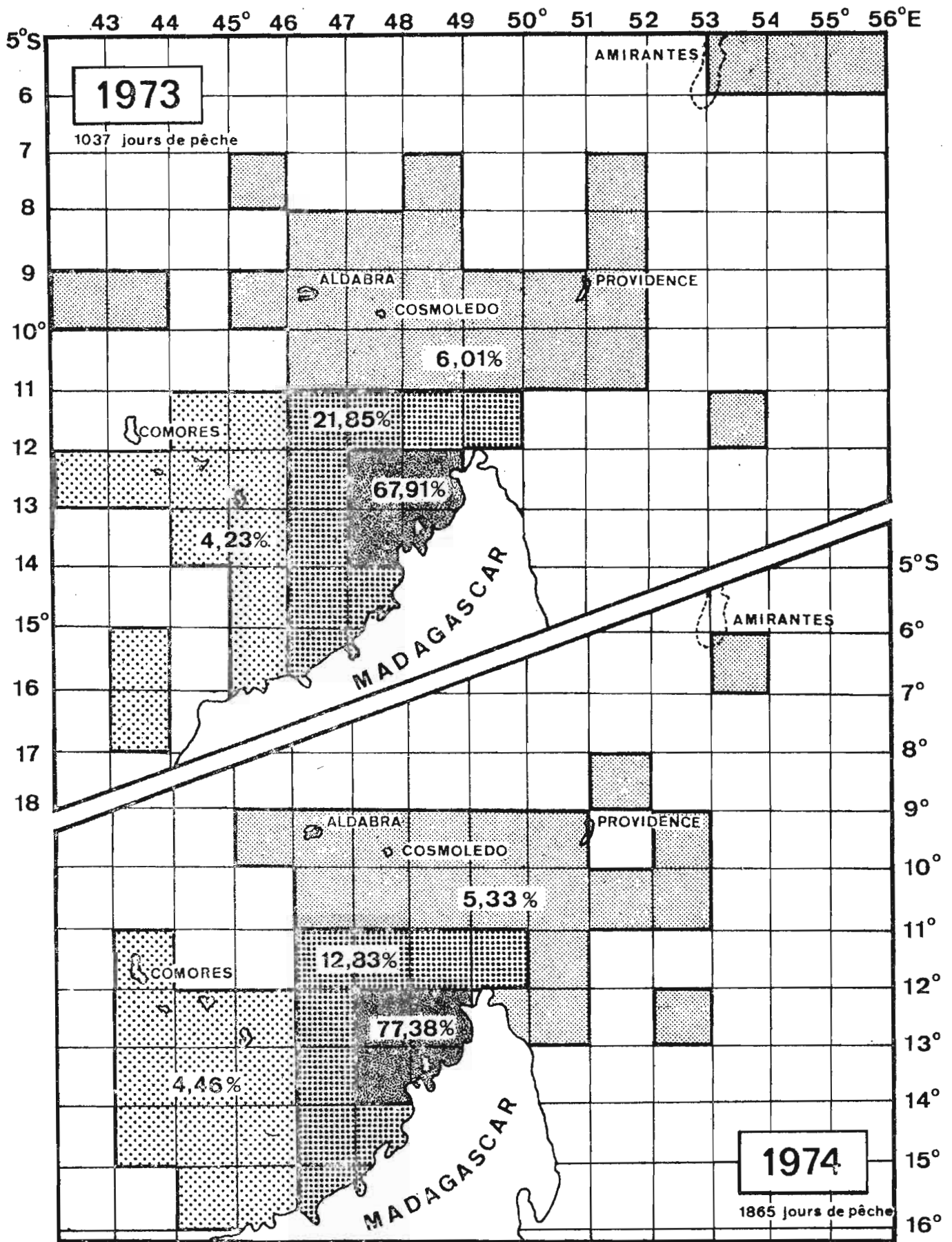


Fig. 13b - Pourcentages de fréquentation des différentes zones de pêche en 1973 et 1974.

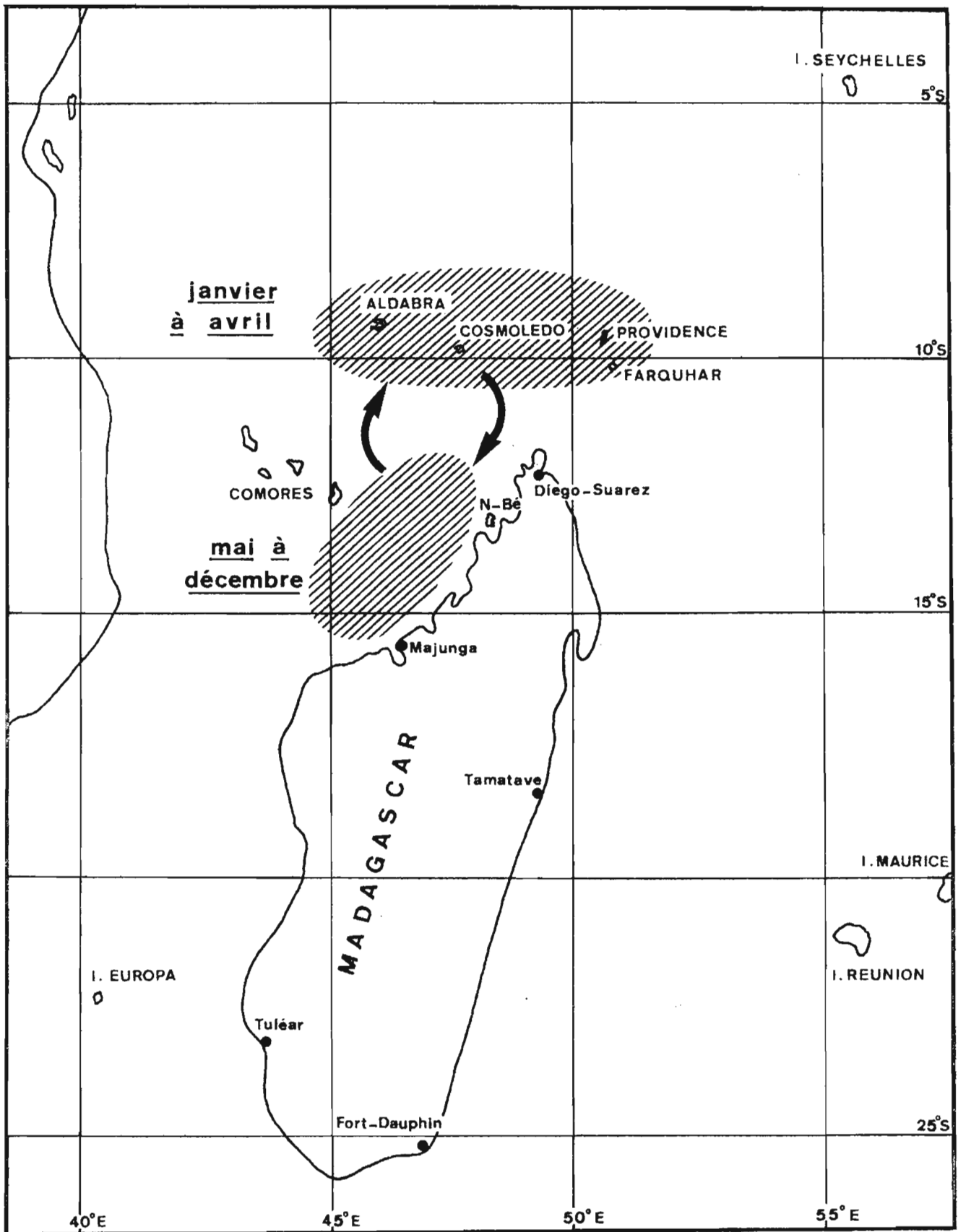


Fig. 14 - Zones de pêche thonière en fonction de la saison.

groupes Aldabra et Providence en été Austral (fig. 14).

En hiver, les conditions de mer en dehors de la zone protégée des alizés par le massif du Tsaratanana sont assez dures et comme à cette époque la quantité de poissons trouvés à l'abri est suffisante, il n'y a que très peu de pêche ailleurs.

5°)- Répartition en taille des prises.

Afin de connaître la composition en taille des captures, 76.064 thons ont été mesurés au cours de cette première phase d'exploitation (mai 1973 à février 1975). Ces mensurations se répartissent comme suit :

- 55.351 longueurs à la fourche de listao
- 18.128 "- "- de yellowfin
- 2.595 "- "- de bigeye.

Toutes ces longueurs à la fourche (L.F.) ont été mesurées au centimètre inférieur près.

a) - distribution du listao.

Au cours des 22 mois de pêche qui viennent d'avoir lieu, nos observations fréquentes nous ont permis de constater que les listaos pêchés au nord de la zone de pêche c'est-à-dire vers Aldabra et Providence étaient toujours d'une taille supérieure à ceux pêchés directement aux accores de la côte nord-ouest malgache.

La fig. 15 montre la répartition des tailles des listaos capturés au cours des 2 dernières années ; à titre comparatif nous avons représenté celle de 1972 (année de prospection).

Pour 1972 l'histogramme de fréquence des tailles des listaos capturés est plurimodal ; les individus étaient de grande taille. En fait, cet histogramme n'est pas tout à fait représentatif de la population, l'échantillonnage ayant été biaisé par le fait même que les 3 bateaux de prospection ont négligé les petits listaos, d'où la présence d'une classe de taille "b" tronquée.

Au cours de 1972, nous avons vu qu'une partie assez importante des pêches avait eu lieu dans les parages immédiats des îles Aldabra, Cosmolédo, Providence, ce qui expliquerait les tailles relativement grandes des individus capturés.

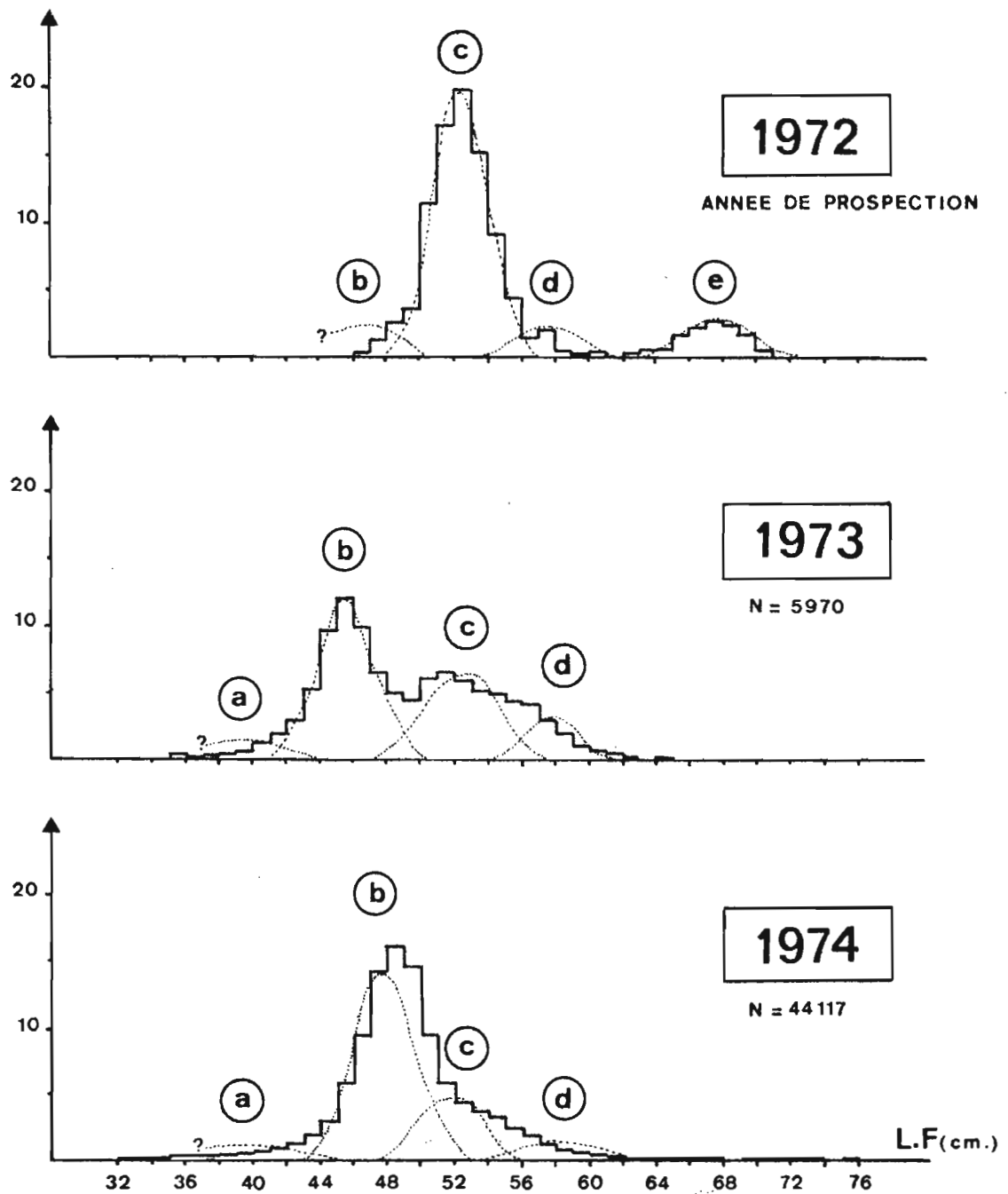


Fig. 15 - Répartition des tailles de Listiaos capturés au cours des 3 dernières années.

Au fur et à mesure que les pêches se sont rapprochées des accores de la zone de Nosy-Bé, les tailles des listaos capturés ont diminué ; c'est-à-dire qu'en 1973 d'abord et en 1974 ensuite on remarquait la disparition de classe de taille "e", tandis qu'apparaissait nettement le mode "b" (45 cm) ainsi qu'une classe "a" tronquée (jeunes individus).

Comparée à celles de 1973, les proportions des listaos des classes "c" et "d" ont diminué dans la capture de 1974, alors que celle de la classe "b" augmentait.

Pour avoir une idée plus précise de la distribution des tailles, nous présentons aux figures 16a et 16b les histogrammes mensuels de fréquence des tailles des listaos capturés. Pour une taille donnée, les poids de différents individus sont assez variables d'un mois sur l'autre. La correspondance entre les tailles et les poids (valeurs moyennes) est donnée dans le tableau 6.

b)- distribution des yellowfin et bigeye.

Que ce soit pour l'une ou l'autre espèce, l'ensemble des captures a été constitué par des jeunes individus dont les tailles étaient comprises entre 40 et 70 cm de longueur à la fourche ; les individus de taille supérieure à 70 cm ne peuvent être considérés que comme exception.

Les figures 17 et 18 montrent la répartition mensuelle en taille des captures.

Pour le yellowfin, le recrutement de jeunes individus a débuté en mai-juin ; les individus recrutés par la pêche de surface avaient des tailles comprises entre 40 et 48 cm (mode à 43 cm) ; on peut retenir les mêmes dates pour le recrutement des jeunes bigeye.

Nous donnons pour ces espèces (Tabl. 6), par classe de taille de 1 cm, les poids moyens correspondants (1).

III - RESULTATS CONCERNANT LA PECHE DE L'APPAT.

A) - Généralités.

1°)- Statistiques de pêche recueillies.

Chaque mois, en même temps que les données de la pêche thonière, l'armement nous a fourni, pour chaque bateau, les renseignements

(1) 600 à 800 couples de valeurs ont permis d'établir les relations taille-poids pour les 3 espèces. Tous les calculs ont été faits sur ordinateur (IBM 1130).

1973

1974

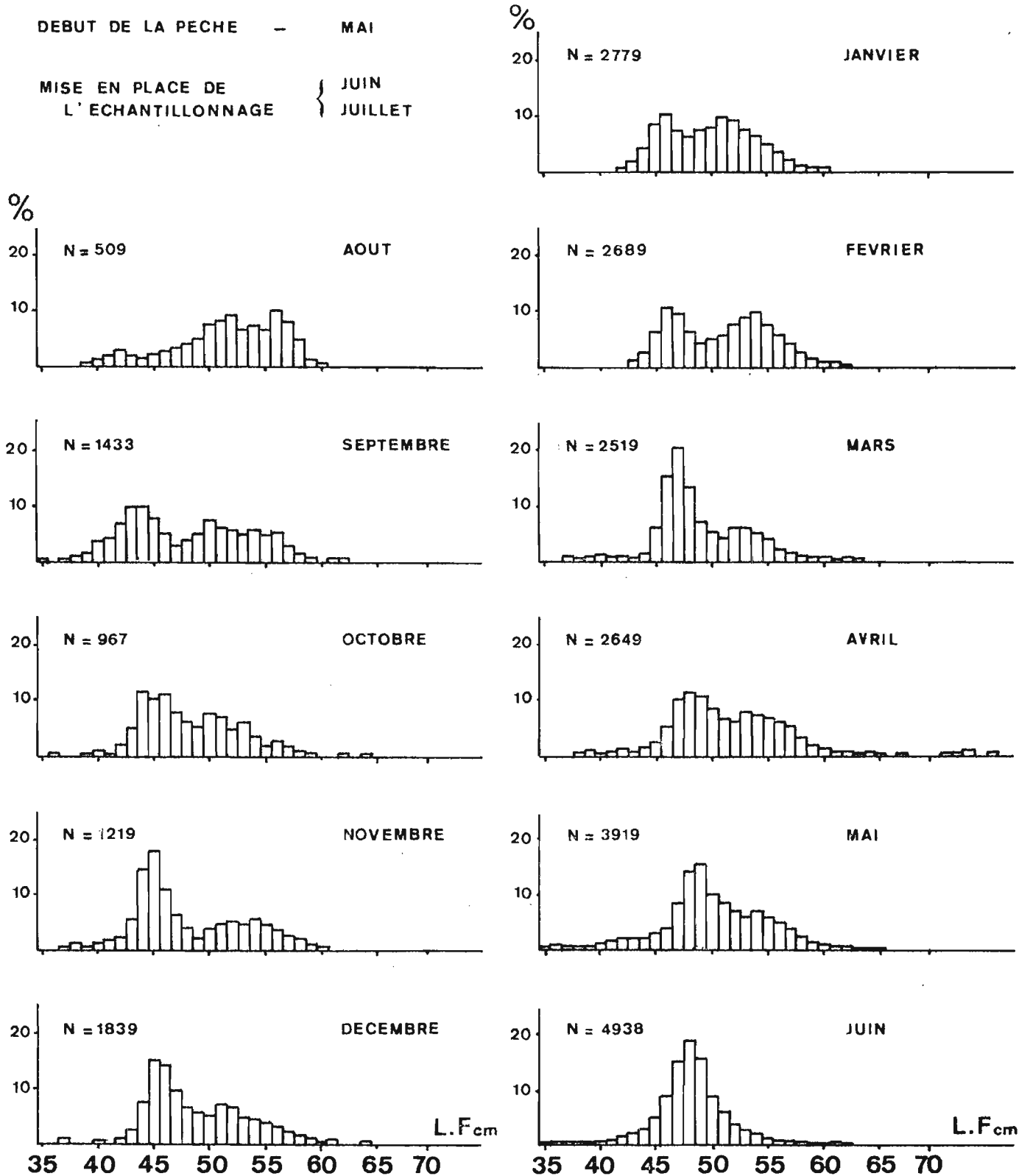


Fig. 16a - LISTAO - Histogrammes de fréquence.

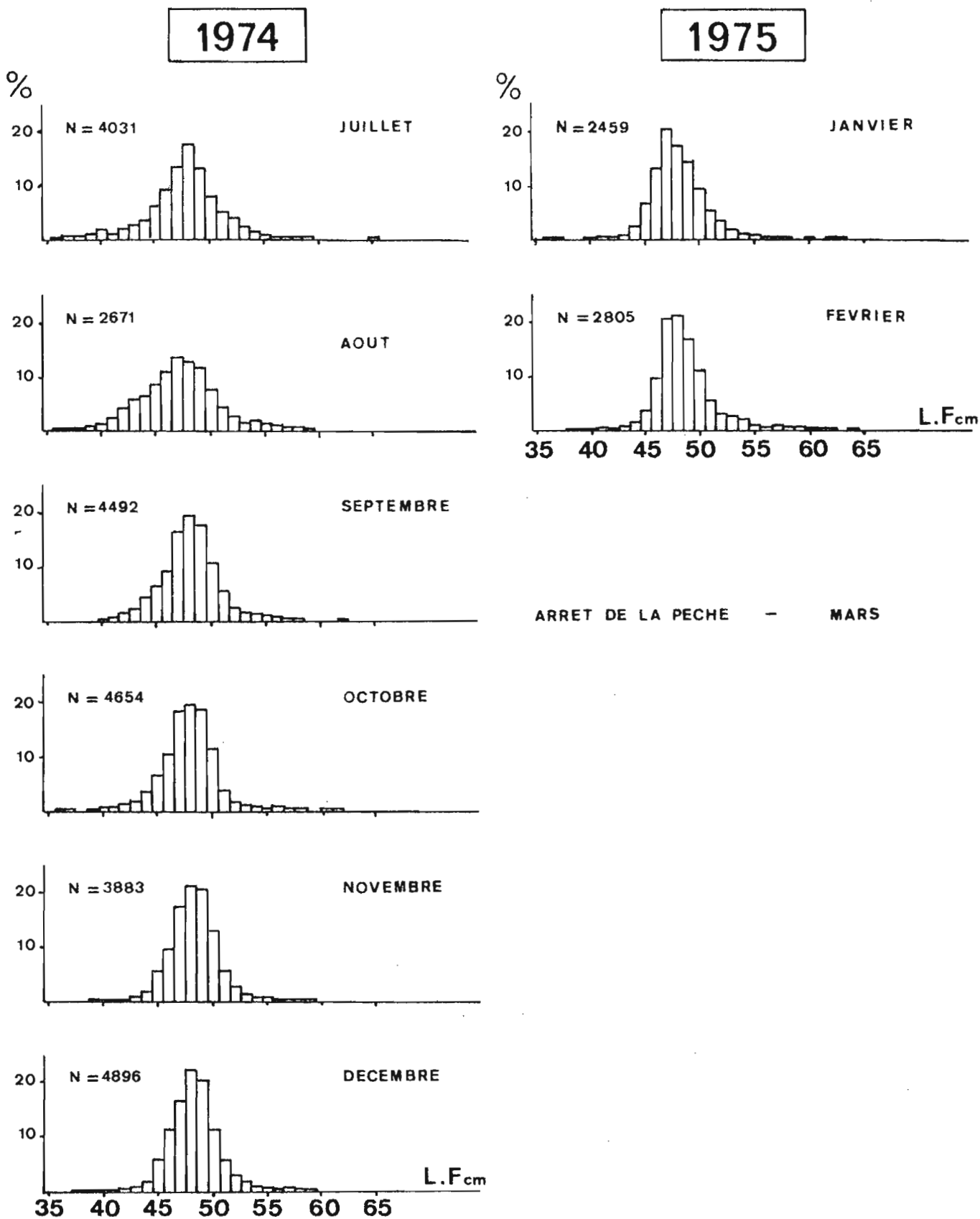
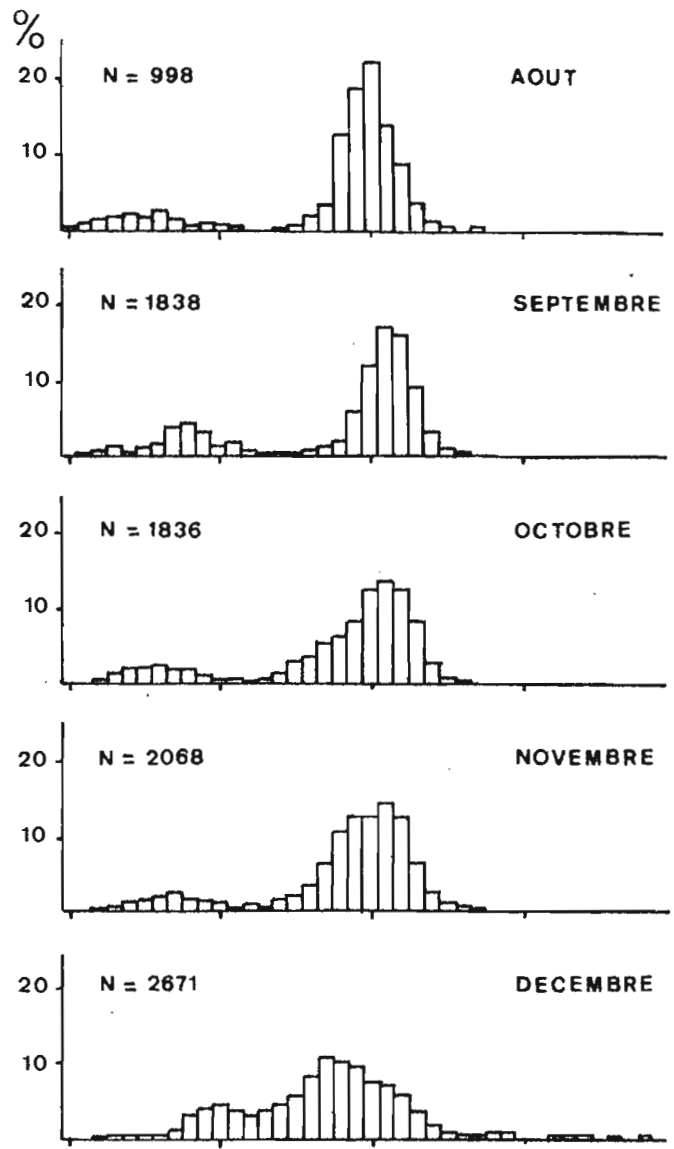
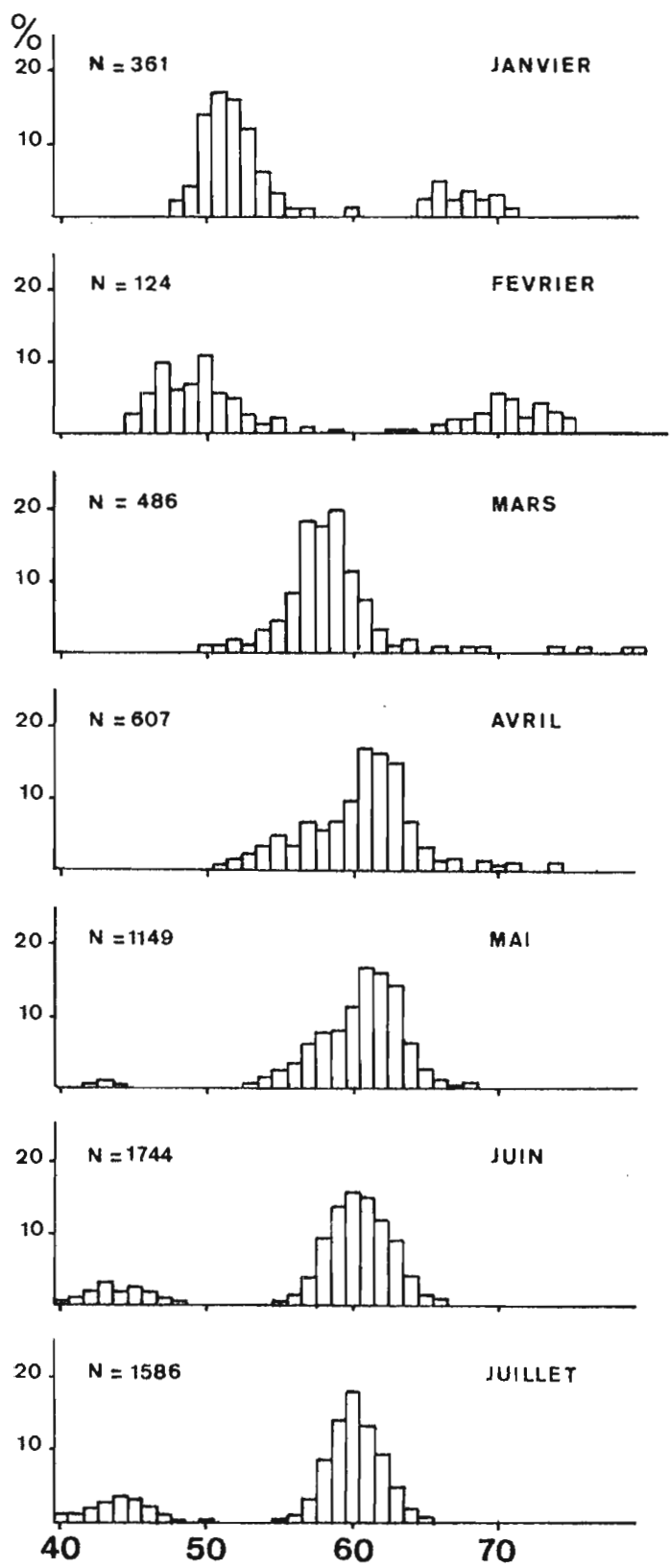


Fig. 16b - LISTAO - Histogrammes de fréquence.

1974



1975

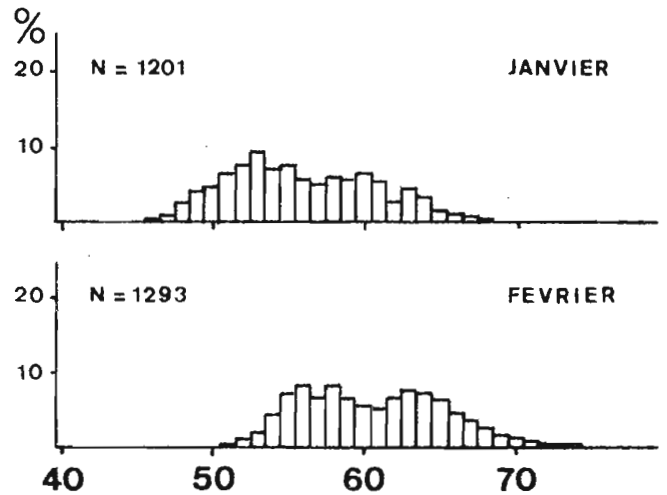


Fig. 17 - YELLOWFIN - Histogrammes de fréquence.

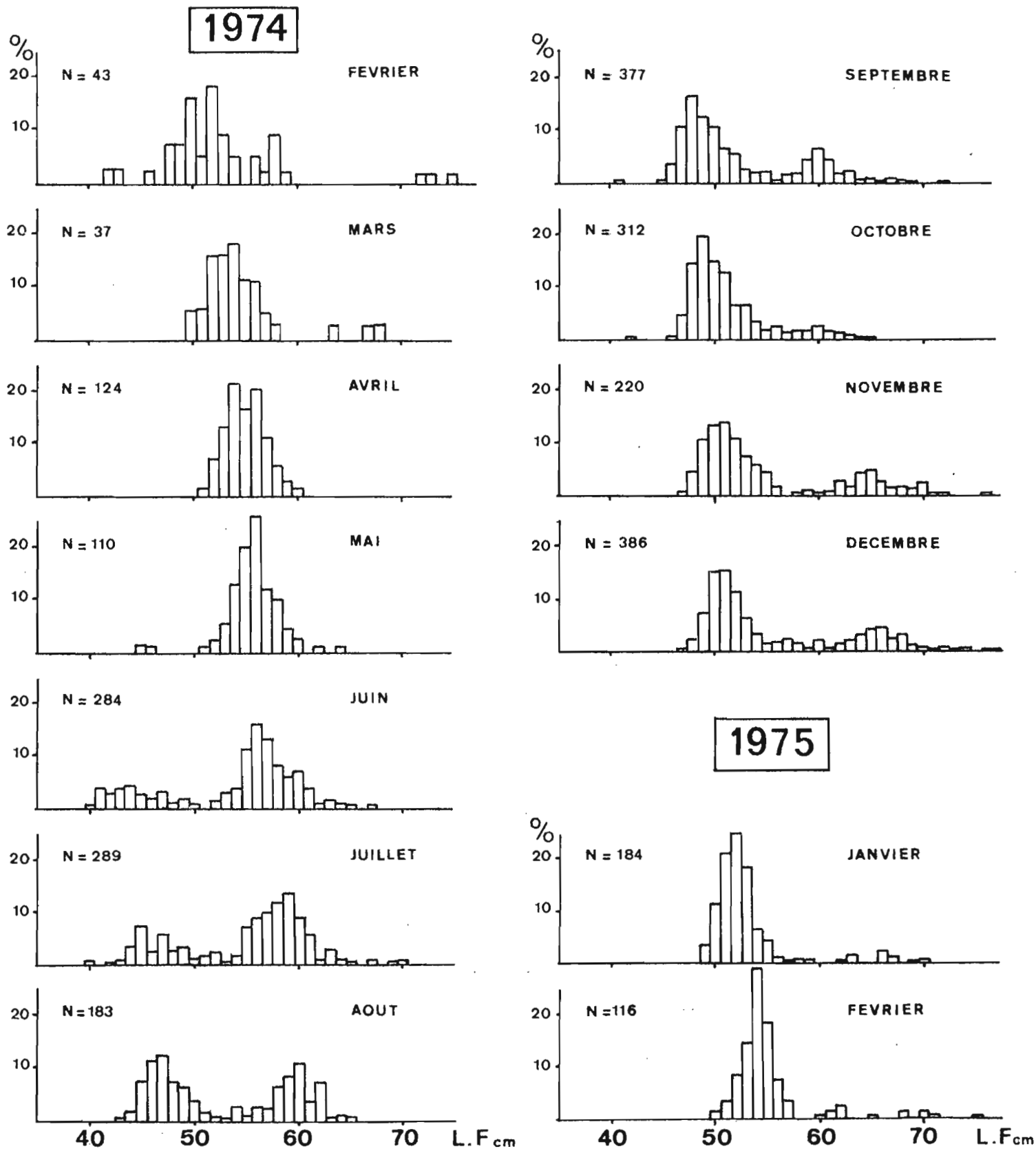


Fig. 18 : - BIGEYE - Histogrammes de fréquence.

Classes de taille (cm)	Poids (en Kg)			Classes de taille (cm)	Poids (en Kg)		
	Listao	Yellow fin	Bigeye		Listao	Yellow fin	Bigeye
34	0,7	0,8	0,9	61	5,1	4,4	5,1
35	0,8	0,9	0,9	62	5,3	4,7	5,4
36	0,9	1,0	1,0	63	5,6	4,9	5,7
37	1,0	1,1	1,1	64	5,9	5,1	5,9
38	1,1	1,1	1,2	65	6,2	5,3	6,2
39	1,2	1,2	1,3	66	6,5	5,6	6,5
40	1,3	1,3	1,4	67	6,8	5,8	6,8
41	1,4	1,4	1,5	68	7,2	6,0	7,1
42	1,5	1,5	1,6	69	7,5	6,3	7,5
43	1,6	1,6	1,8	70	7,9	6,6	7,8
44	1,7	1,7	1,9	71	8,2	6,8	8,1
45	1,9	1,9	2,0	72	8,6	7,1	8,5
46	2,0	2,0	2,2	73	9,0	7,4	8,8
47	2,2	2,1	2,3	74	9,4	7,7	9,2
48	2,3	2,2	2,5	75	9,8	8,0	9,6
49	2,5	2,4	2,6	76		8,3	10,0
50	2,7	2,5	2,8	77		8,6	10,4
51	2,8	2,7	3,0	78		8,9	10,8
52	3,0	2,8	3,2	79		9,2	11,2
53	3,2	3,0	3,4	80		9,6	11,6
54	3,4	3,1	3,6	81		9,9	12,1
55	3,6	3,3	3,8	82		10,3	12,5
56	3,8	3,5	4,0	83		10,6	13,0
57	4,1	3,7	4,2	84		11,0	13,5
58	4,3	3,8	4,4	85		11,4	14,0
59	4,5	4,0	4,6	86		11,7	14,5
60	4,8	4,2	4,9	87		12,1	15,0

Tableau 6. - Correspondances entre taille et poids pour les 3 espèces débarquées à Nosy-Bé.

journaliers concernant la pêche de l'appât vivant. En plus des positions, et des quantités des principales espèces pêchées, ont été mentionnées également la taille moyenne de l'appât ainsi que la mortalité en vivier.

2°)- Technique de pêche.

La pêche de l'appât s'est pratiquée de nuit. Le poisson, attiré par un lamparo, a été capturé par un "Blanket net" ou "Boke Ami", filet à très petites mailles maintenu verticalement et parallèlement sur le côté tribord du bateau à une vingtaine de mètres de celui-ci (1).

Le filet a pu être mis à l'eau et relevé plusieurs fois dans la nuit jusqu'à ce que les captures aient été jugées suffisantes.

Le poisson, prisonnier dans la poche réduite du filet, était transporté dans les viviers au moyen de seaux. Les quantités portées sur les fiches de pêche qui nous ont été remises sont exprimées en seaux (2).

3°)- Principales espèces pêchées.

Une dizaine d'espèces présentes en plus ou moins grande quantité dans la région de Nosy-Bé peuvent être utilisées couramment ou occasionnellement comme appât vivant.

Six d'entre elles ont été pêchées régulièrement ; ce sont dans l'ordre de fréquence décroissante : Sardinella jussieu, Stolephorus sp. (S. indicus et heterolopus), Sardinella sirm, Rastrelliger kanagurta, Selar crumenophthalmus et Dussumiera acuta.

Cependant, l'identification telle qu'elle a été faite par les pêcheurs laisse à désirer, car chaque bateau, sous le même nom japonais, a classé des espèces différentes.

Une enquête à bord de chaque bateau a été nécessaire pour arriver à établir une correspondance à peu près correcte entre nom japonais et nom latin d'espèces et pouvoir ainsi ultérieurement avoir une idée précise de la composition des captures.

Le tableau 7 donne cette correspondance par bateau.

En outre, il faut signaler, que pour la majorité des bateaux, S. albella, S. bulan, Herklotsichthys punctatus ont été regroupés sans aucune distinction avec S. jussieu sous le nom de Kohada.

.../...

-
- (1) Tous les détails concernant le matériel utilisé et les différentes manoeuvres sont exposés par DUPONT et RALISON (1973) (voir Bibliographie).
(2) 1 seau correspond en moyenne à environ 3,5 kg d'appât.

Bateau COMANIP	N° 1	N° 2	N° 3	N° 5	N° 6	N° 7	N° 8	N° 10	N° 11
Espèces									
KOHADA	S. jussieu	S. jussieu	S. jussieu	S. jussieu		S. jussieu	S. jussieu	S. jussieu	S. jussieu + S. bulan
URUME	S. sirm + D. acuta	Stolepho- rus sp.	D. acuta + S. sirm	S. sirm + D. acuta		D. acuta	S. sirm	S. sirm	S. sirm + D. acuta
HĪRĀ			Rastrelli- ger kana- gurta	S. sirm	1-5cm=Stol 5-10cm = S. jussieu	S. sirm	D. acuta	S. bulan	
KATAKUCHI	Stolepho- rus sp.		Stolepho- rus sp.	Stolepho- rus sp.		Stolepho- rus sp.	Stolepho- rus sp.	Stolepho- rus sp.	Stolepho rus sp.
ĀJI	Rastrelli- ger kana- gurta	Selar crumenoph- thalmus		Selar crumenoph- thalmus	S. crumeno. +R. kanag.	Selar crumenoph- thalmus	Rastrelli- ger kana- gurta	Rastrelli- ger kana- gurta	Rastrelli- ger kana- gurta
SABA				Rastrelli- ger kana- gurta		Rastrelli- ger kana- gurta			

Tableau 7. - Correspondances entre noms japonais et noms latins d'espèce.

B) - Analyse détaillée.

1°)- Aspect quantitatif de la pêche de l'appât.

Aucuns renseignements sur l'heure de début et l'heure de fin des opérations de concentration et de pêche, sur le nombre de coups de filet par nuit ne sont mentionnés sur les fiches de pêche qui nous ont été remises. Nous avons donc été amenés à choisir une unité d'effort assez imprécise, à savoir la nuit de pêche.

En 1973, 510 nuits de pêche (dont 6,27 % nulles) ont permis la capture de 254 tonnes d'appât soit un rendement moyen de 498 kg par nuit de pêche.

En 1974, 553 tonnes ont été pêchées nécessitant un effort de 1189 nuits (7,23 % nulles) ; le rendement moyen de 1974, avec 465 kg, est resté assez voisin de ce qu'il était l'année précédente.

L'évolution mensuelle des captures, de l'effort de pêche, ainsi que des rendements est présentée à la figure 19.

Les rendements obtenus de mai 1973 à février 1975 sont assez variables d'un mois sur l'autre ; ils oscillent entre 400 et 570 kg par nuit de pêche.

Tout au début de l'exploitation, ils étaient de 400 kg, ils ont augmenté assez régulièrement pour atteindre les 500 kg à la fin de 1973.

De janvier à juin 1974 ils ont subi quelques variations mais se sont maintenus à un niveau élevé (toujours supérieur à 460 kg) ; de juin à octobre, au fur et à mesure que l'effort augmentait, les rendements chutaient de façon très nette, passant de 554 kg en juin à 393 en octobre.

En novembre et décembre, ces rendements remontaient à 460 kg ; à cette remontée correspondait une diminution importante de l'effort de pêche.

Si on suit l'évolution mensuelle du pourcentage de nuits de pêche d'appât nulles, on constate immédiatement (fig. 20) que c'est au mois d'août que l'on a enregistré le maximum d'essais nuls aussi bien en 1973 qu'en 1974.

Au fur et à mesure que les pêcheurs acquerraient une bonne connaissance des lieux de pêche, le nombre d'essais nuls en août ont eu tendance à diminuer ; la meilleure preuve en est le tableau suivant :

.../...

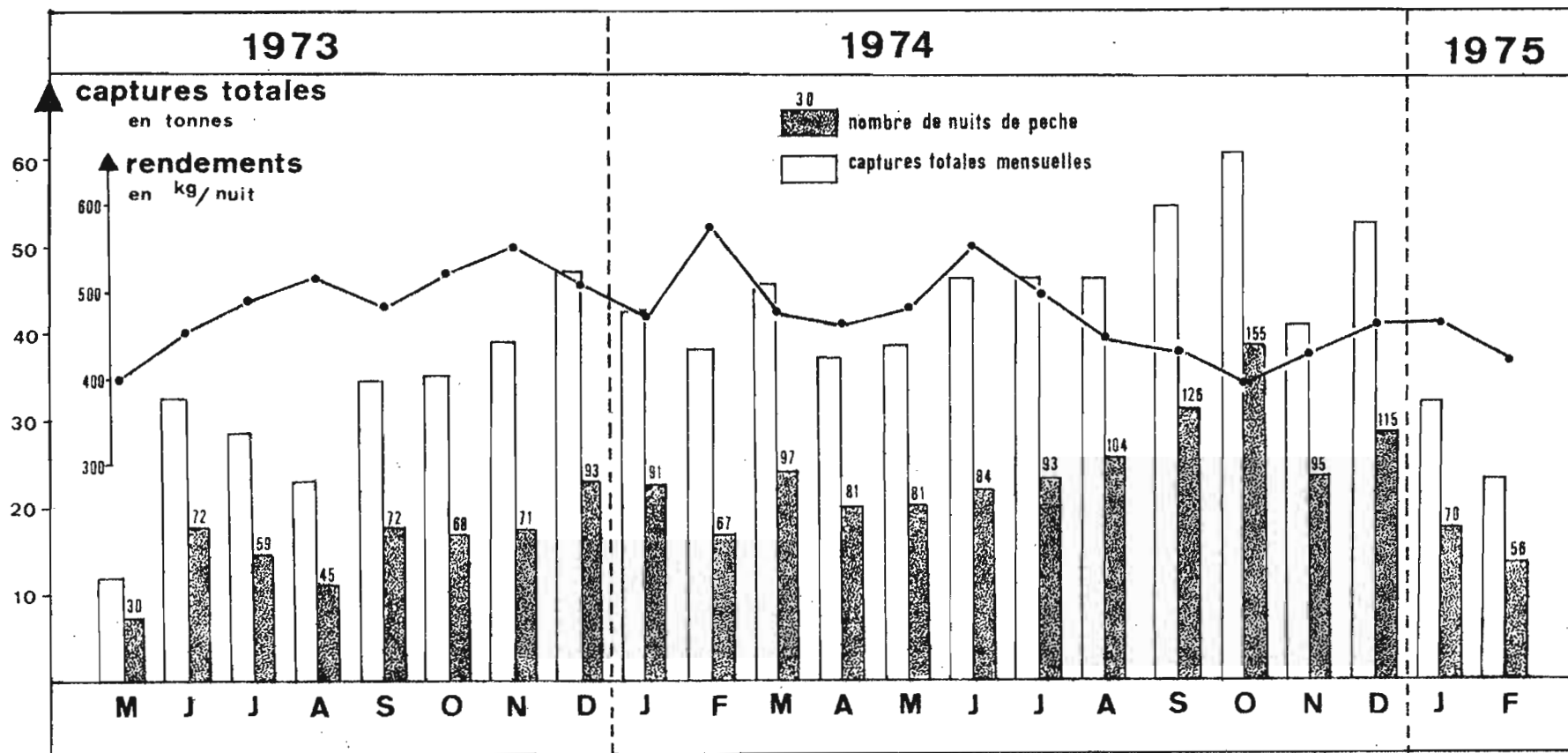


Fig. 19 - Evolution mensuelle des captures, de l'effort de pêche, et des rendements (ou P.U.E.).

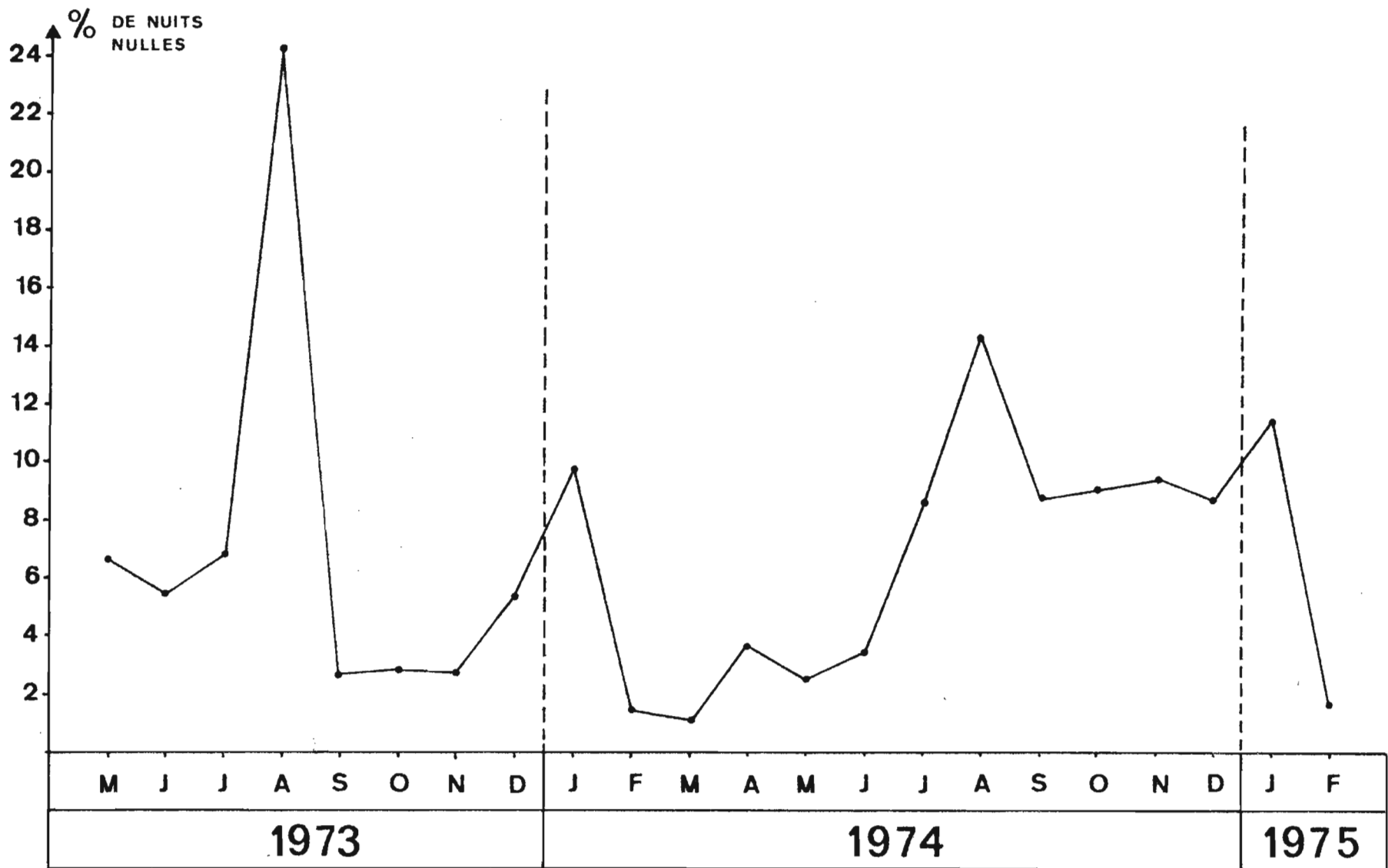


Fig. 20 - Evolution du pourcentage de nuits de pêche d'appât nulles par rapport au nombre total de nuits de pêche.

Années	1972 année de prospection	1973	1974
Pourcentage de nuits nulles au mois d'août	50 %	24,4 %	14,4 %

2°)- Composition des captures.

Pour chaque opération (nuit de pêche), la ou les principales espèces pêchées ont été indiquées sur les fiches de pêche. Comme chaque bateau a effectué une détermination des espèces qui lui a été propre (tabl. 7), nous avons été obligés de regrouper certaines espèces pour pouvoir dépouiller les résultats de manière relativement satisfaisante.

Les fréquences mensuelles des différentes espèces rencontrées dans les captures sont représentées à la fig. 21.

Plusieurs faits importants sont à remarquer.

Au cours de l'année de prospection (1972) les "sardinelles rondes" et plus particulièrement Sardinella sirm constituaient l'essentiel des captures. Il en fût de même au début de l'installation de la pêcherie industrielle, c'est-à-dire en mai 1973 ; on a assisté à partir de juin à un remplacement des "sardinelles rondes" par les "sardinelles plates" (surtout Sardinella jussieu et beaucoup plus rarement Herklotsichthys punctatus) qui deviennent dominantes. Elles vont constituer l'essentiel de l'appât pendant environ 1 an. A partir du mois d'août 1974, les anchois (Stolephorus indicus et S. heterolobus) vont être capturés en plus grande quantité, sans toutefois constituer l'essentiel des captures (sauf en août 1975).

Les "maquereaux" et "chinchards" (Rastrelliger kanagurta et Selar crumenophtalmus) ont toujours constitué une faible fraction des captures. Aussi bien en 1973 qu'en 1974, ils semblaient plus abondants en juin-juillet-août et surtout en décembre.

Si l'on suit les variations mensuelles de la taille moyenne de l'appât (fig. 22), on constate que la courbe obtenue transcrit parfaitement l'abondance des anchois, appât de petite taille, dans les captures, mais qu'elle ne fait pas apparaître le recrutement des nouvelles classes d'âge comme elle aurait dû.

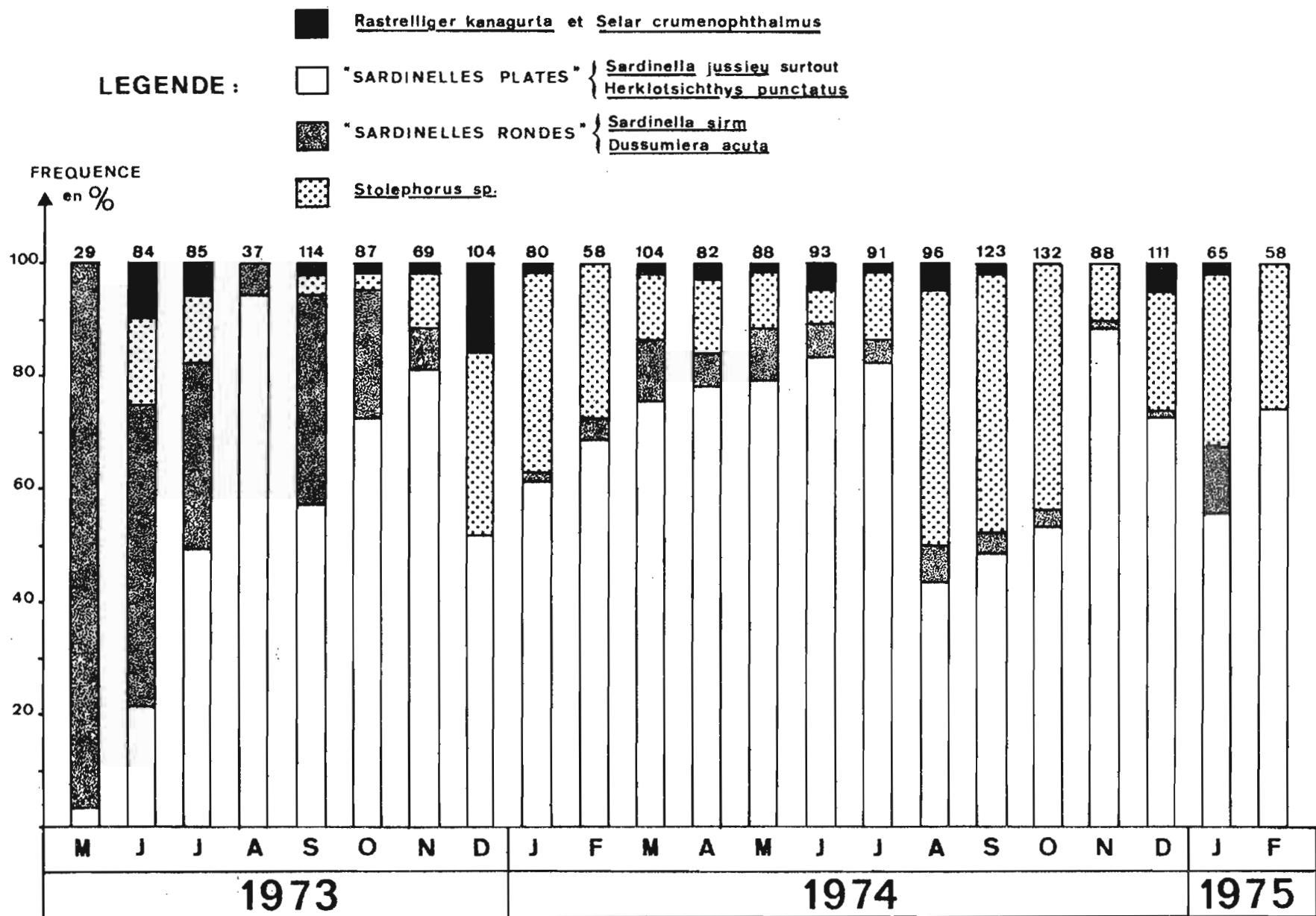


Fig. 21 - Fréquences mensuelles des différentes espèces dans les captures.

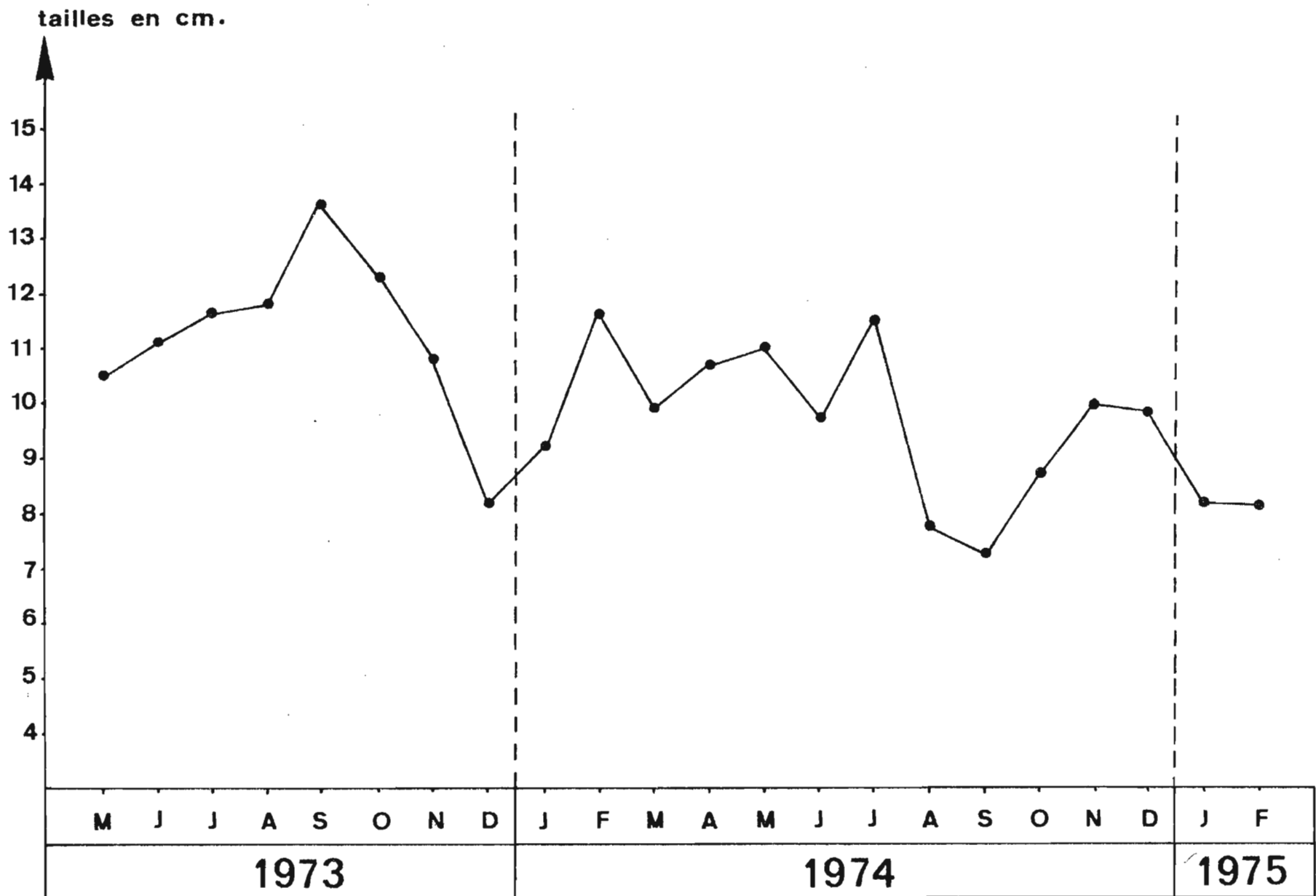


Fig. 22 : - Variations mensuelles de la taille moyenne de l'appât capturé.

Pour avoir une idée plus précise de ce recrutement dans la région de Nosy-Bé, nous avons, pour la période où S. jussieu a été la plus abondante dans les captures (de juillet 1973 à juillet 1974), à partir des données d'un bateau (1), dressé le diagramme des tailles observées pour cette espèce (fig. 23).

On remarque que les tailles maximum des "sardinelles plates" sont enregistrées en août ; les grands individus disparaissent progressivement des captures et le recrutement des jeunes a lieu principalement en novembre et décembre. Il semble qu'une petite phase de recrutement d'individus de plus grande taille ait également lieu en juin.

Devons-nous considérer le remplacement de S. sirm par S. jussieu comme un signe d'épuisement du stock de "sardinelles rondes" ? La présence d'anchois de plus en plus nombreux dans les captures au détriment de S. jussieu permet-elle de conclure à une surexploitation de cette dernière espèce ? Nos observations trop récentes et trop peu nombreuses ne nous permettent pas d'affirmer ou d'infirmer ces hypothèses. Cependant les autorités responsables devraient rapidement envisager une étude sérieuse des stocks d'appât disponibles si elles ne désirent pas que l'appât devienne très vite un facteur limitant à toute extension d'exploitation industrielle.

3°)- Variation des rendements en fonction de la phase lunaire.

Pour la pêche de l'appât, l'attraction varie de façon notable en fonction des conditions hydrologiques et météorologiques ; l'influence de la clarté lunaire et de l'amplitude des marées (qui dépend de la phase de la lune) sur les rendements est montrée aux fig. 24a et 24b.

Ces observations faites, avec au moins 3 à 6 pêches par nuit, sur une longue période (20 mois) semblent confirmer de façon satisfaisante les observations déjà faites par MARCILLE et VEILLON en 1972. Une estimation de la couverture nuageuse, nous aurait sans doute permis d'expliquer quelques anomalies observées certains mois (février et décembre 1974 par exemple).

4°)- Zones de pêche.

A partir des positions (2) portées sur les fiches de pêche
.../...

-
- (1) Le bateau considéré est le COMANIP N° 5 ; c'est pratiquement le seul à nous avoir donné au cours de cette période la composition détaillée de ses captures et la taille pour chaque espèce ; les autres bateaux ne nous ont généralement fourni qu'une taille globale, moyenne de l'ensemble de l'appât.
- (2) Parmi ces positions, quelques-unes ont été omises, d'autres n'intéressaient pas directement la côte nord-ouest de Madagascar, ce qui explique les légères différences entre le total des nuits de pêche portées sur la fig. 25 et le nombre réel de nuits de pêche annoncé précédemment dans le texte.

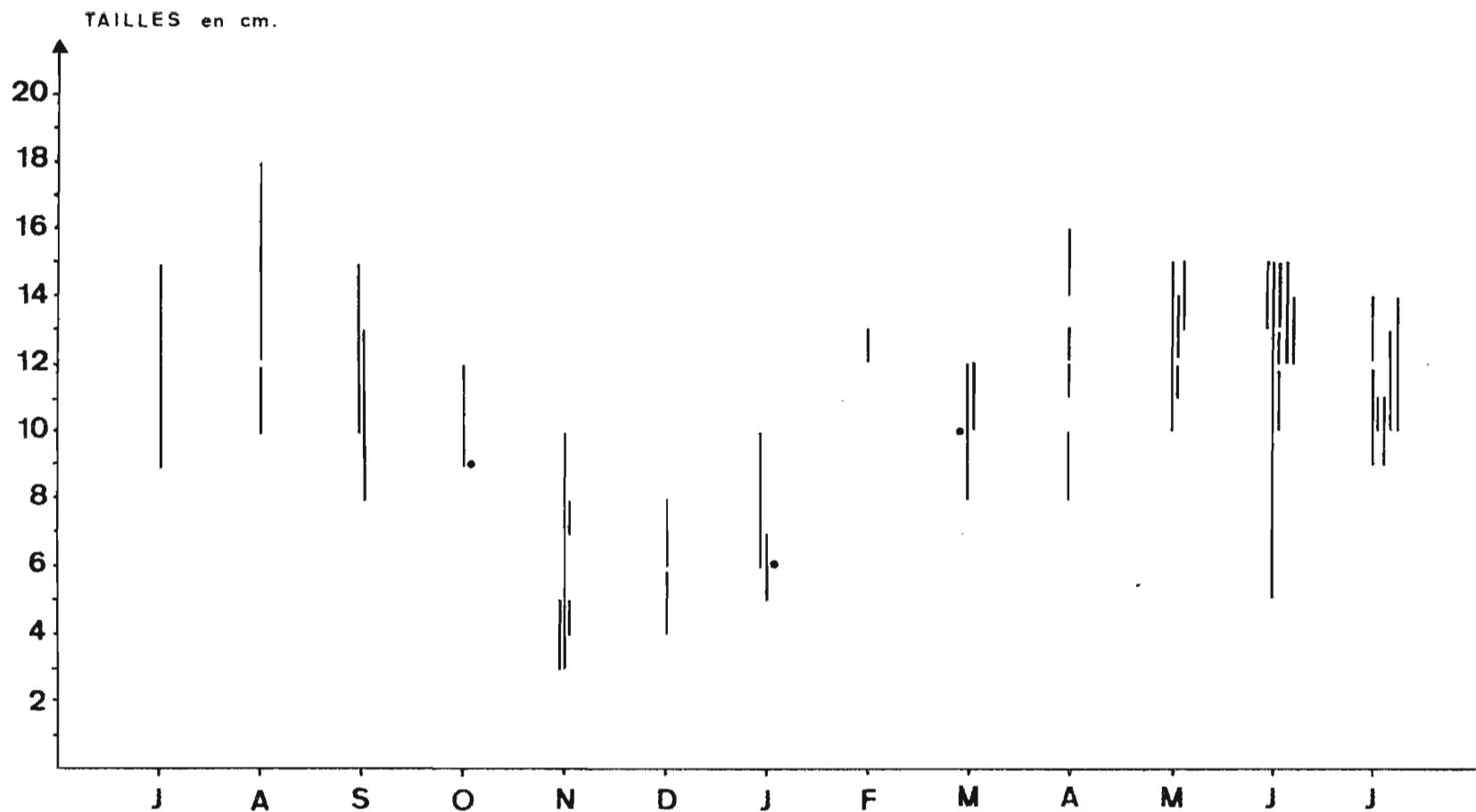


Fig. 23 : - Evolution mensuelle de la taille des "Sardinelles Plates"
(S. jussieu surtout).

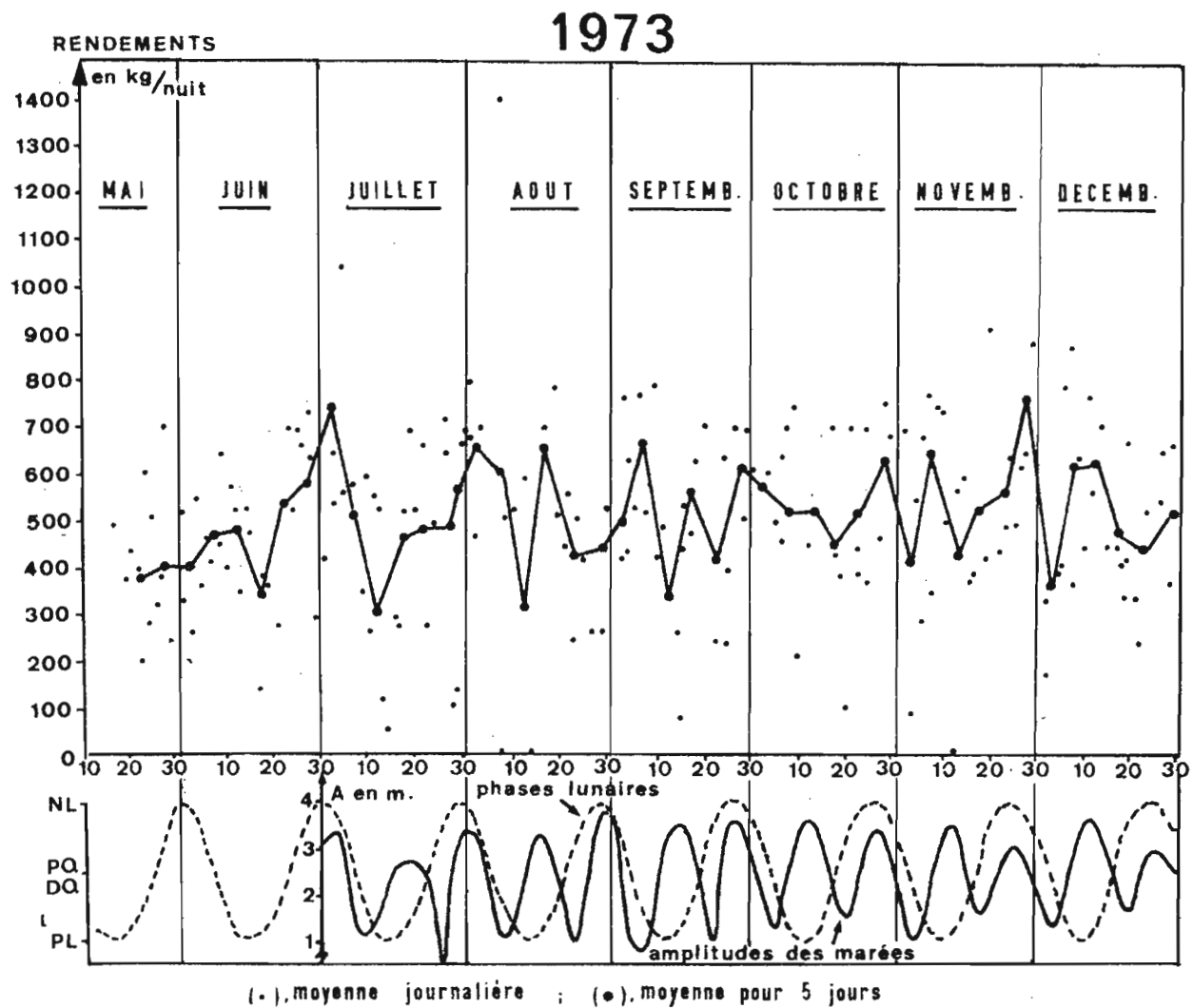


Fig. 24a - Evolution des rendements en fonction des phases lunaires et de l'amplitude des marées.

nous avons pu déterminer 4 zones préférentielles pour les pêches d'appât des bateaux de la COMANIP (fig. 25).

D'après cette figure, on constate que la majorité des pêches ont été effectuées dans la zone proche de Nosy-Bé (zone 2) et ce, aussi bien en 1973 qu'en 1974 (76 à 78 %) ; en 1973, 10,12 % des essais avaient eu lieu en zone 1 et plus particulièrement au nord du cap St.-Sébastien ; cette zone a été délaissée en 1974 (2,96 % seulement) au profit de la zone 3, où, cette même année, ont eu lieu 13,89 % des nuits de pêche (contre 8,53 % en 1973).

Pour la zone 4, la proportion de pêches d'appât effectuées est restée constante d'une année sur l'autre.

En ce qui concerne la zone de Nosy-Bé (fig. 26), la totalité de pêche en 1973 ont eu lieu aux emplacements 1 et 2.

En 1974, l'emplacement 2 a été pratiquement abandonné et l'essentiel des pêches faites en 1.

Dès le début du mois d'août, la baisse des rendements enregistrée en juillet malgré un accroissement de l'effort de pêche, la hantise des pêches nulles d'août, ont incité les bateaux à effectuer leurs essais à d'autres emplacements que ceux initialement prévus ; c'est ainsi qu'à partir d'août une grande proportion des pêches a eu lieu aux emplacements 3 et 4 où les captures d'anchois, notamment, ont été importantes et assez régulières. Ce changement dans le choix des emplacements de pêche est sans aucun doute la cause principale de la diminution du pourcentage de pêches nulles enregistrées en août 1974.

5°)- Réponse du thon à l'appât.

A partir des mortalités en vivier, mentionnées sur les fiches de pêche après chaque nuit de pêche, nous avons pu calculer un pourcentage moyen mensuel des mortalités (fig. 27).

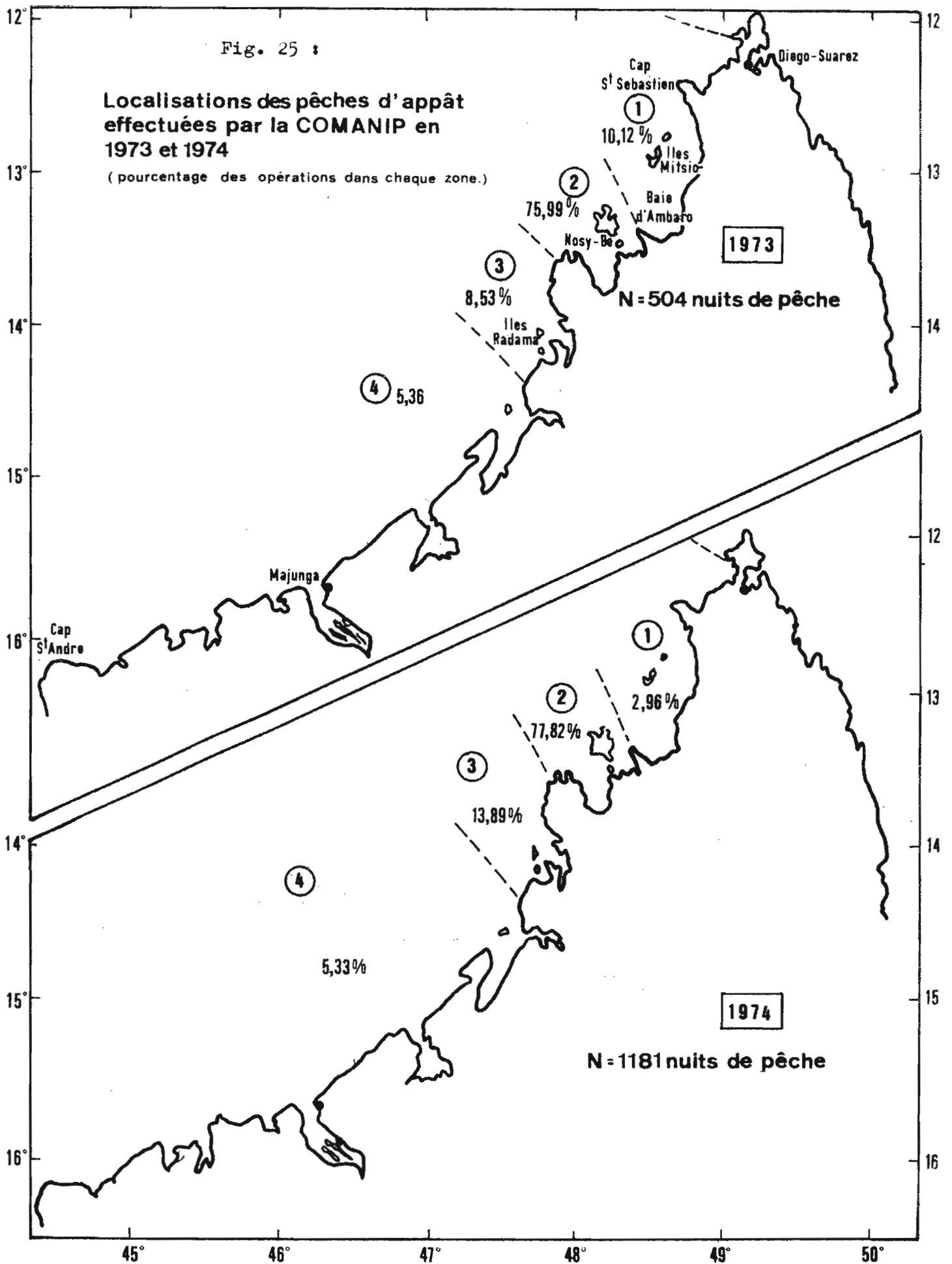
Ainsi, connaissant la mortalité et la quantité d'appât pêchée par mois, nous avons pu évaluer la quantité d'appât réellement disponible pour la pêche au thon et calculer ainsi la quantité de thon pêchée par kilogramme d'appât. Les variations mensuelles de cette quantité pêchée sont présentées à la figure 28.

On remarquera immédiatement, bien que son niveau soit différent, que la courbe correspondant aux résultats de 1973 est superposable à celle

Fig. 25 :

Localisations des pêches d'appât effectuées par la COMANIP en 1973 et 1974

(pourcentage des opérations dans chaque zone.)



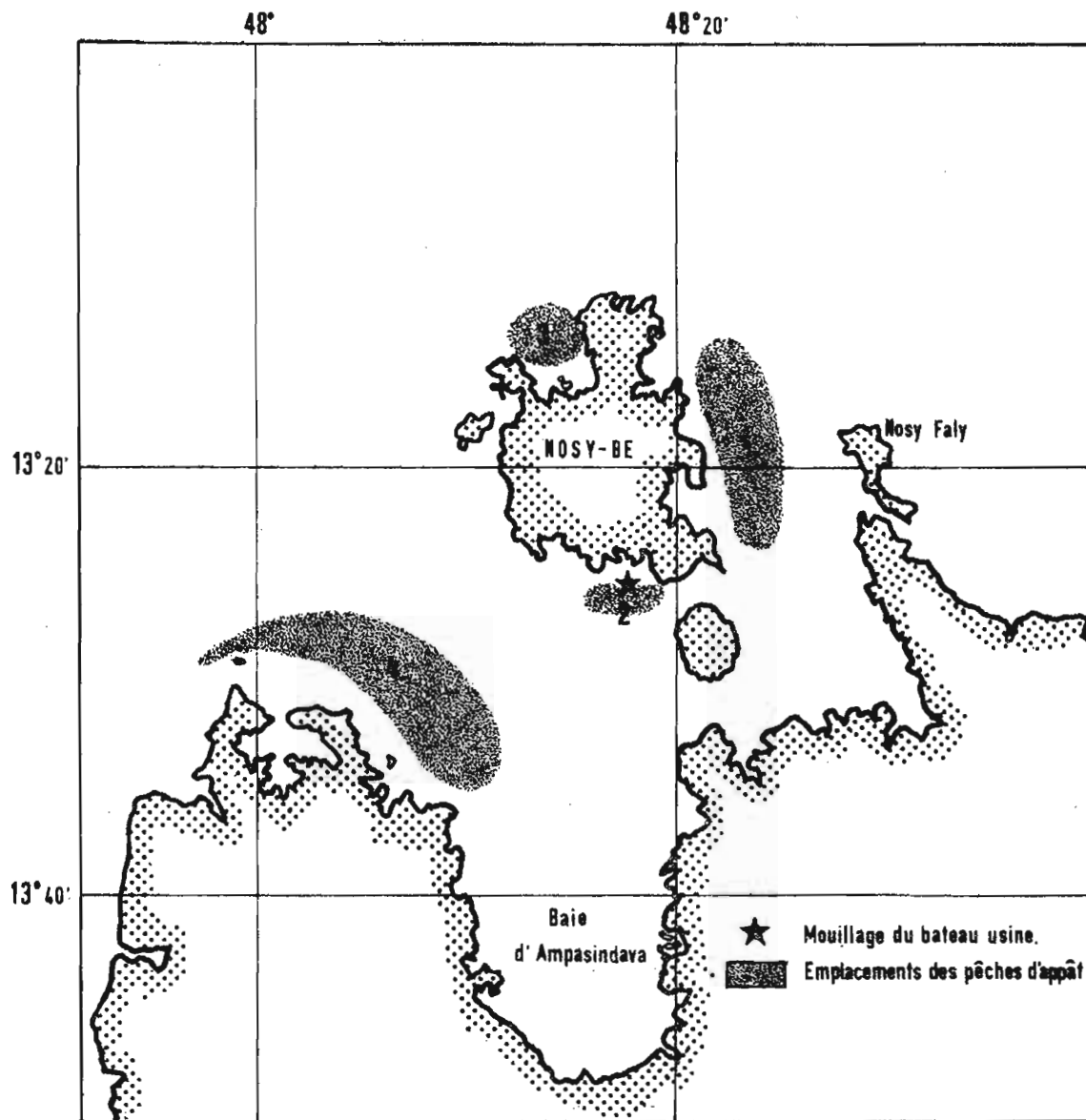


Fig. 26 - Localisation des emplacements de pêche dans la zone de Nosy-Bé.

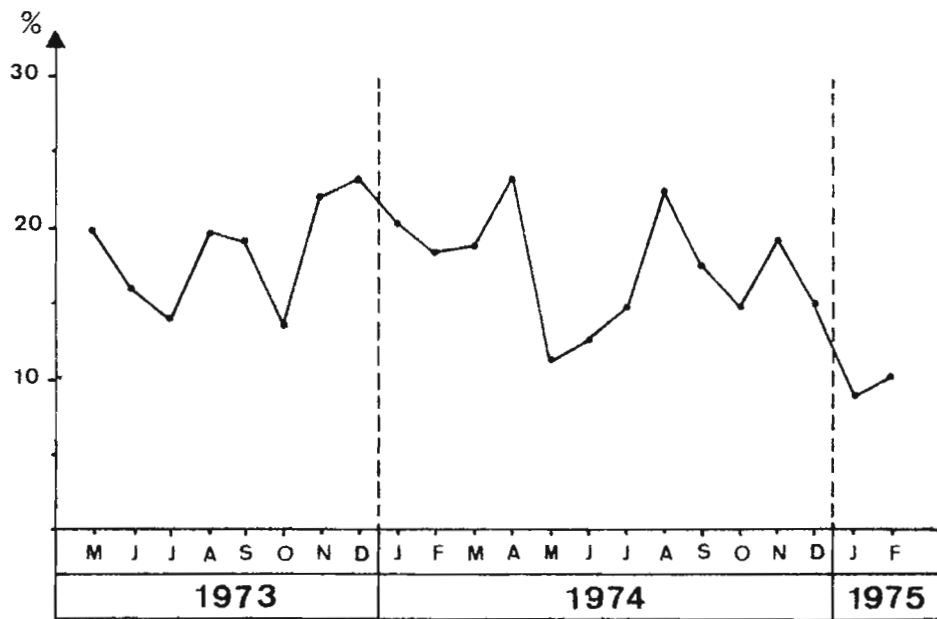


Fig. 27 : - Variations mensuelles des mortalités de l'appât en vivier.

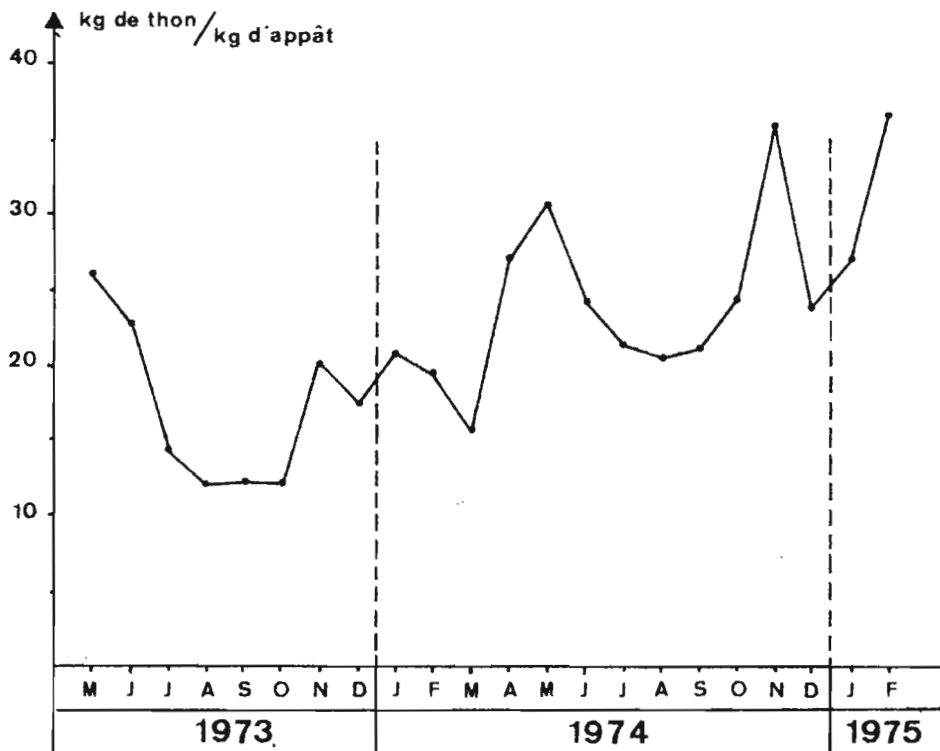


Fig. 28 : - Variations mensuelles de la quantité de thon pêchée par kilogramme d'appât.

de 1974. Pour ces deux années, la quantité de thon pêchée avec 1 kilogramme d'appât est maximale en mai et novembre et minimale de juillet à octobre. Les deux maximums correspondent aux inter-saisons et le minimum à la saison fraîche (hiver austral). Si on compare ces résultats avec les maximums de rendements de la pêche au thon, on constate qu'ils coïncident parfaitement.

Il semblerait donc à priori, que les variations de rendements observées au cours d'une année soient dues essentiellement à une bonne ou une moins bonne réponse du thon à l'appât vivant suivant la saison et non pas à des fluctuations importantes du nombre d'individus constituant le stock exploité.

IV - RESULTATS DE PROSPECTION DE LA SOCIETE MANIVICO.

La MANIVICO, avec un seul bateau basé à Diégo-Suarez, le KUROSHIO-MARU N° 72 (NICHIRO GYOGYO, Ltd.), a commencé en septembre 1973 une phase d'exploitation pour une durée d'un an.

De ce bateau, nous n'avons pu obtenir aucune fiche de pêche ; cependant quelques rapports de pêche fournis par la Direction de l'Elevage et de la Pêche Maritime nous ont permis d'avoir un aperçu de ses activités. Malheureusement les données recueillies étant incomplètes, nous n'avons pu effectuer qu'un dépouillement partiel et les résultats obtenus n'ont de ce fait pu être associés et mélangés à ceux de la COMANIP.

Les résultats sont présentés dans le tableau 8.

Les opérations de pêche, tant pour le thon que pour l'appât vivant, ont eu lieu dans les mêmes zones que celles exploitées par la COMANIP.

En ce qui concerne l'appât, les résultats ont été regroupés dans le tableau 9.

Ce canneur a, au mois de juillet 1974, effectué une courte marée (4 jours) dans la région de Morondava (20-21°S, 43-44°E) ; à titre indicatif nous présentons les résultats de cette marée dans le tableau 10 :

.../...

	Nombre de jours de pêche	CAPTURES (en tonnes)			POURCENTAGES			P.U.E.		
		Listao	Yellowfin + Bigeye	TOTALES	Listao	Yellowfin + Bigeye	Listao	Yellowfin + Bigeye	GLOBALES	
1 9 7 3	OCTOBRE	16	44,6	5,0	49,6	90,0	10,0	2,79	0,31	3,10
	NOVEMBRE	16	60,2	12,2	72,4	83,1	16,9	3,76	0,76	4,53
	DECEMBRE	16	47,5	21,5	69,0	68,9	31,1	2,97	1,34	4,31
	JANVIER	15	59,9	8,7	68,6	87,3	12,7	3,99	0,58	4,57
	FEVRIER	PAS DE RENSEIGNEMENTS								
1	MARS	PAS DE RENSEIGNEMENTS								
9	AVRIL	18	103,4	44,8	148,2	69,8	30,2	5,74	2,49	8,23
7	MAI	12	54,6	5,2	59,8	91,3	8,7	4,55	0,43	4,98
4	JUIN	17	43,2	25,2	68,4	63,2	36,8	2,54	1,48	4,02
	JUILLET	10	38,5	9,8	48,3	79,7	20,3	3,85	0,98	4,83
	AOUT	PAS DE RENSEIGNEMENTS								

Tableau 8. - Evolution mensuelle des captures, efforts et P.U.E. du KUROSHIO-MARU N° 72 de la MANIVICO.

		Quantité totale d'appât pêché (t)	Nombre de nuits de pêche	Kg d'appât/tonne de thon
1	OCTOBRE	7,00		141
9	NOVEMBRE	1,45		20
7	DECEMBRE	6,35		92
3	JANVIER	3,01	4	44
1	FEVRIER	P A S D E R E N S E I G N E M E N T S		
	MARS	P A S D E R E N S E I G N E M E N T S		
9	AVRIL	3,49	8	24
7	MAI	1,40	6	23
	JUIN	2,68	4	39
4	JUILLET	2,19	5	45
	AOUT	P A S D E R E N S E I G N E M E N T S		

Tableau 9. - Résultats concernant les pêches d'appât vivant
du KUROSHIO-MARU N° 72 de la MANIVICO.

DATES	POSITIONS (A MIDI)		CONDITIONS RENCONTREES			CAPTURES (EN TONNES)		
	Latitude	Longitude	Tempé- rature eau	Direc- tion du vent	Force	LISTAO	YF + BE	TOTAL
13/7	D E P A R T D E T U L E A R							
14/7	20°24'0S	43°35'2E	25,6°	E	2	1,52	0,69	2,21
15/7	20°12'S	43°03'9E	26,0°	S	2	4,34	2,77	7,11
16/7	20°23'8S	43°57'3E	25,0°	S-E	1	PECHE D'APPAT NULLE		
17/7	20°53'4S	43°14'5E	25,2°	E	2	1,90	2,28	4,18
18/7	R E T O U R A T U L E A R							
	TOTAL					7,76	5,74	13,50

Tableau 10. - Résultats d'une marée du KUROSHIO-MARU N° 72
effectuée dans la région de Morondava.

CONCLUSION.

Les conditions exceptionnelles rencontrées à Nosy-Bé, par les can-
neurs de la COMANIP,

- environnement propice à de bonnes concentrations de thonidés,
- appât en quantité suffisante à proximité immédiate de leur
base,

- zones de pêche se situant à environ 2 heures de route des
emplacements de pêche d'appât,

ont fait que, les résultats obtenus au cours de cette première phase d'ex-
ploitation industrielle des thons de surface sur la côte nord-ouest de
Madagascar (mai 1973 à février 1975) ont été excellents.

La crise mondiale du thon a été une des principales causes de
l'arrêt brusque de la pêche ; dès que cette crise se sera dissipée, une
reprise des activités thonières devrait pouvoir se faire dans de très bonnes
conditions et une intensification de la pêche, serait même souhaitable,
sur cette côte de Madagascar.

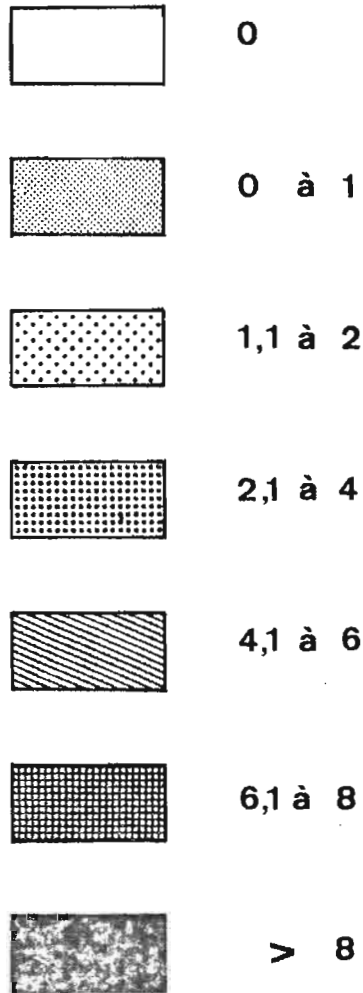
BIBLIOGRAPHIE.

- CHABANNE (J.) et PRADO (J.), 1971. - Etude des concentrations de poissons obtenues par la lumière dans la région de Nosy-Bé Madagascar. Doc. sci. Centre ORSTOM Nosy-Bé, n° 22 : 19 p. multigr.
- CITEAU (J.), PITON (B.) et MAGNIER (Y.), 1973. - Sur la circulation géostrophique dans l'ouest de l'océan Indien sud-équatorial. Doc. sci. Centre ORSTOM Nosy-Bé, n° 31, 29 p. multigr.
- CROSNIER (A.) et FOURMANOIR (P.), 1961. - La pêche du thon à Madagascar. Bull. Madagascar, 11 (185) : 867-891.
- CUSHING (D.H.), 1971. - Upwelling and production of fish. Dans "Advances in marine biology", RUSSELL, F.S. and YONGE M., éd. vol. 9 : 255-334.
- DUPONT (D.) et RALISON (A.), 1973. - Etude de la pêche à la Bonite à l'appât vivant à Madagascar. FAO Doc. techn. MAG/68/515, n° 9.
- MAGNIER (Y.) et PITON (B.), 1972. - La circulation en baie d'Amipasindava (Madagascar) et ses implications biochimiques. Cah. ORSTOM, sér. Océanogr., 10 (1) : 75-97.
- MAGNIER (Y.) et PITON (B.), 1973. - Les masses d'eau de l'océan Indien à l'ouest et au nord de Madagascar au début de l'été austral (novembre-décembre). Cah. ORSTOM, sér. Océanogr., 11 (1) : 97-113.
- MARCILLE (J.), 1972. - Aperçu sur la pêche de thonidés dans l'ouest de l'océan Indien. Bull. Madagascar, 318-319 : 751-766.
- MARCILLE (J.) et VEILLON (P.), 1973. - Prospections et pêches thonières au nord et à l'ouest de Madagascar en 1972. Doc. sci. Centre ORSTOM de Nosy-Bé, n° 36 : 31 p. multigr., 16 fig.

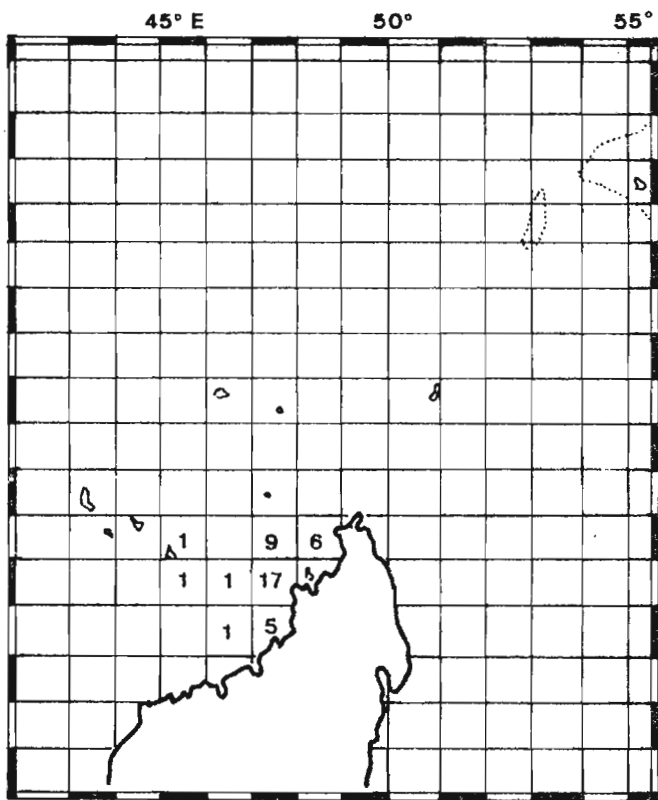
- MARCILLE (J.) et STUQUERT (B.), 1974. - Aperçu sur la pêche et la biologie du skipjack et des jeunes yellowfin et bigeye de la côte nord-ouest de Madagascar. Communication présentée à la deuxième session du groupe de travail ad hoc CIPP/CPOI des spécialistes de l'évaluation des stocks de thons; Nantes (France) 16-18 Septembre : 14 p. multigr.
- PITON (B.) et MAGNIER (Y.), 1971. - Les régimes hydrologiques en baie d'Ambaro (nord-ouest de Madagascar). Cah. ORSTOM, sér. Océanogr., 9 (2) : 149-166.
- PITON (B.) et MAGNIER (Y.), 1972. - Le cycle annuel des sels nutritifs et des pigments dans les baies de la côte nord-ouest de Madagascar. Ann. Univ. Madagascar, sér. sci. Nature et Math., n° 9 : 93-104.
- PITON (B.) et MAGNIER (Y.), sous presse. - Remarques sur la circulation et les caractéristiques hydrologiques de la couche superficielle entre Madagascar et l'Equateur. A paraître : Cah. ORSTOM, sér. Océanogr.
- POSTEL (E.), 1970. - Les thoniers japonais dans l'océan Indien. Pêche maritime, n° 1113 : 896-901.
- POULAIN (J.-F.), 1974. - Programmes d'ordinateur utilisés à la Mission ORSTOM de Nosy-Bé pour l'étude des thons et de leur exploitation. Doc. sci. Mission ORSTOM Nosy-Bé, n° 48 : 68 p. multigr.
- SECKEL (G.) et WALDRON (K.D.), 1960. - Oceanography and the Hawaiian skipjack fishery. Pacific Fisherman, février 1960.
- UDA (M.) et ISHINO (M.), 1958. - Enrichment pattern resulting from eddy systems in relation to fishing grounds. Journ. of the Tokyo Univ. of fish., 44 (1-2) : 105-129.
- VEILLON (P.), 1974. - L'exploitation du Listao dans l'Indo-Pacifique. Pêche Maritime, n° 1152, 6 p.

WYRTKI (K.), 1971. - Oceanographic Atlas of the International Indian Ocean Expedition. Nat. Sci. Foundation, Washington, 531 p.

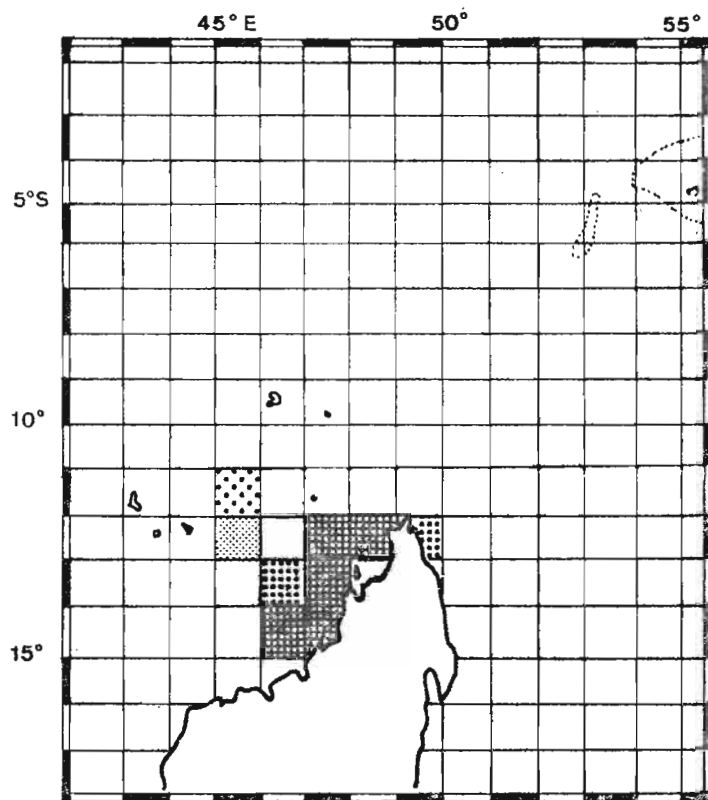
A N N E X E



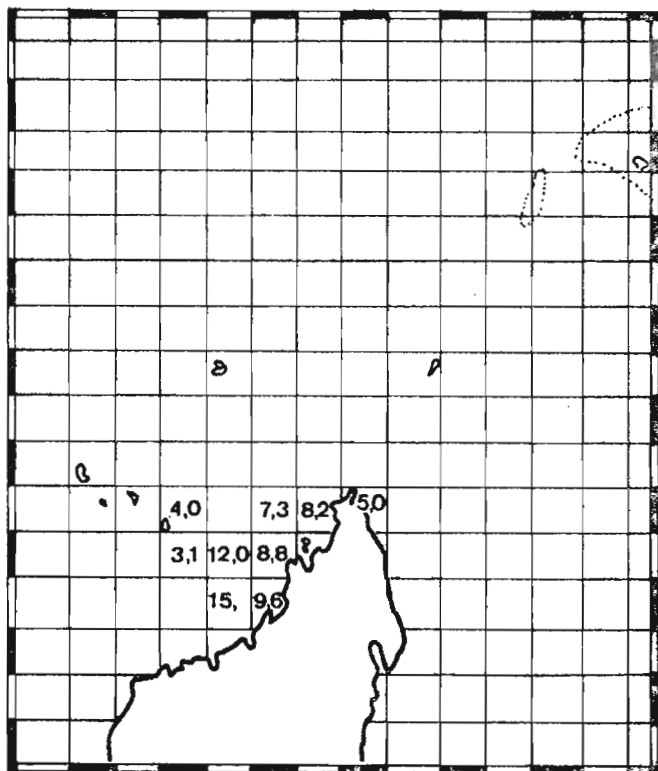
Rendements exprimés en tonnes par jour.



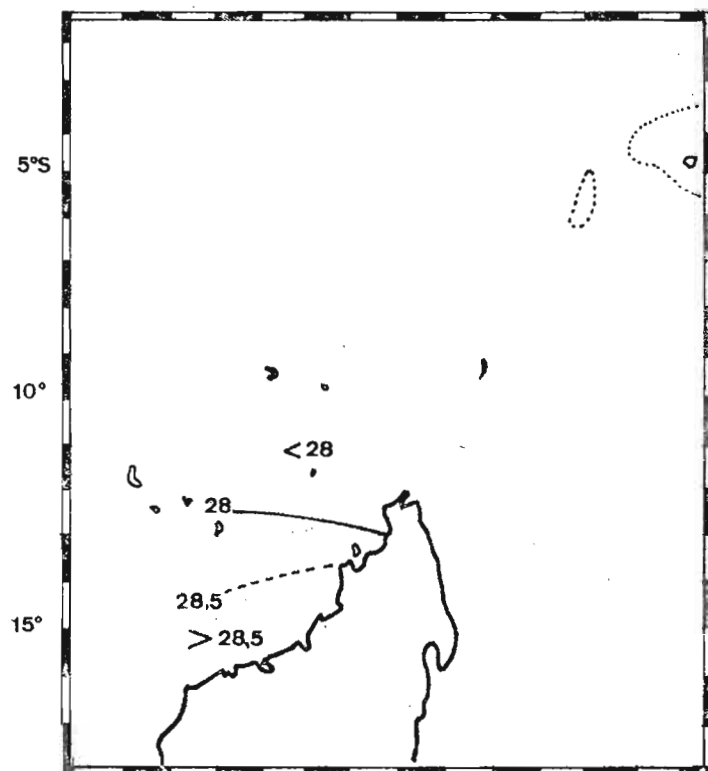
NOMBRE DE JOURS DE PECHE



RENDEMENTS JOURNALIERS

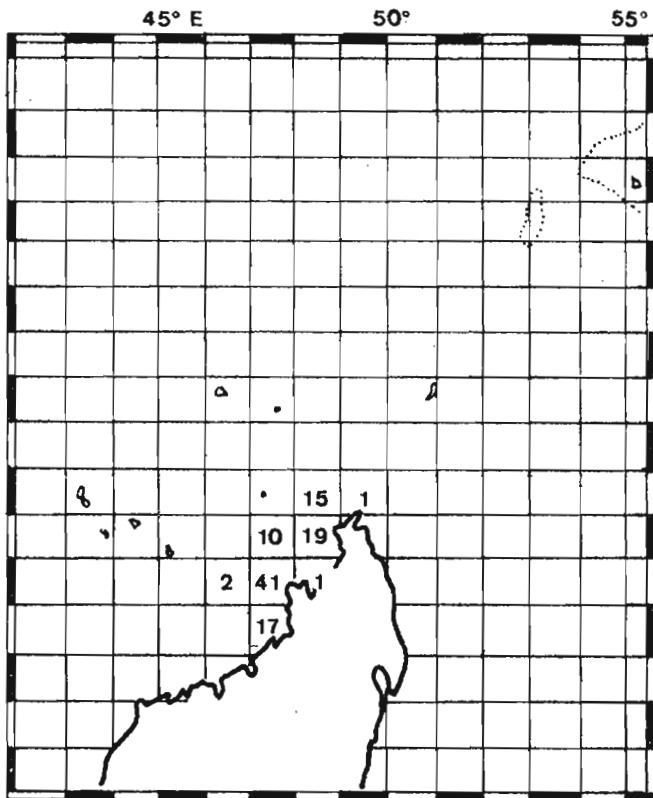


NOMBRE DE MATTES PAR JOUR

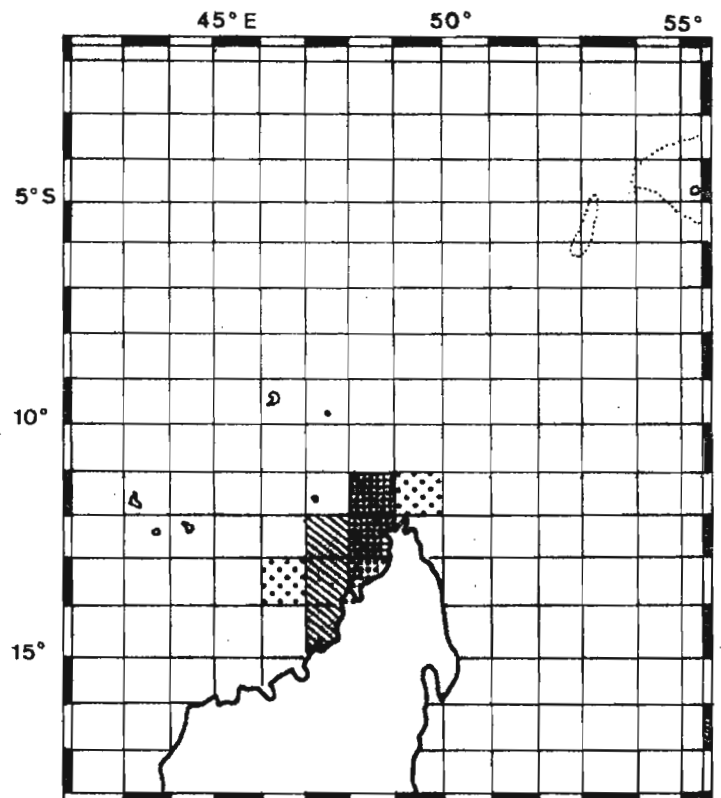


TEMPERATURES MOYENNES

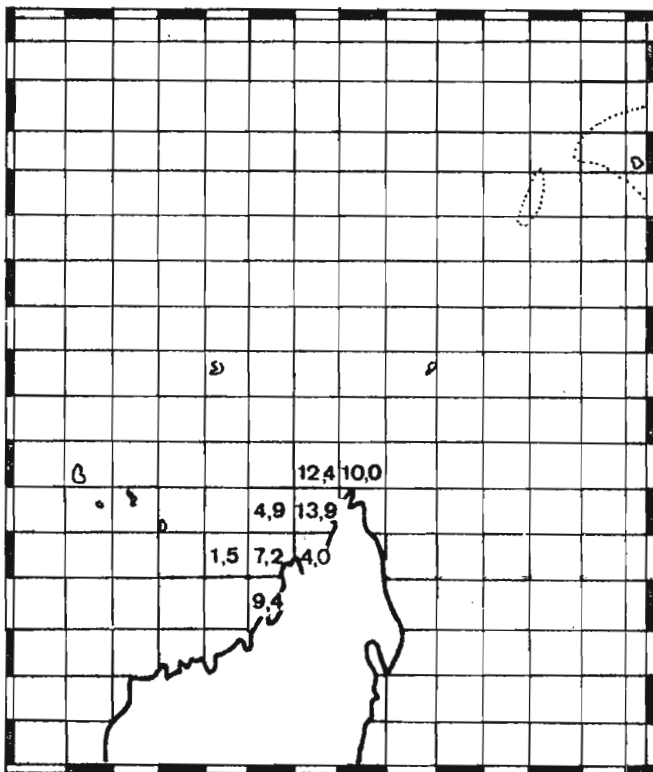
M A I 1973



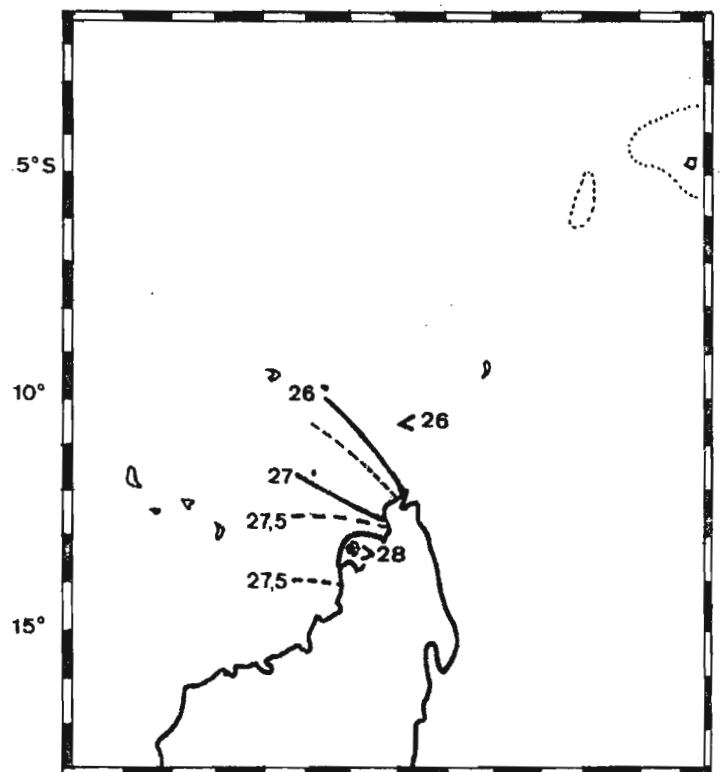
NOMBRE DE JOURS DE PECHE



RENDEMENTS JOURNALIERS

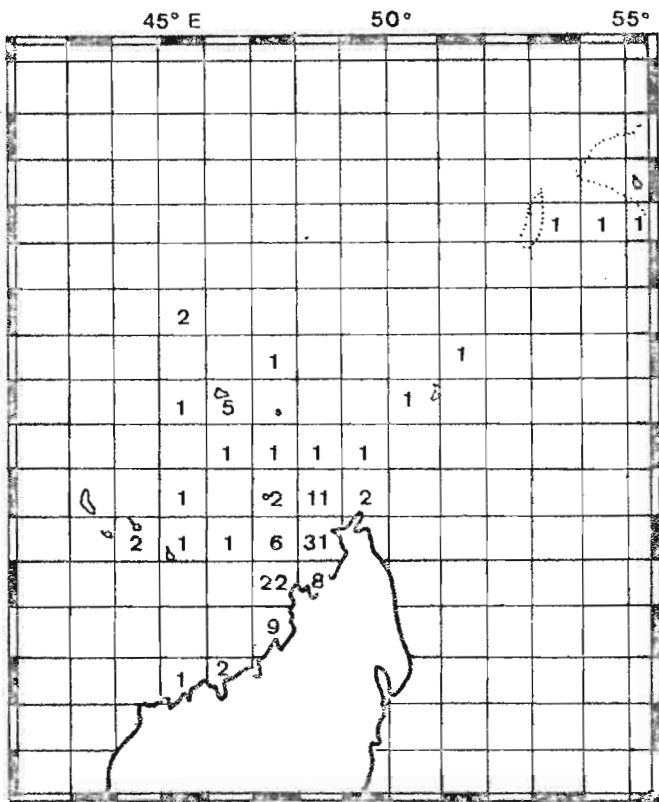


NOMBRE DE MATTES PAR JOUR

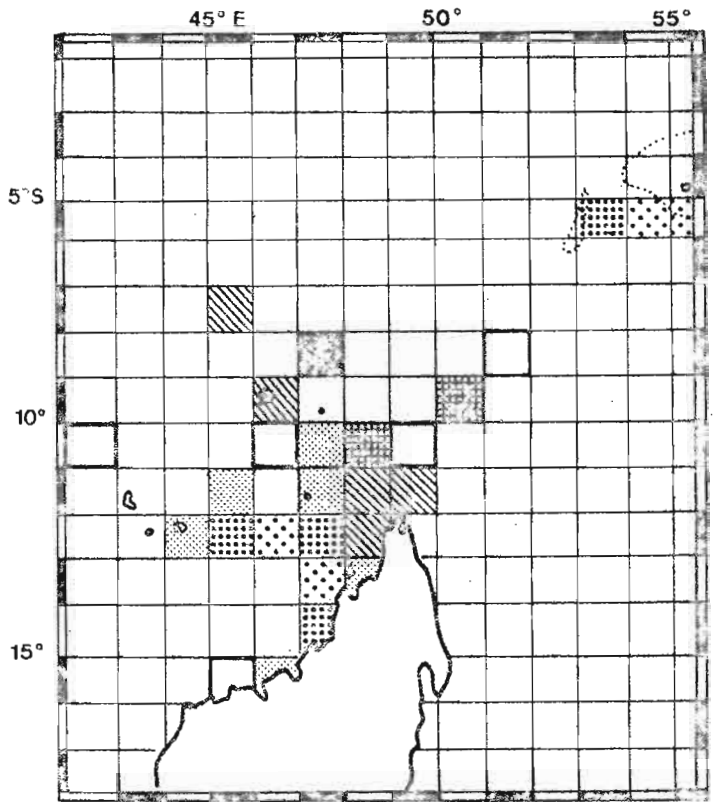


TEMPERATURES MOYENNES

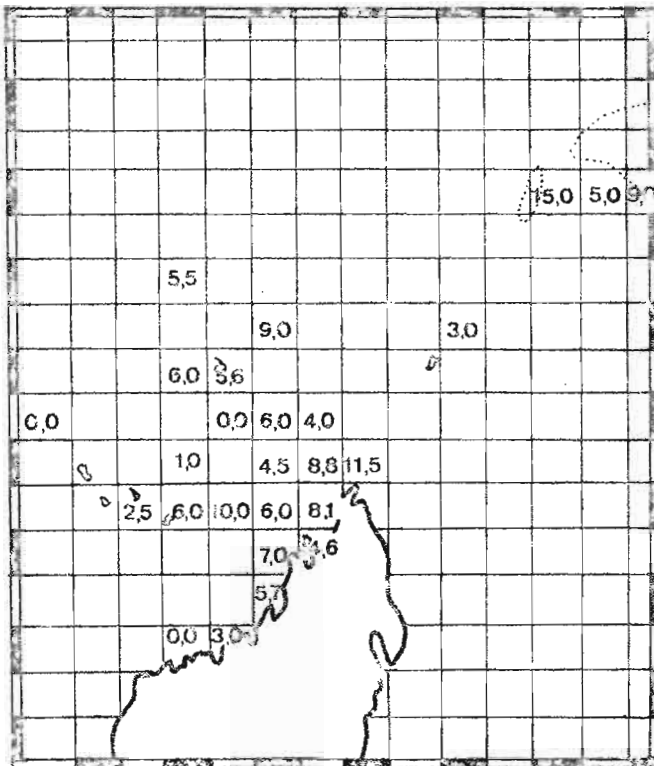
JUIN 1973



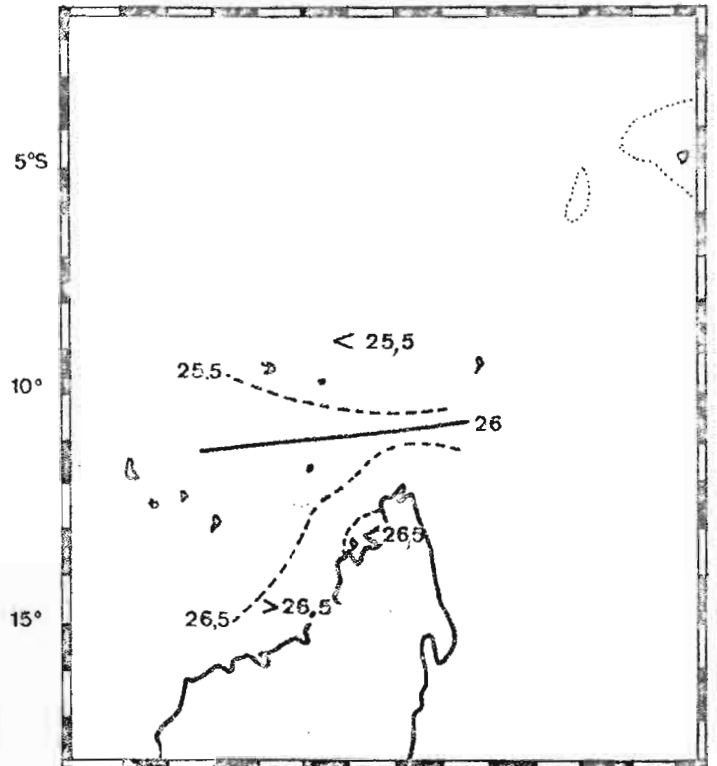
NOMBRE DE JOURS DE PECHE



RENDEMENTS JOURNALIERS

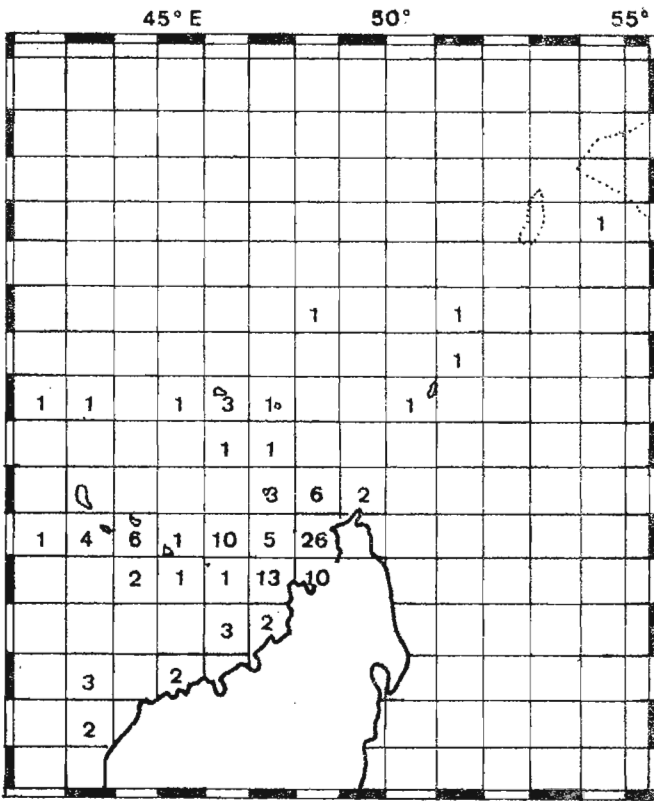


NOMBRE DE MATTES PAR JOUR

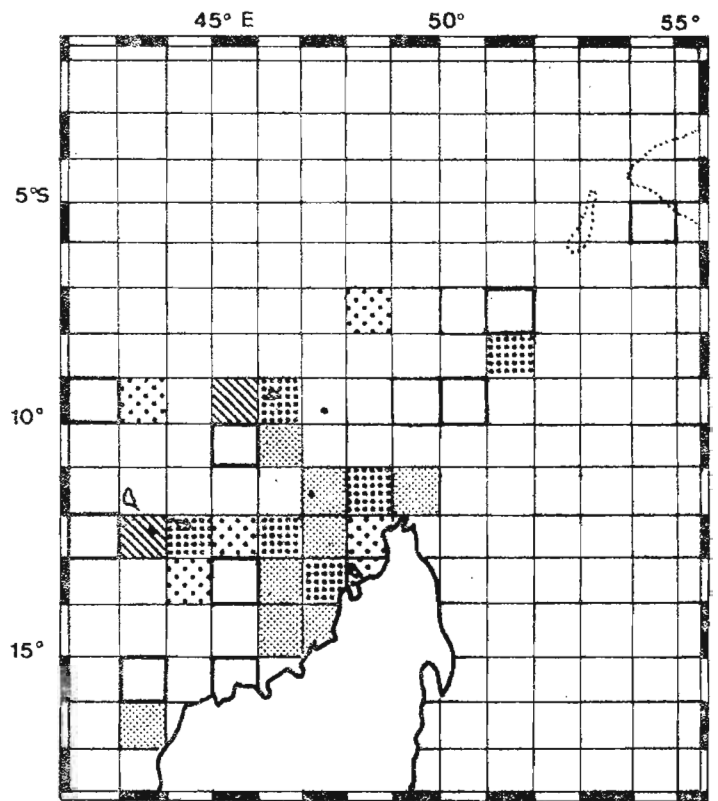


TEMPERATURES MOYENNES

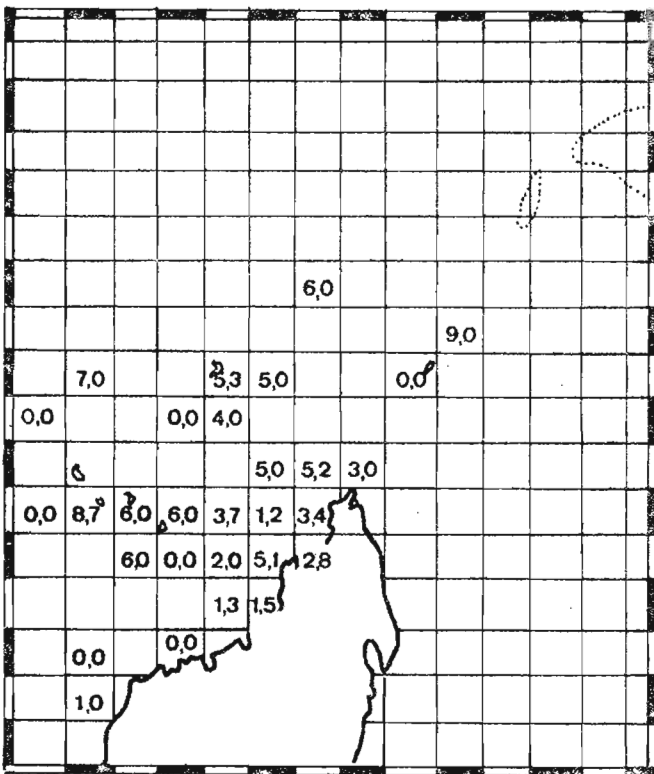
JUILLET 1973



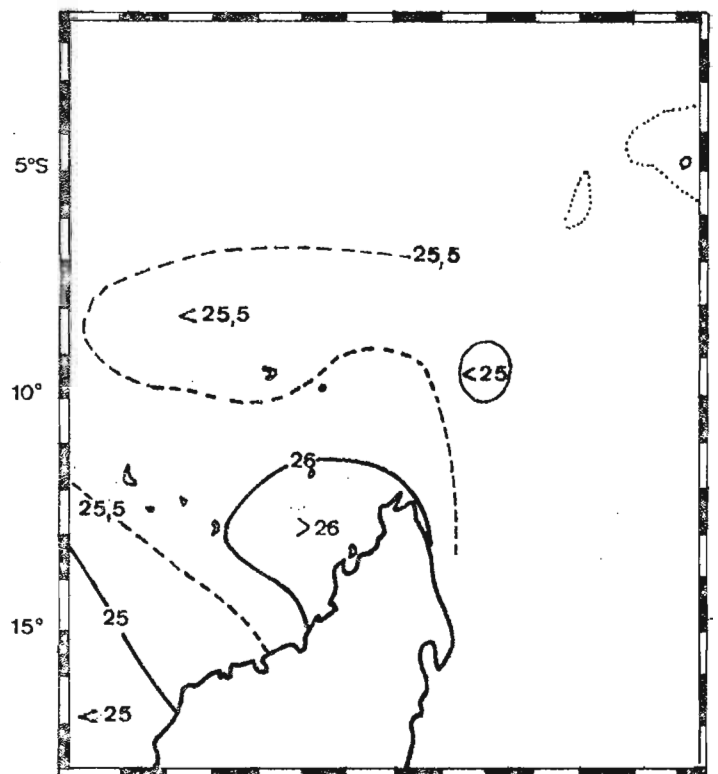
NOMBRE DE JOURS DE PECHE



RENDEMENTS JOURNALIERS

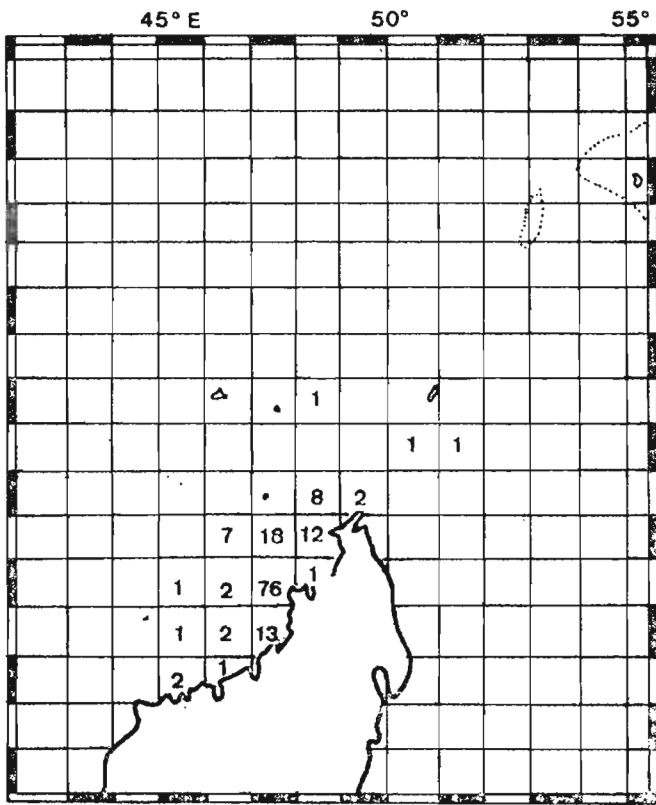


NOMBRE DE MATTES PAR JOUR

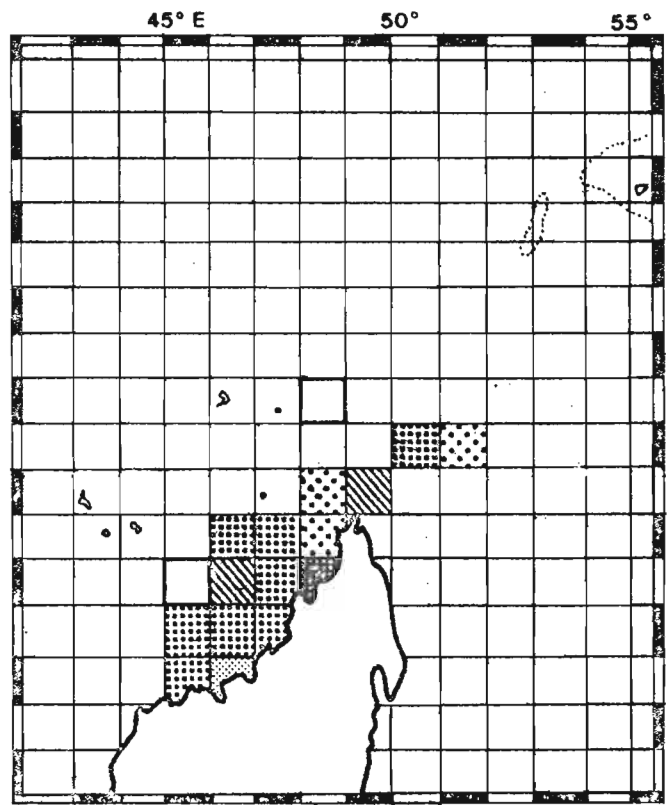


TEMPERATURES MOYENNES

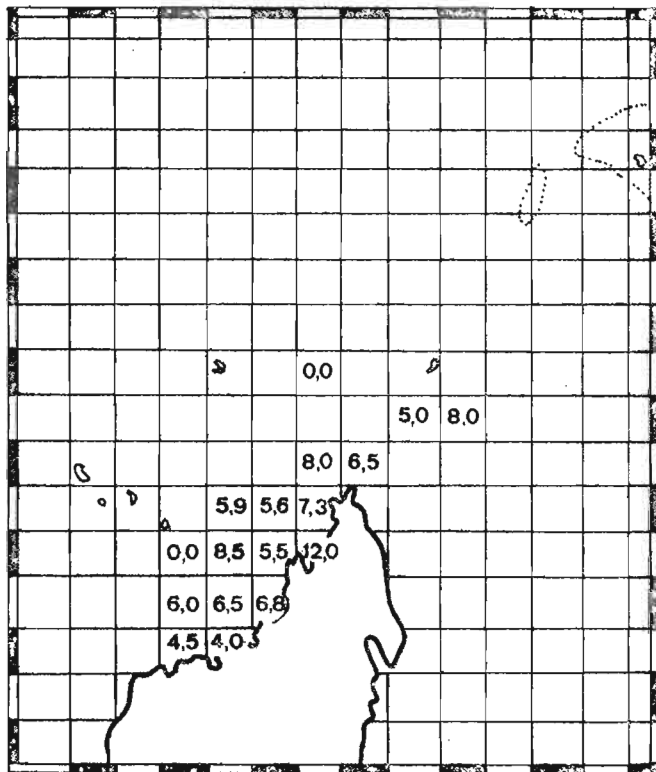
AOUT 1973



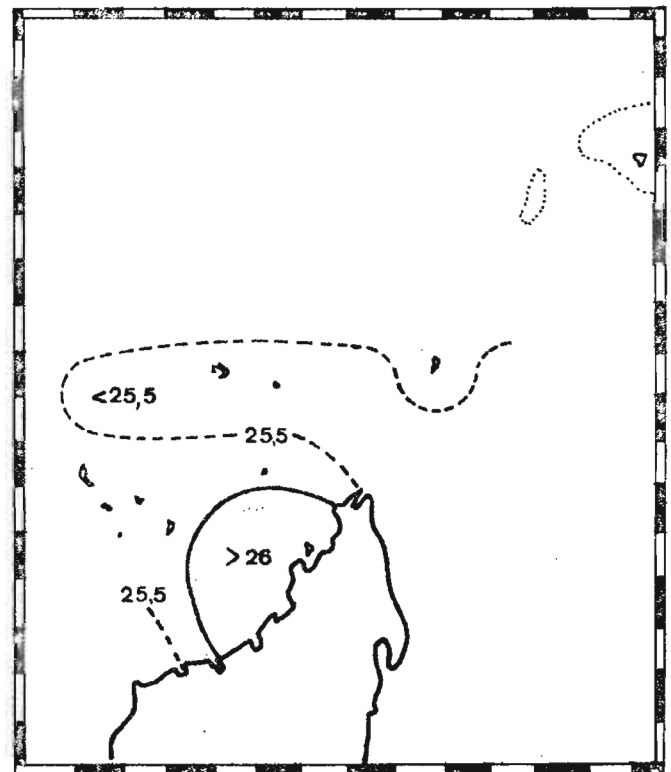
NOMBRE DE JOURS DE PECHE



RENDEMENTS JOURNALIERS

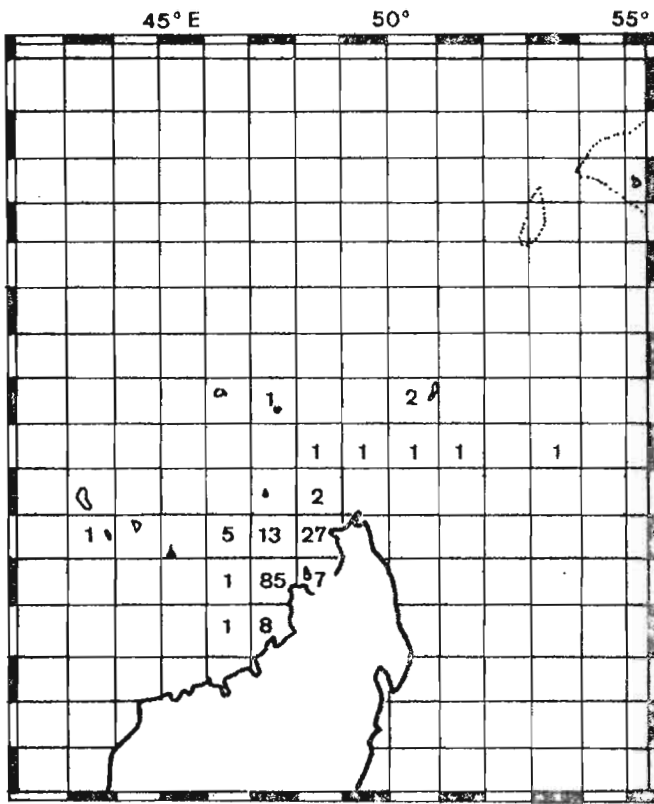


NOMBRE DE MATTES PAR JOUR

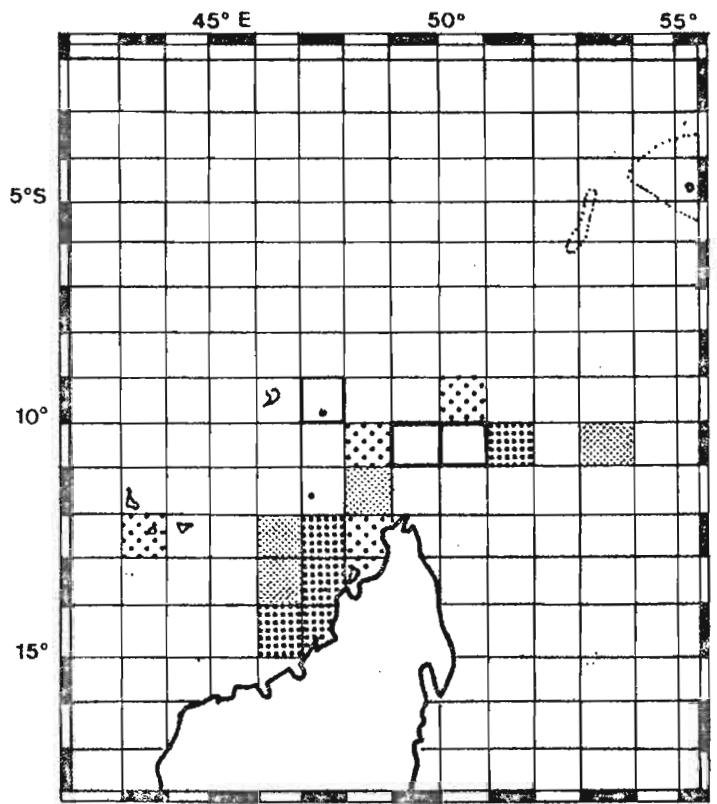


TEMPERATURES MOYENNES

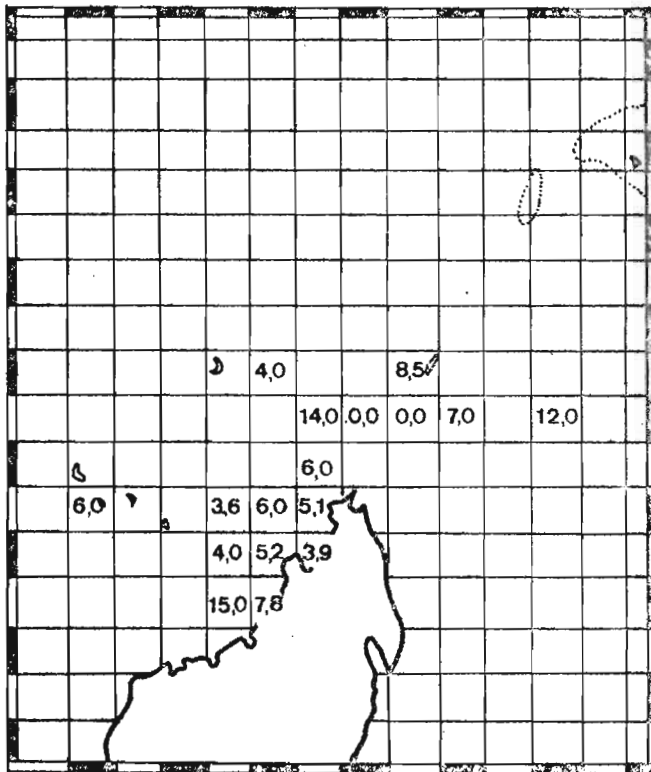
SEPTEMBRE 73



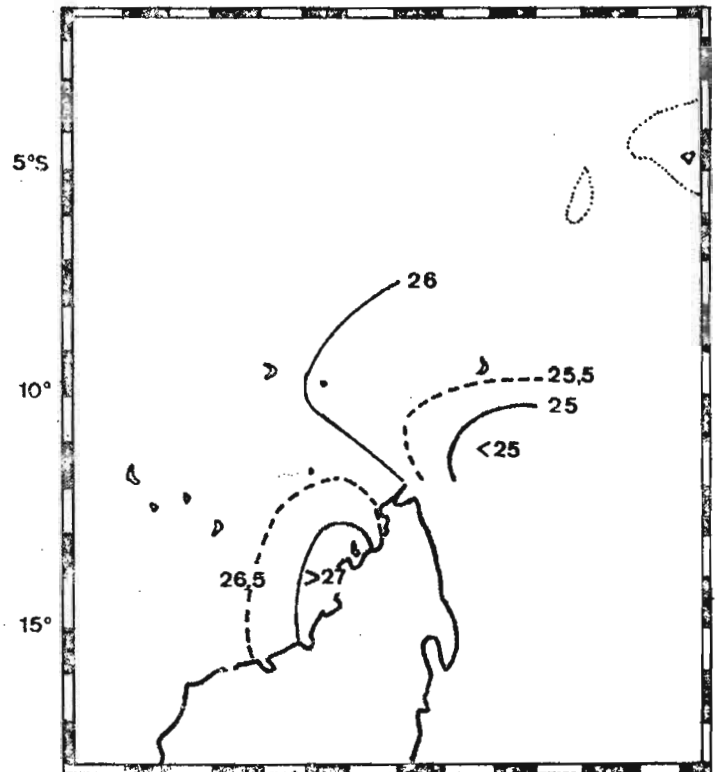
NOMBRE DE JOURS DE PECHE



RENDEMENTS JOURNALIERS

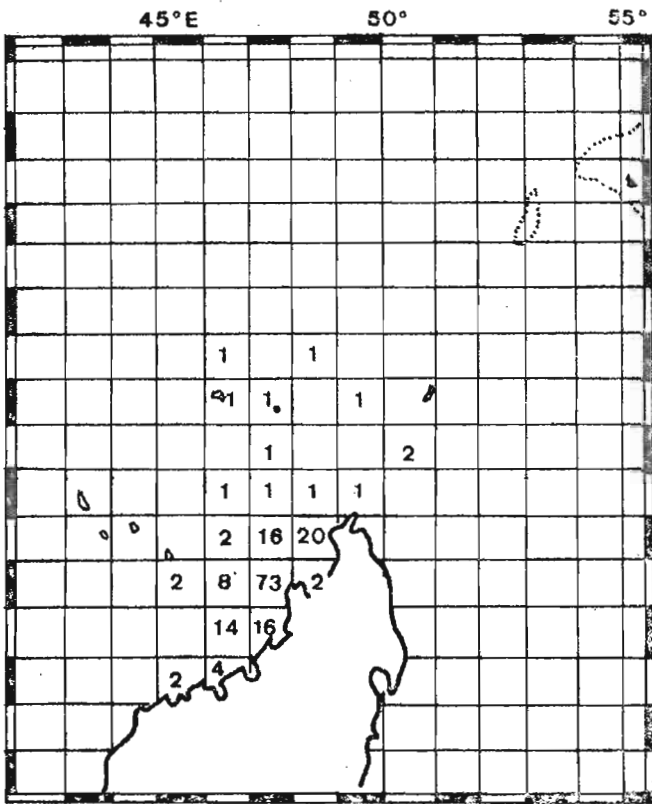


NOMBRE DE MATTES PAR JOUR

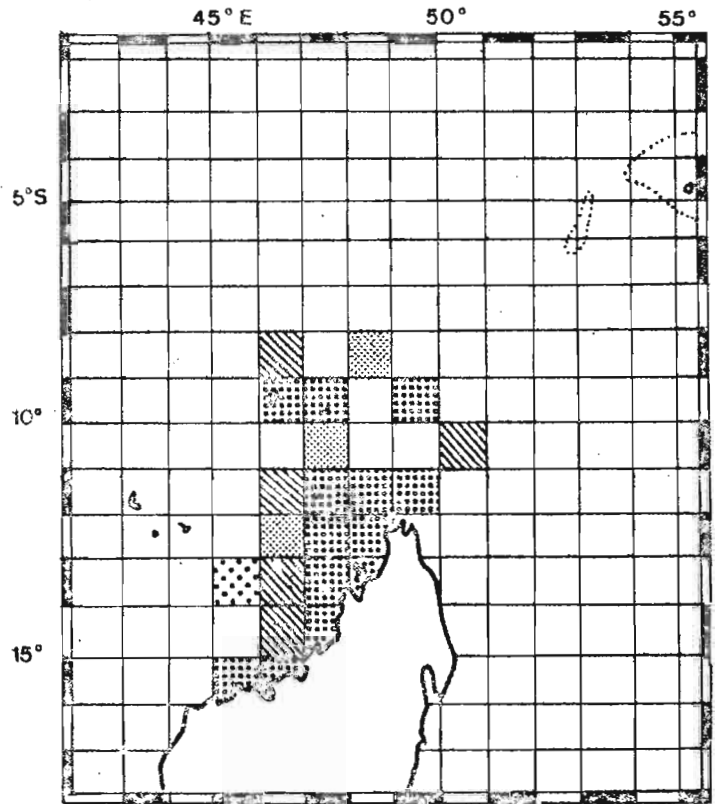


TEMPERATURES MOYENNES

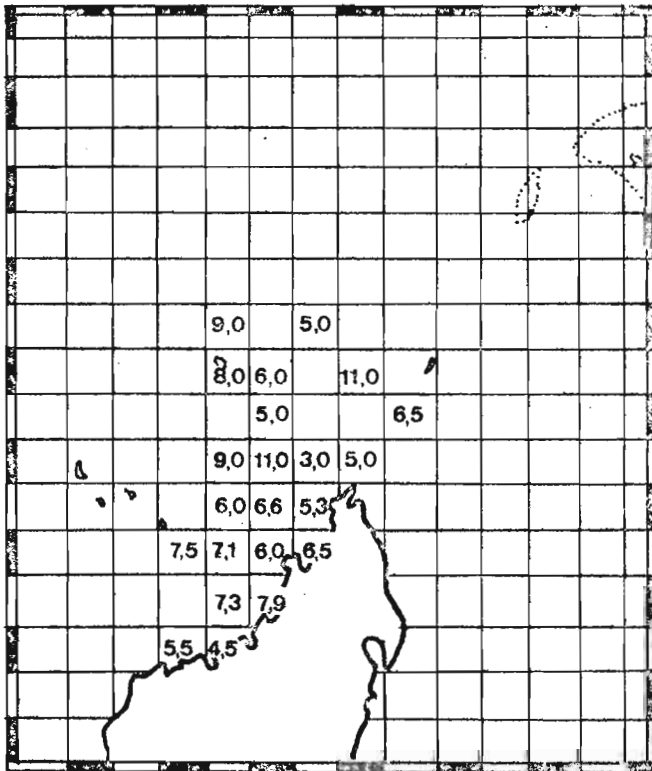
OCTOBRE 1973



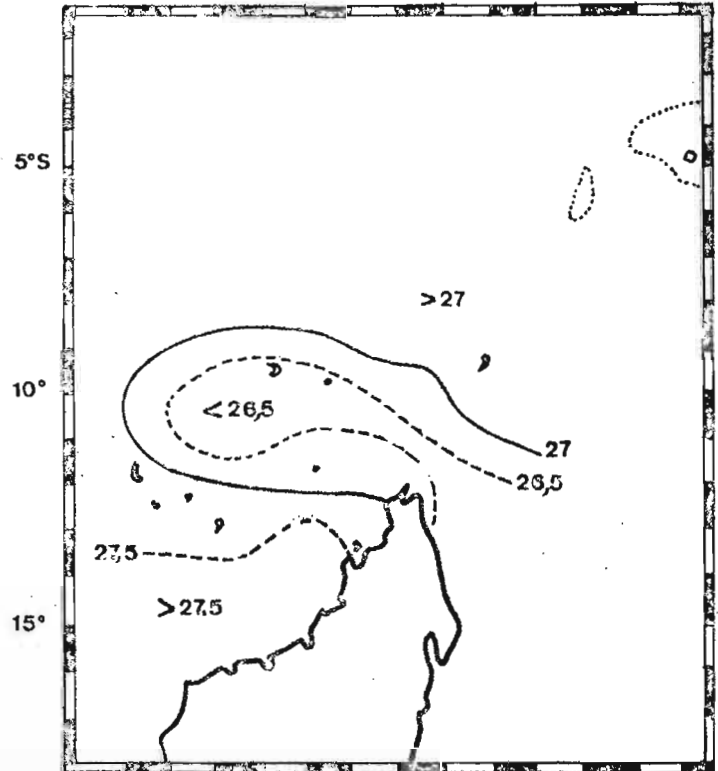
NOMBRE DE JOURS DE PECHE



RENDEMENTS JOURNALIERS

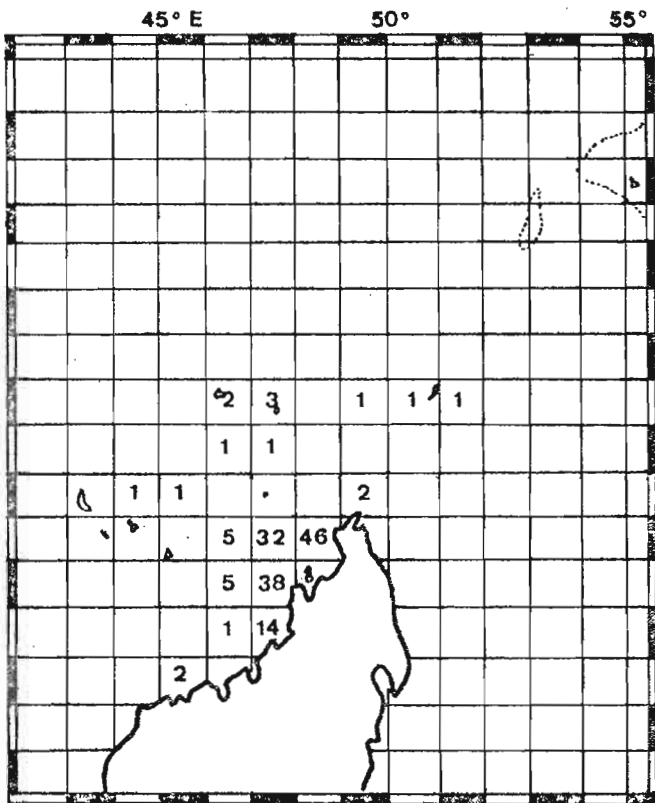


NOMBRE DE MATTES PAR JOUR

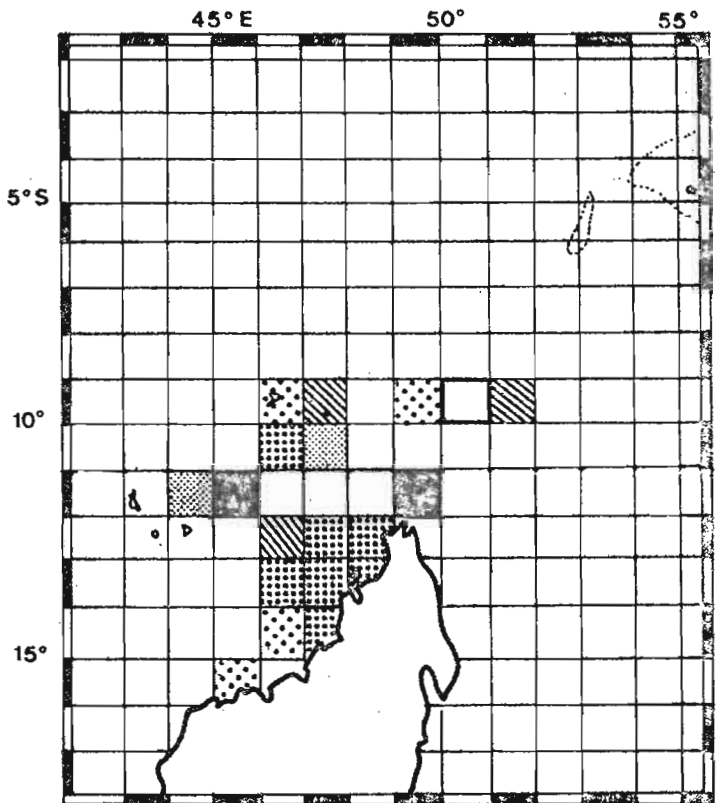


TEMPERATURES MOYENNES

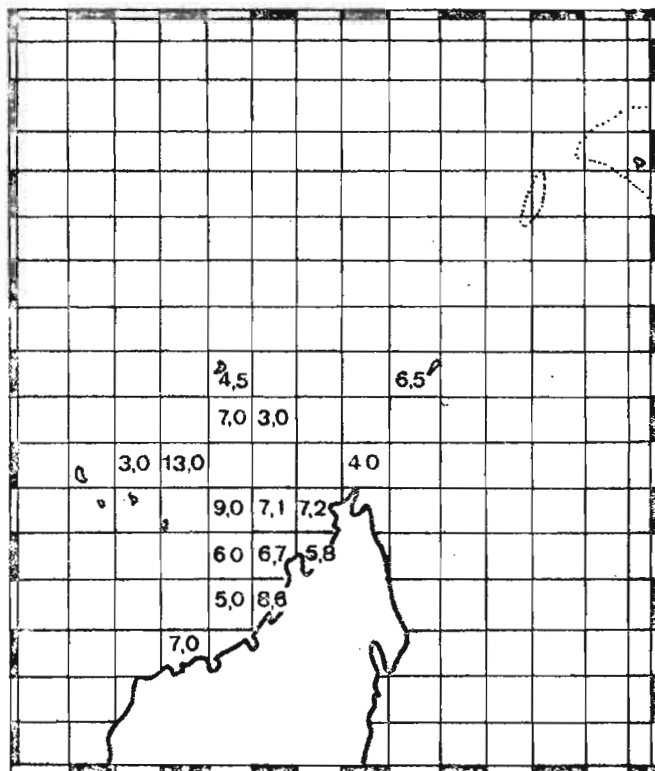
NOVEMBRE 1973



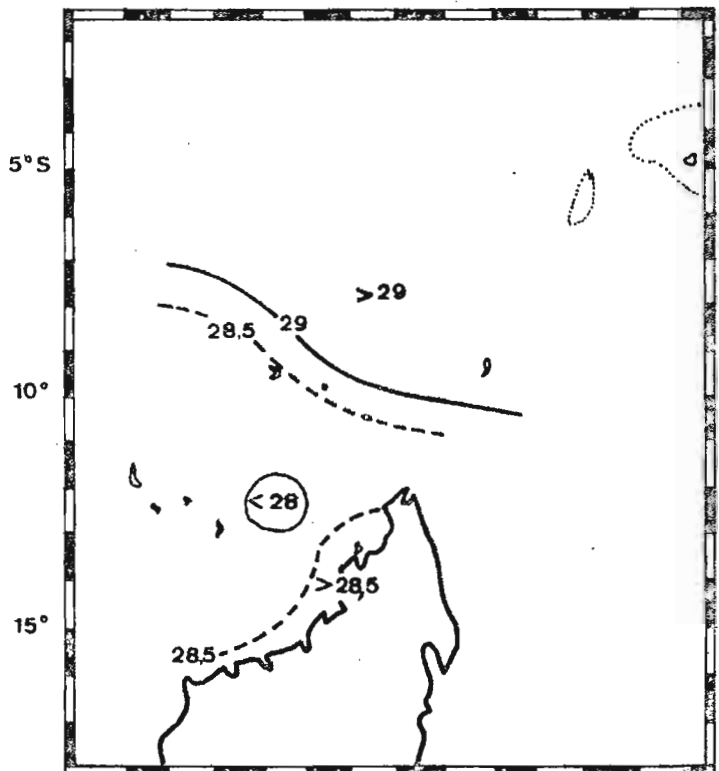
NOMBRE DE JOURS DE PECHE



RENDEMENTS JOURNALIERS

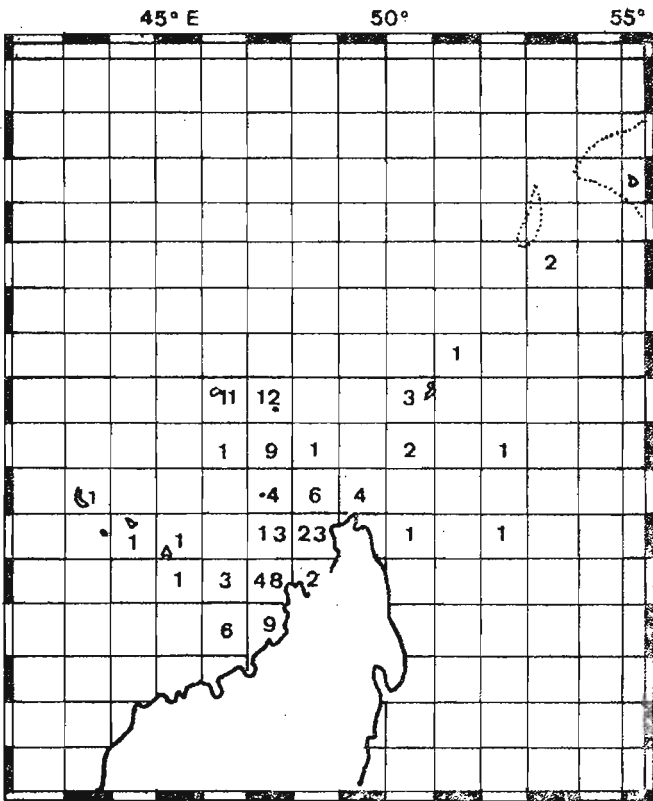


NOMBRE DE MATTES PAR JOUR

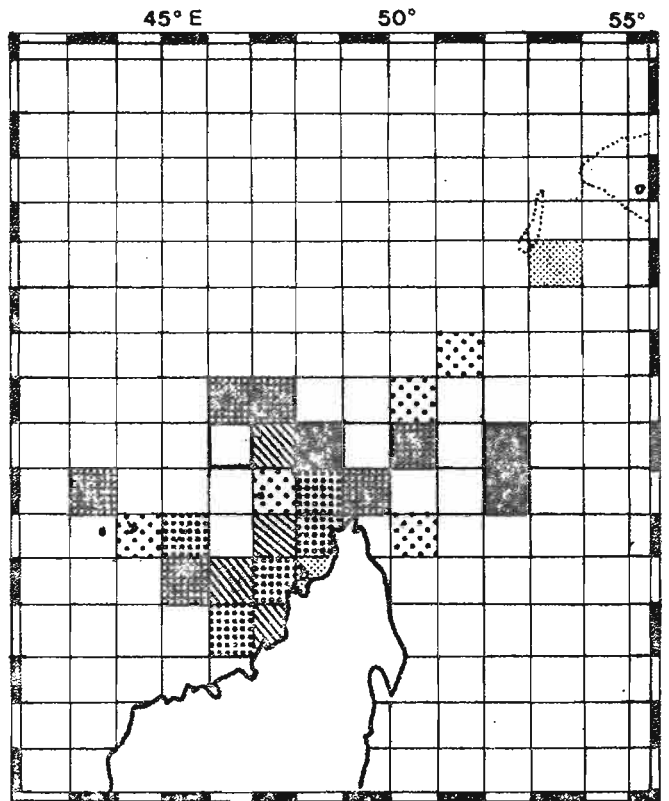


TEMPERATURES MOYENNES

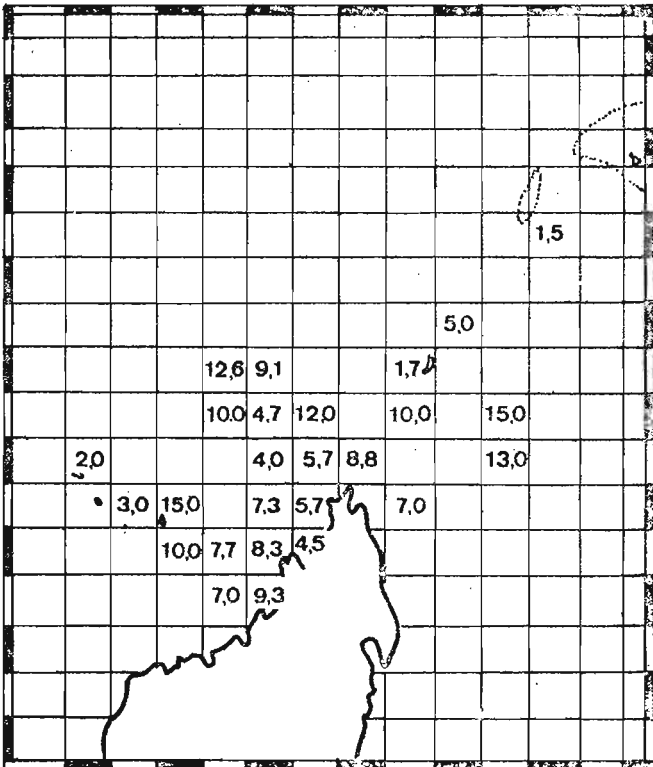
DECEMBRE 1973



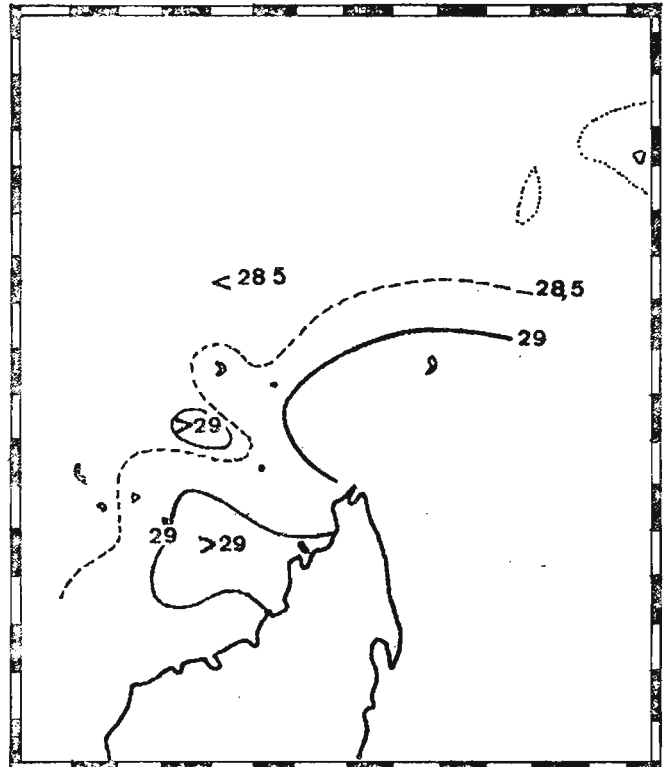
NOMBRE DE JOURS DE PECHE



RENDEMENTS JOURNALIERS

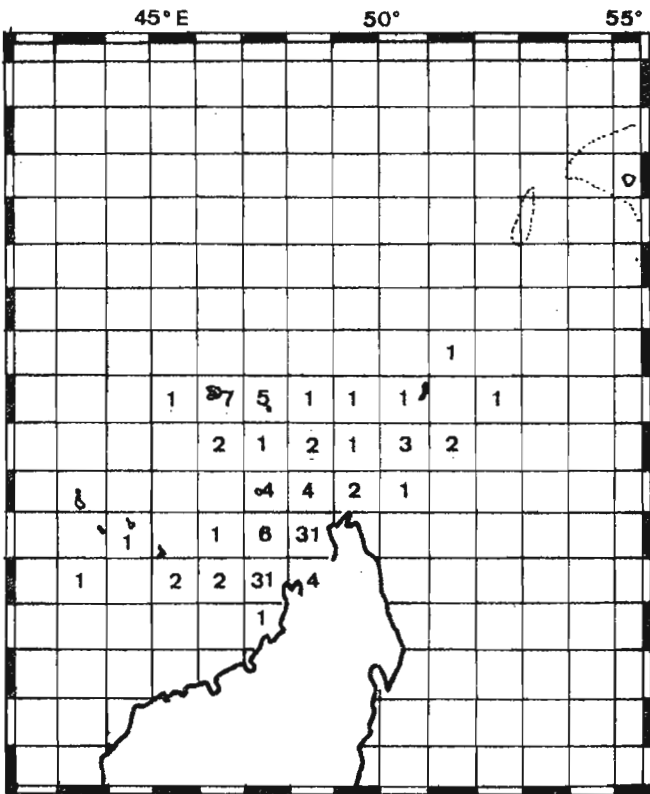


NOMBRE DE MATTES PAR JOUR

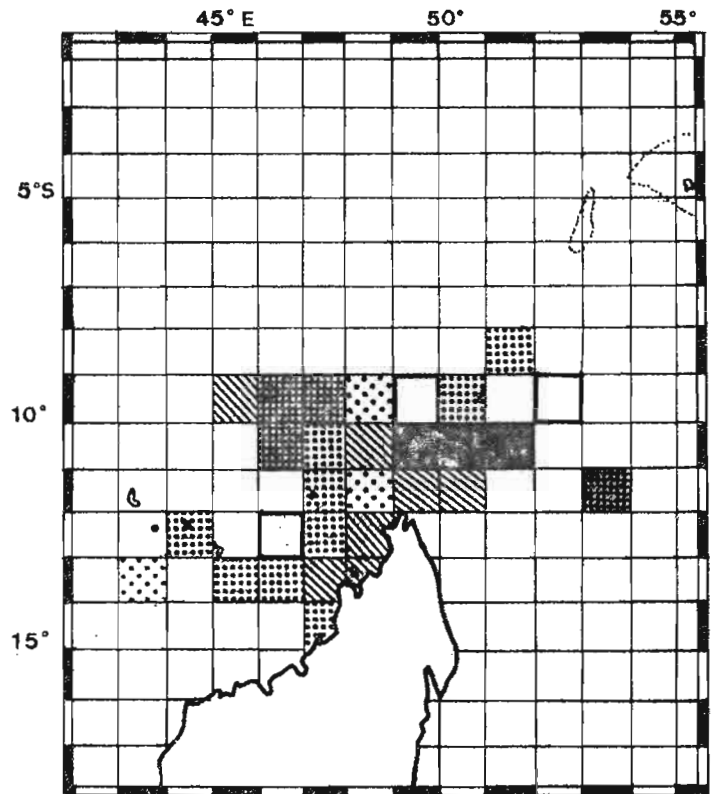


TEMPERATURES MOYENNES

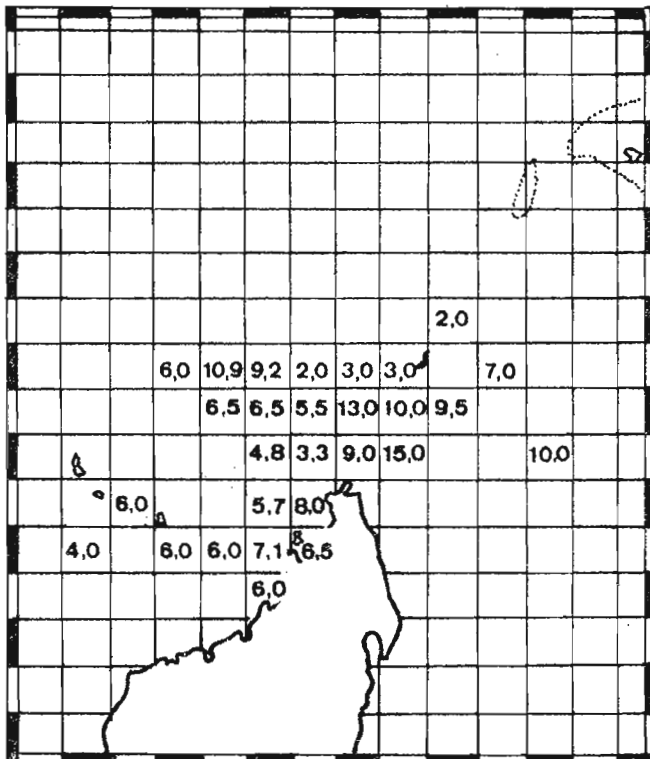
JANVIER 1974



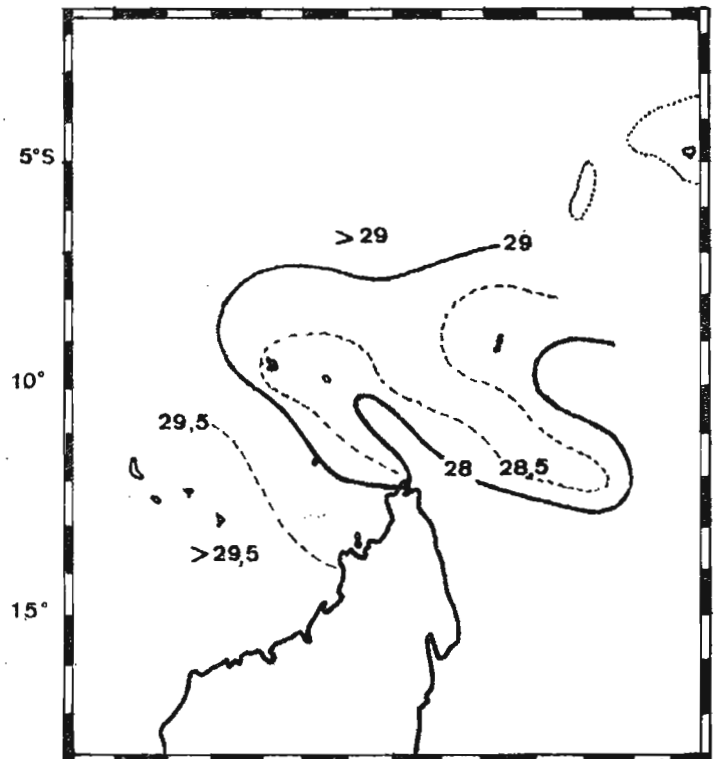
NOMBRE DE JOURS DE PECHE



RENDEMENTS JOURNALIERS

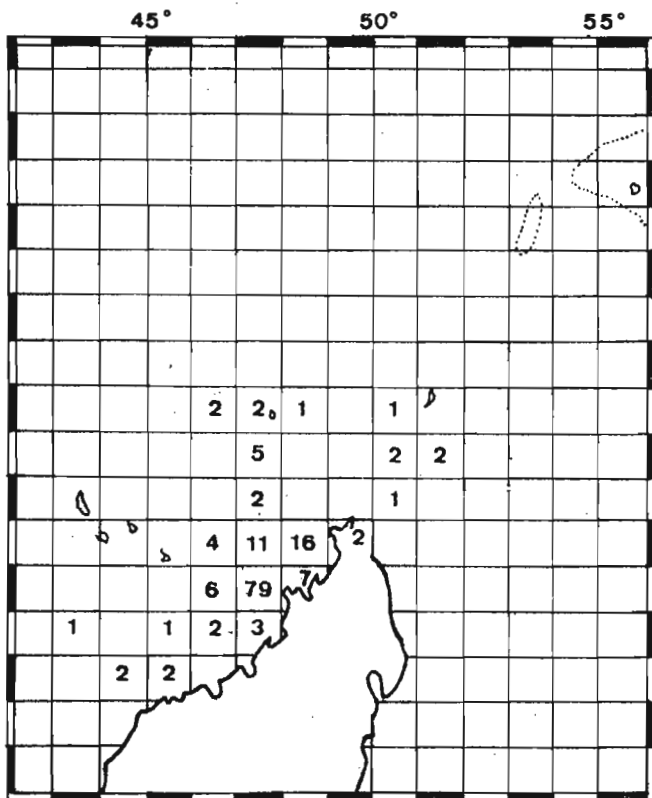


NOMBRE DE MATTES PAR JOUR

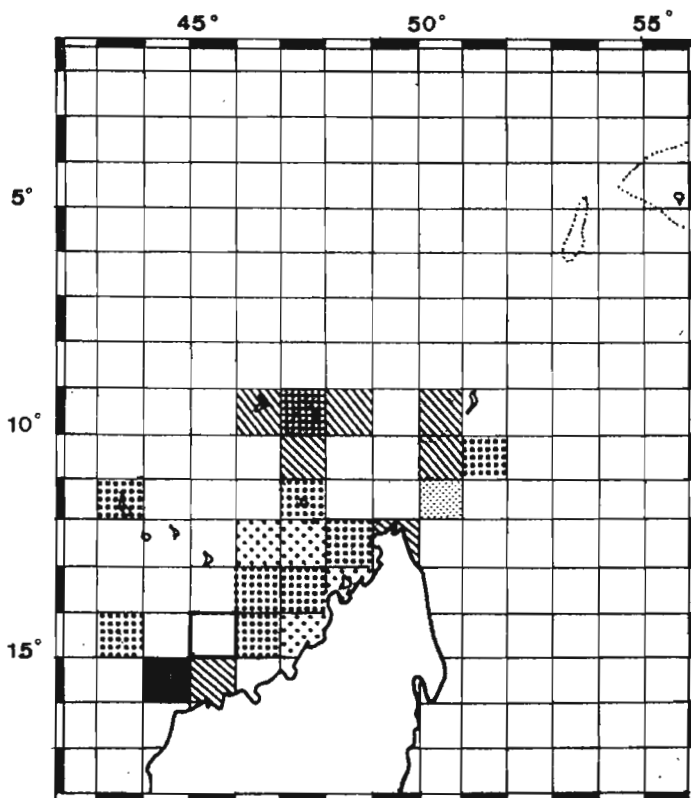


TEMPERATURES MOYENNES

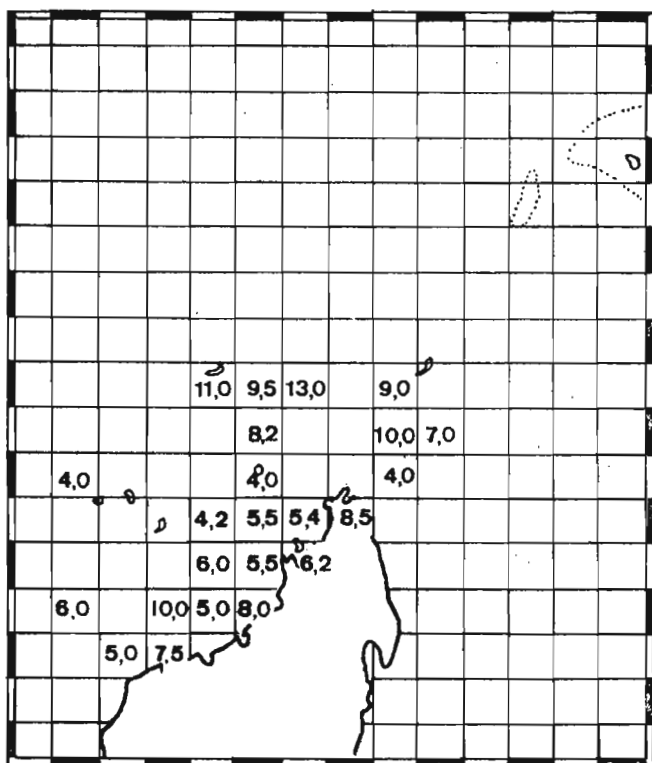
FEVRIER 1974



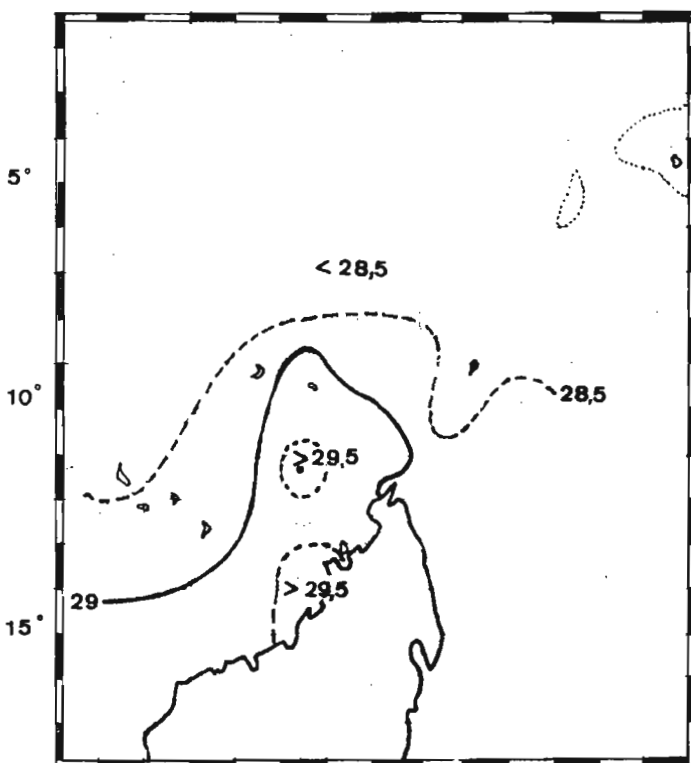
NOMBRE DE JOURS DE PECHE



RENDEMENTS JOURNALIERS

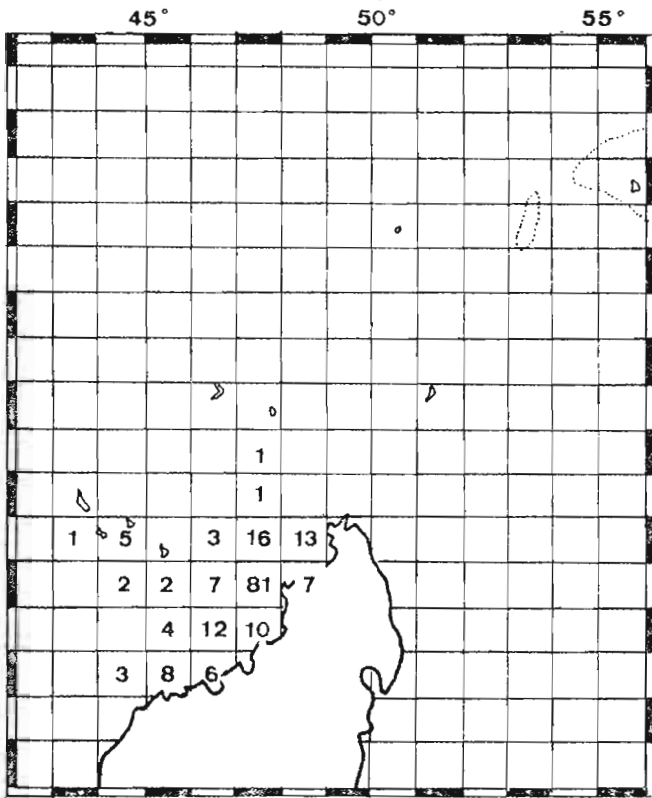


NOMBRE DE MATTES PAR JOUR

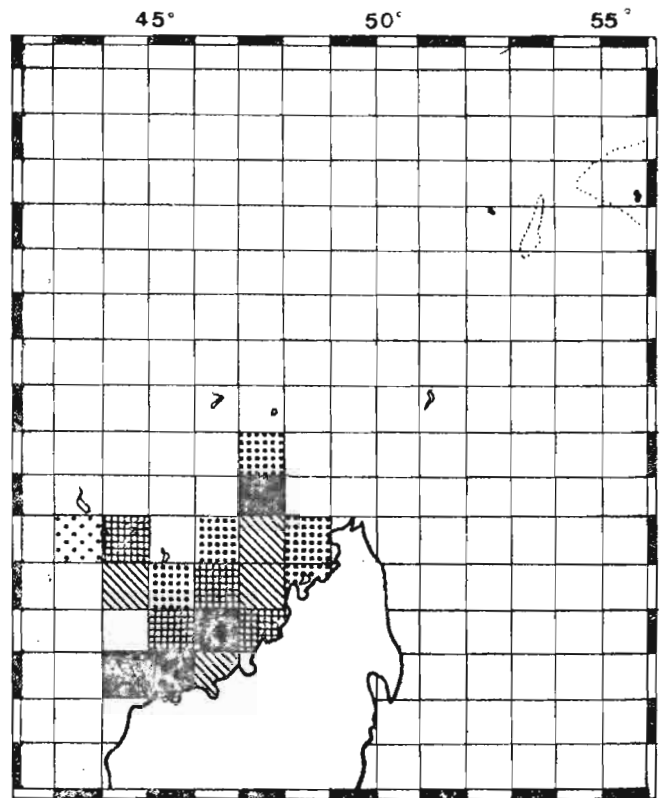


TEMPERATURES MOYENNES

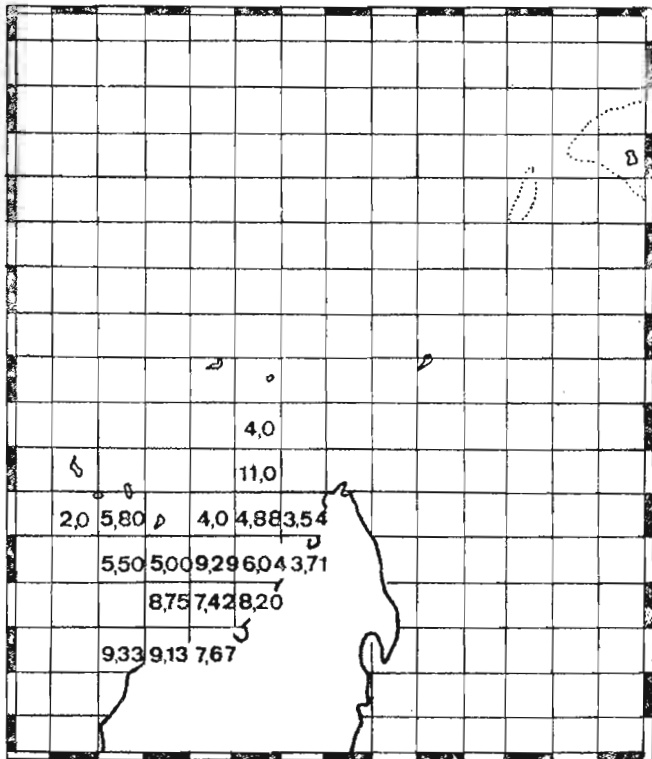
MARS 1974



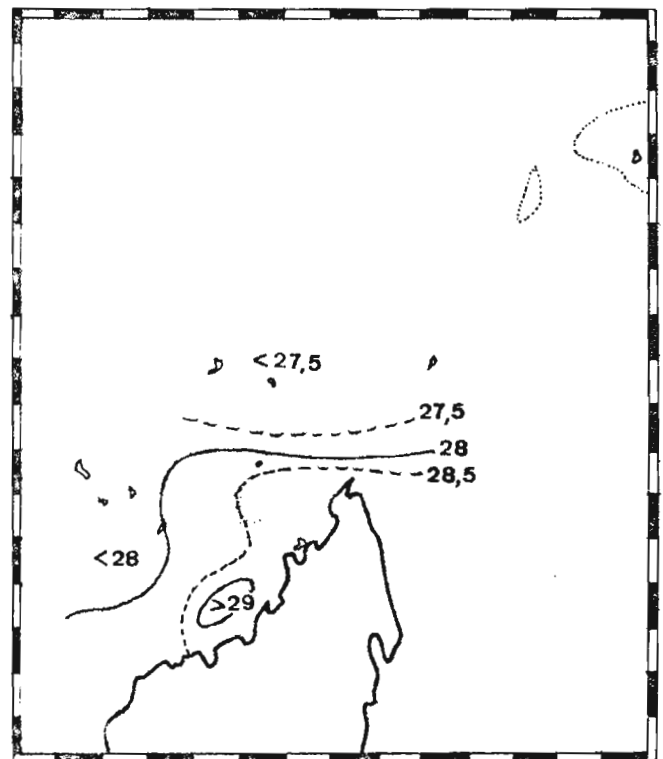
NOMBRE DE JOURS DE PECHE



RENDEMENTS JOURNALIERS

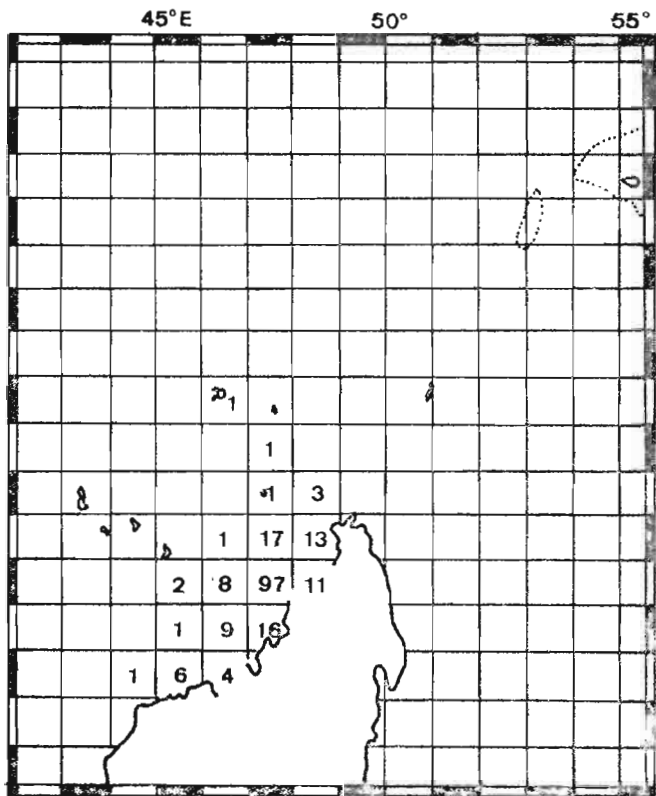


NOMBRE DE MATTES PAR JOUR

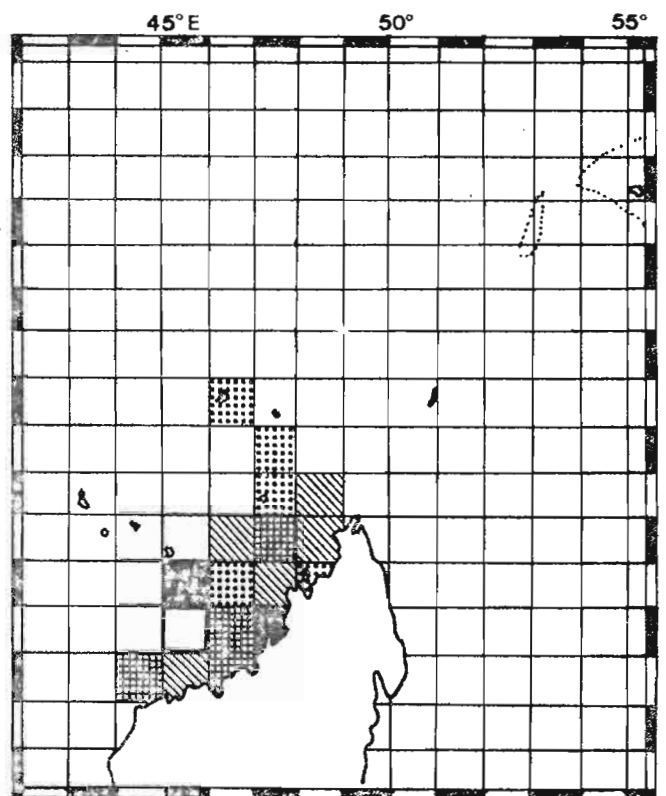


TEMPERATURES MOYENNES

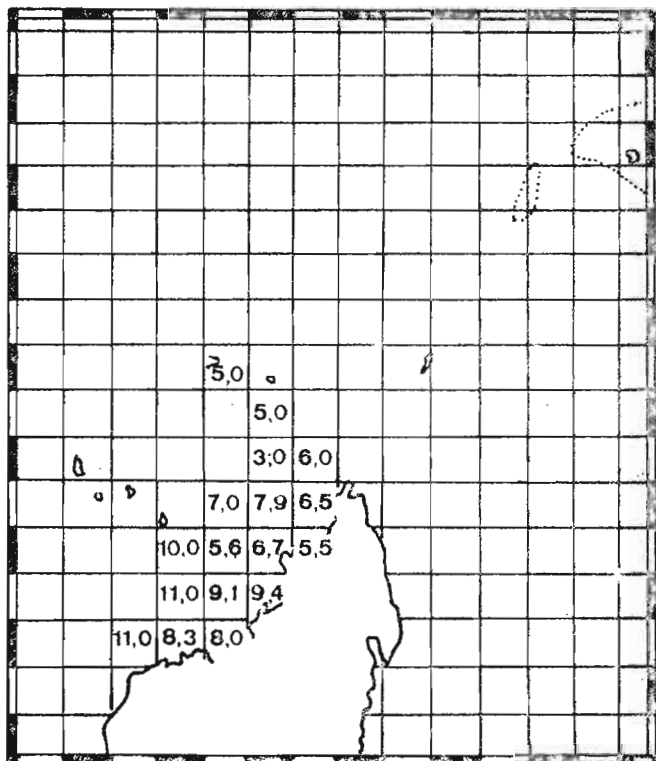
MAI 1974



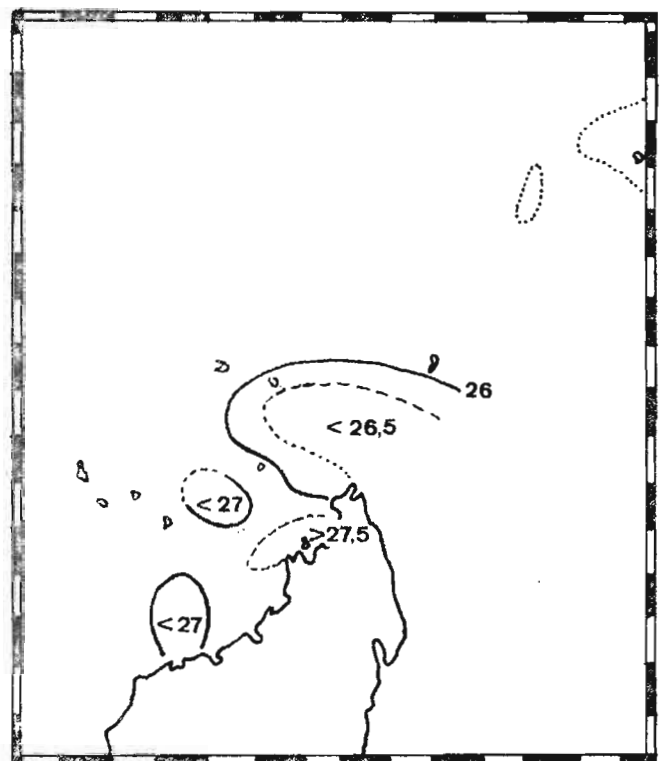
NOMBRE DE JOURS DE PECHE



RENDEMENTS JOURNALIERS

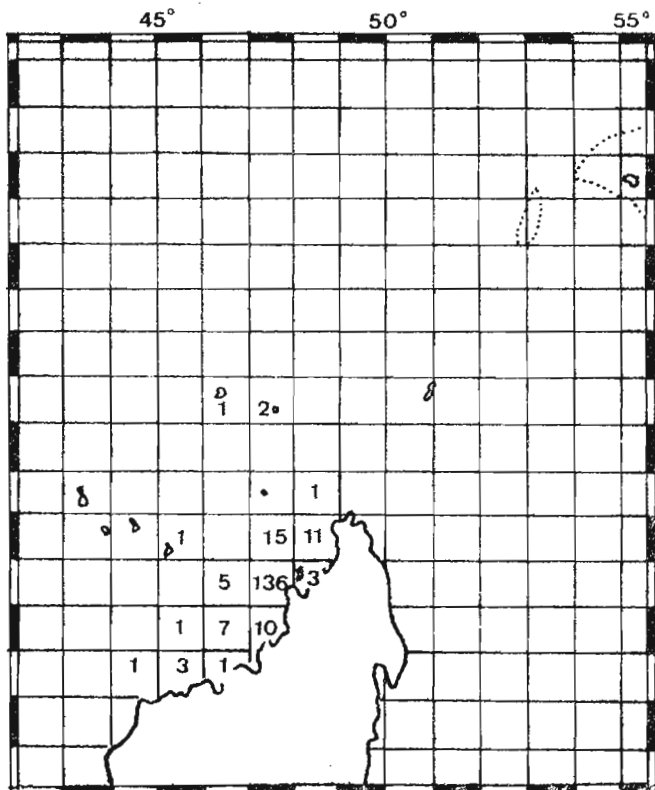


NOMBRE DE MAILLES PAR JOUR

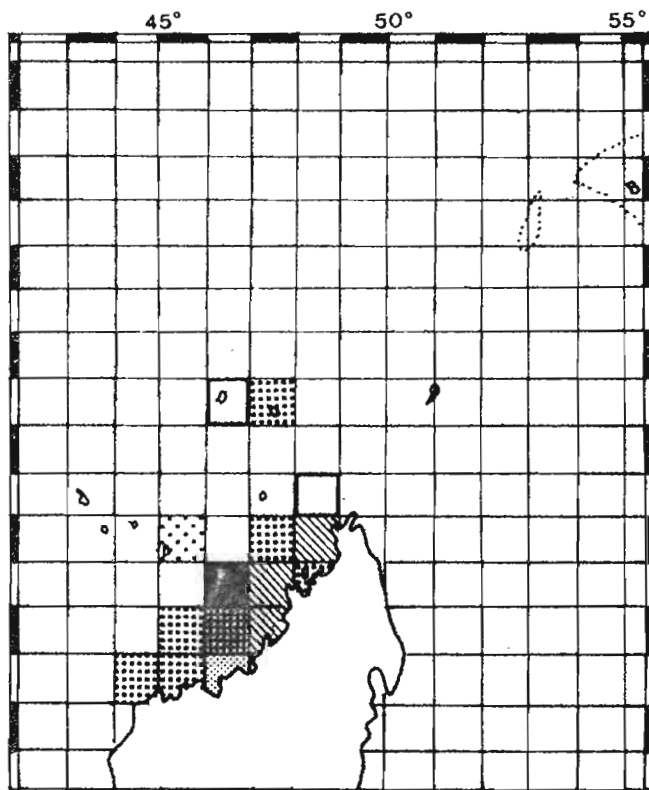


TEMPERATURES MOYENNES

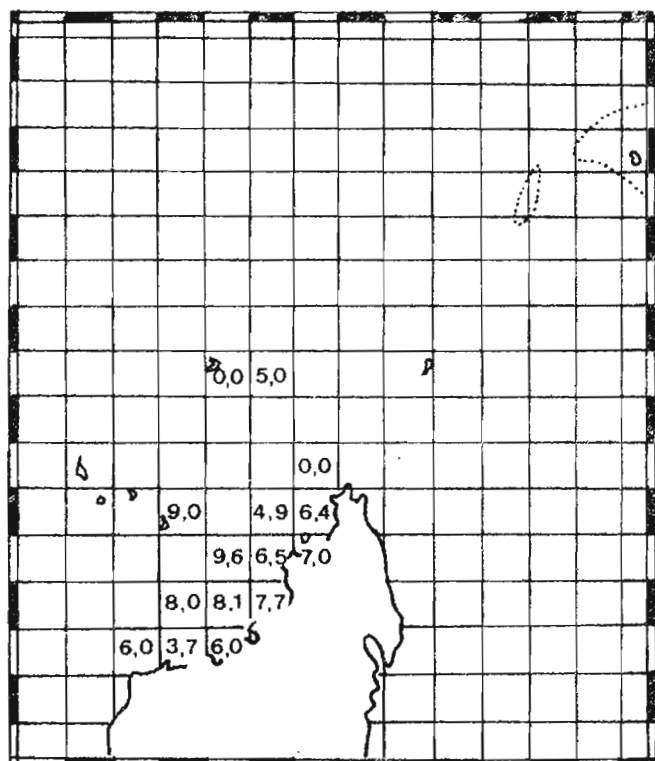
JUIN 1974



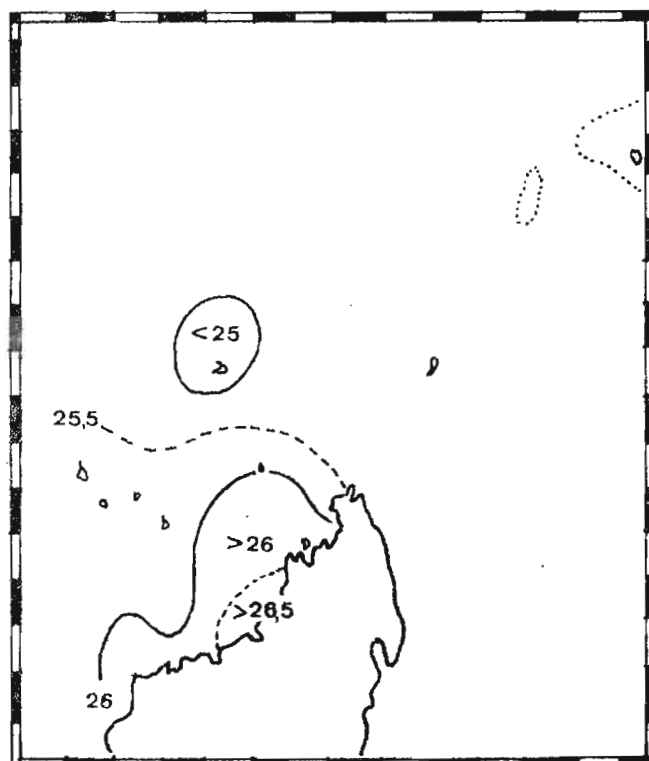
NOMBRE DE JOURS DE PECHE



RENDEMENTS JOURNALIERS

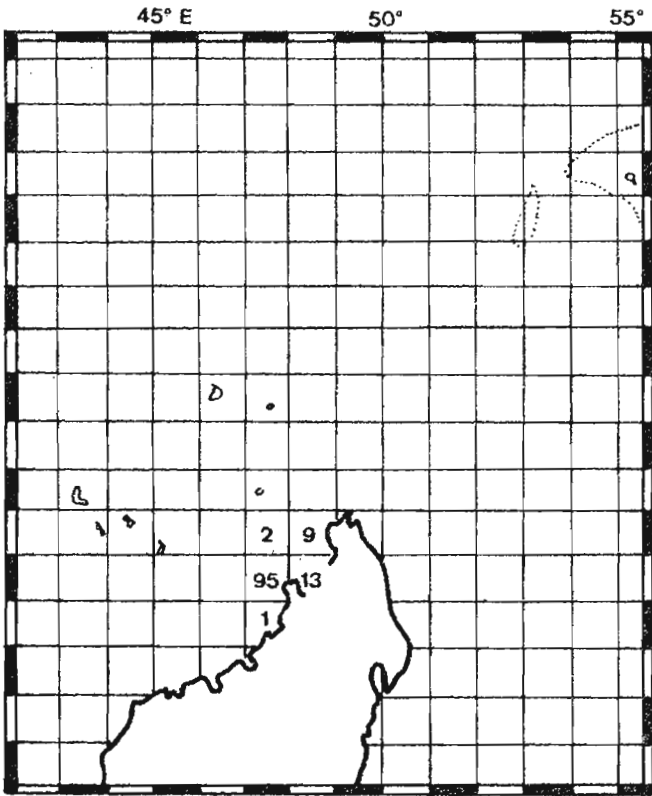


NOMBRE DE MATTES PAR JOUR

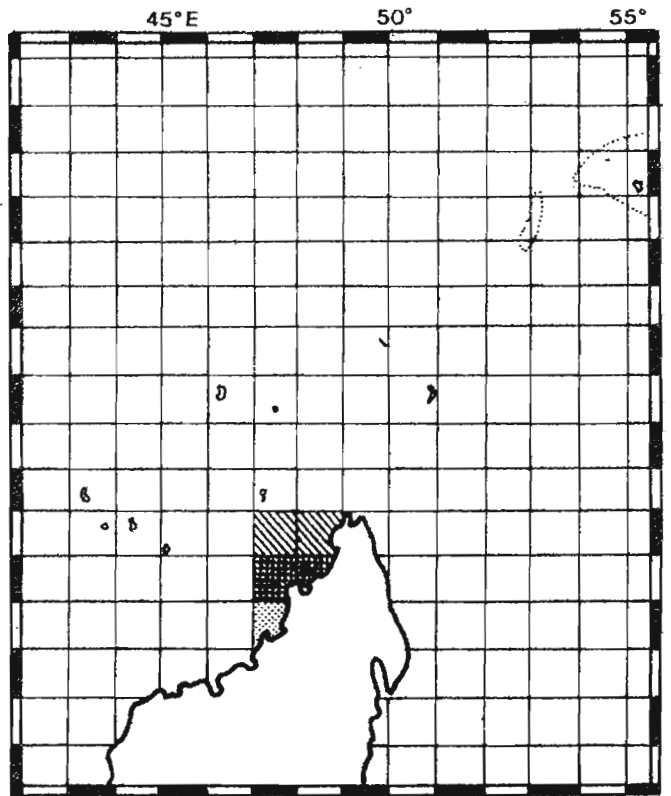


TEMPERATURES MOYENNES

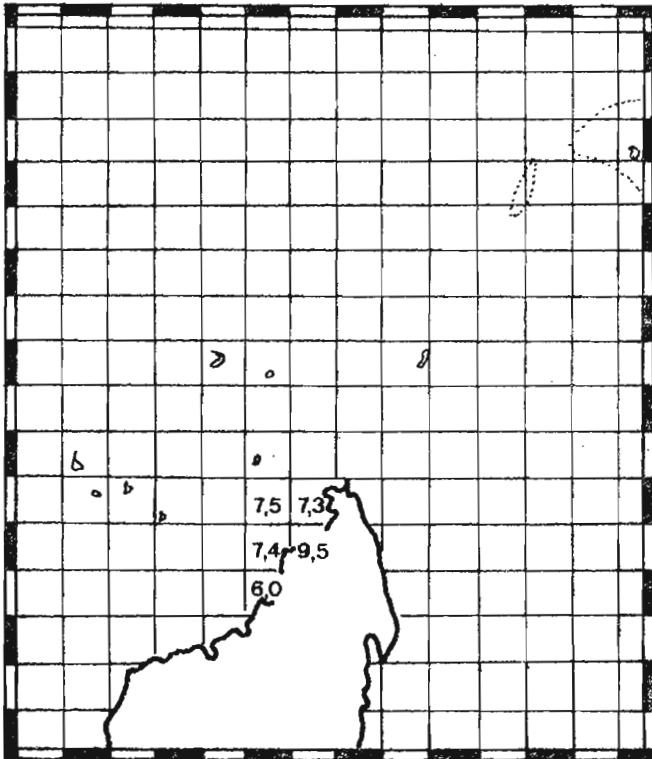
JUILLET 1974



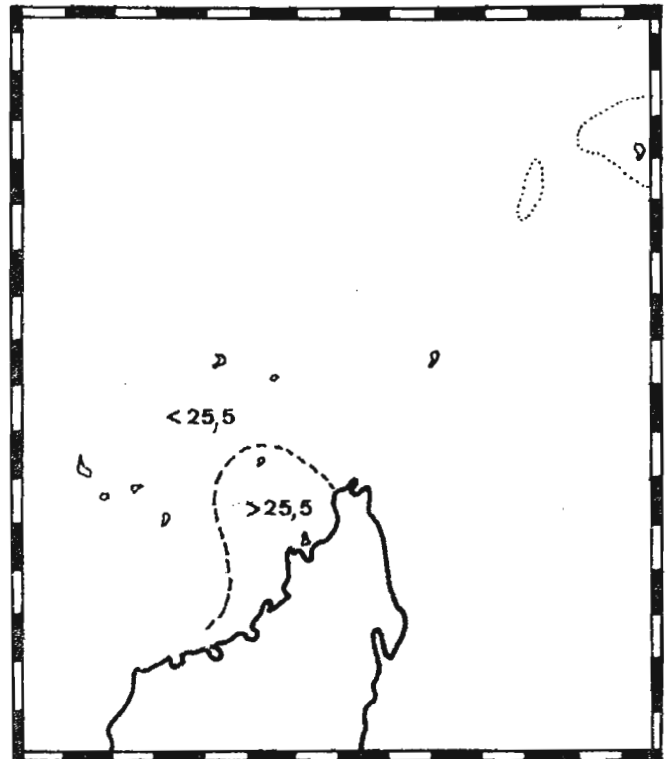
NOMBRE DE JOURS DE PECHE



RENDEMENTS JOURNALIERS

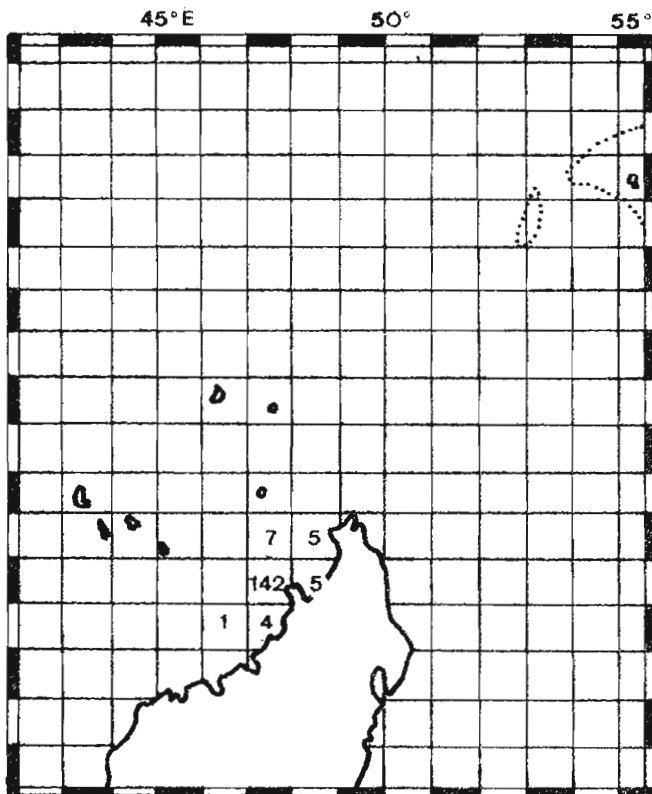


NOMBRE DE MATTES PAR JOUR

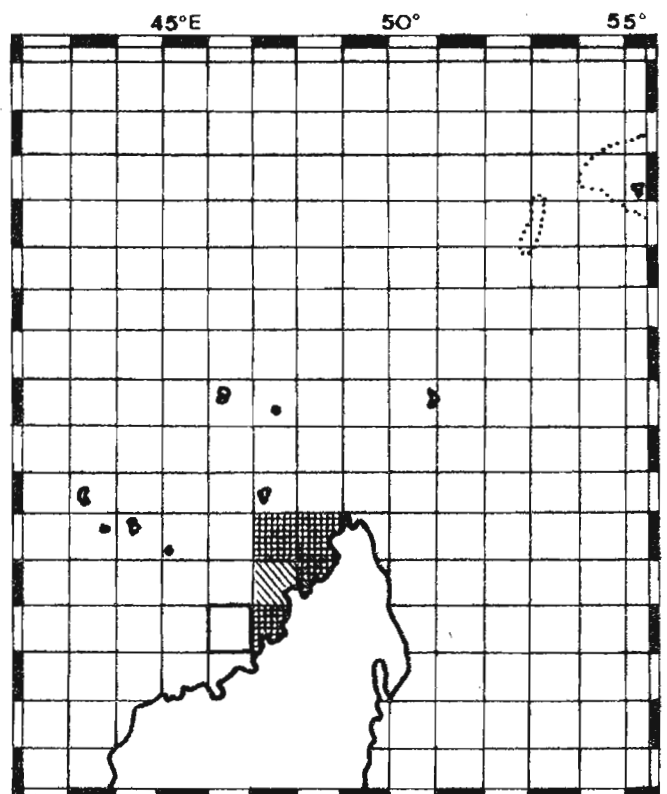


TEMPERATURES MOYENNES

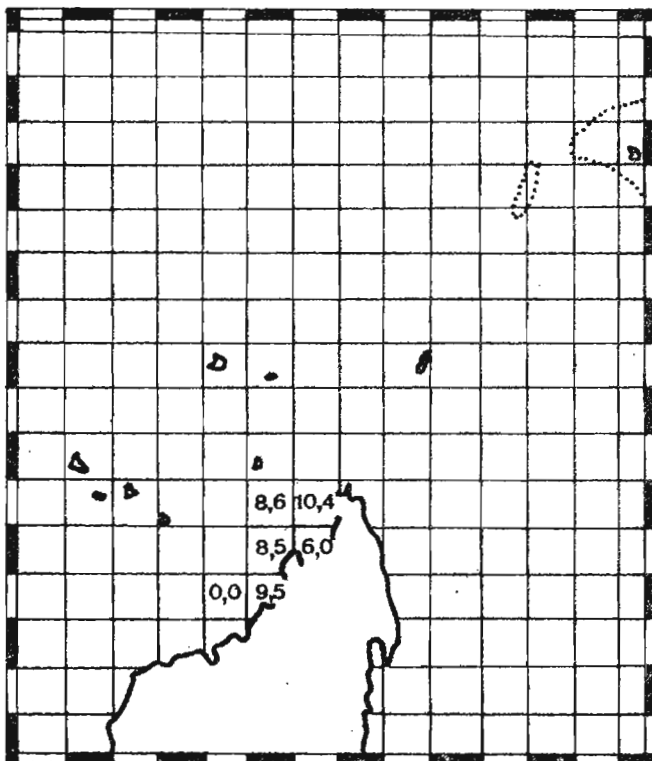
AOUT 1974



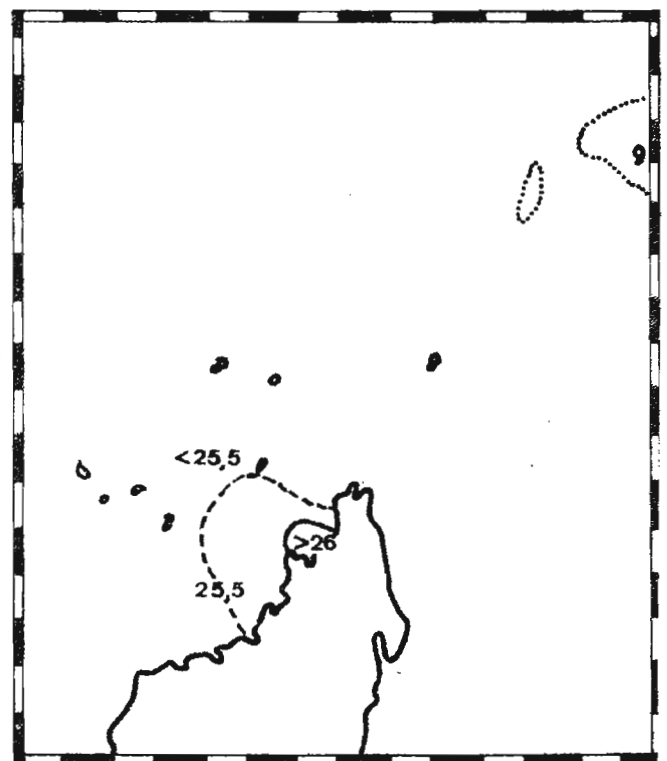
NOMBRE DE JOURS DE PECHE



RENDEMENTS JOURNALIERS

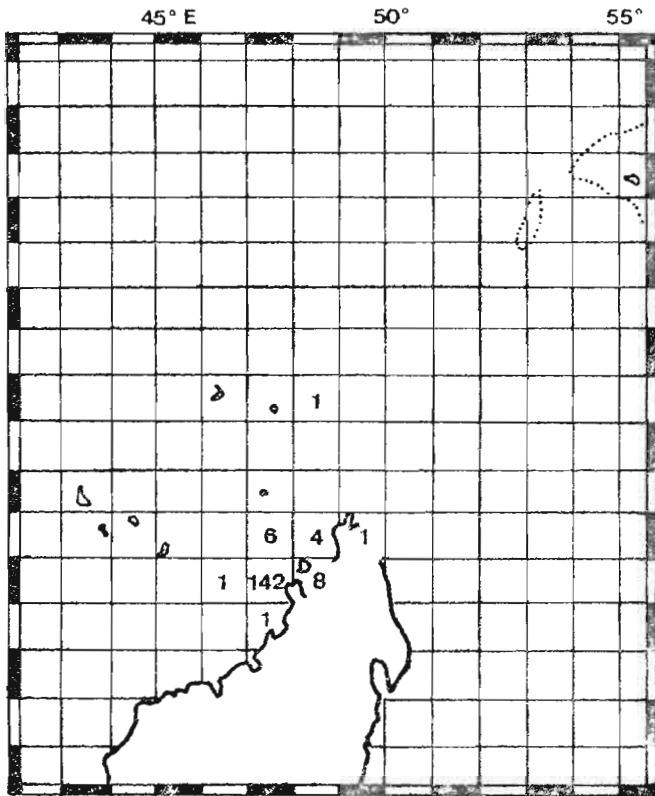


NOMBRE DE MATTES PAR JOUR

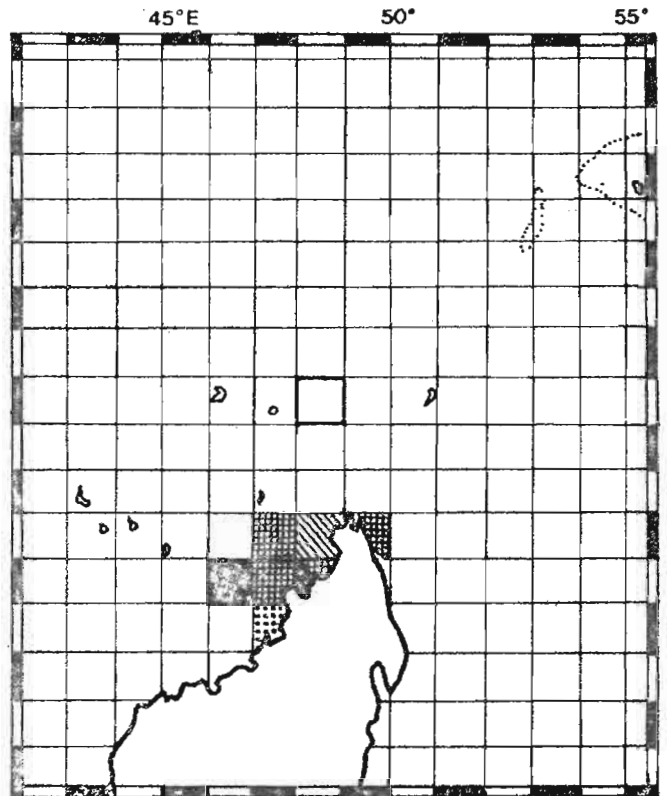


TEMPERATURES MOYENNES

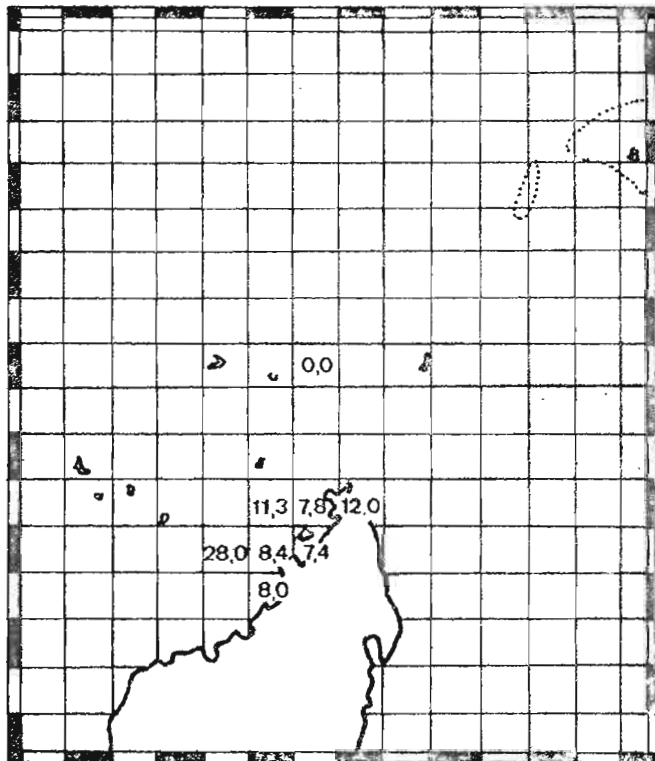
SEPTEMBRE 1974



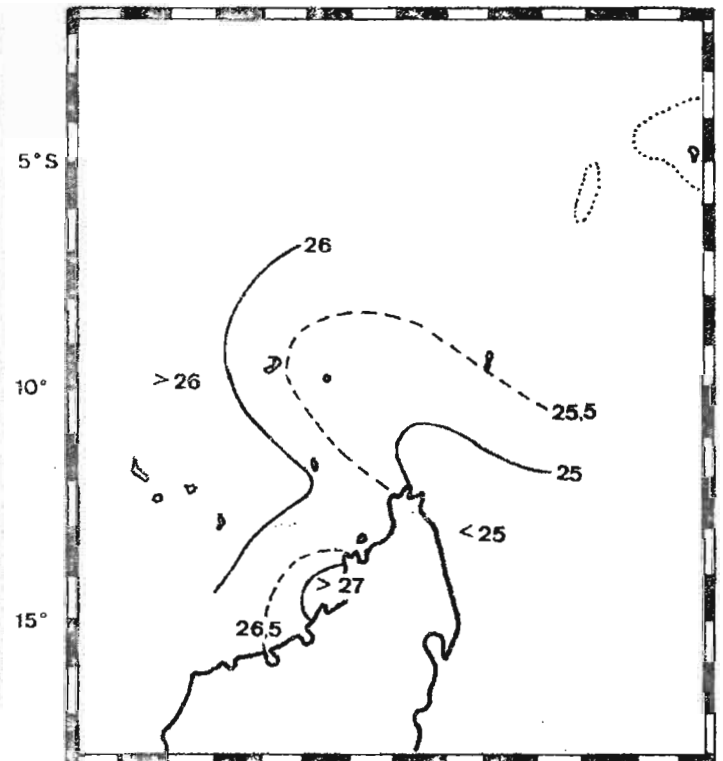
NOMBRE DE JOURS DE PECHE



RENDEMENTS JOURNALIERS

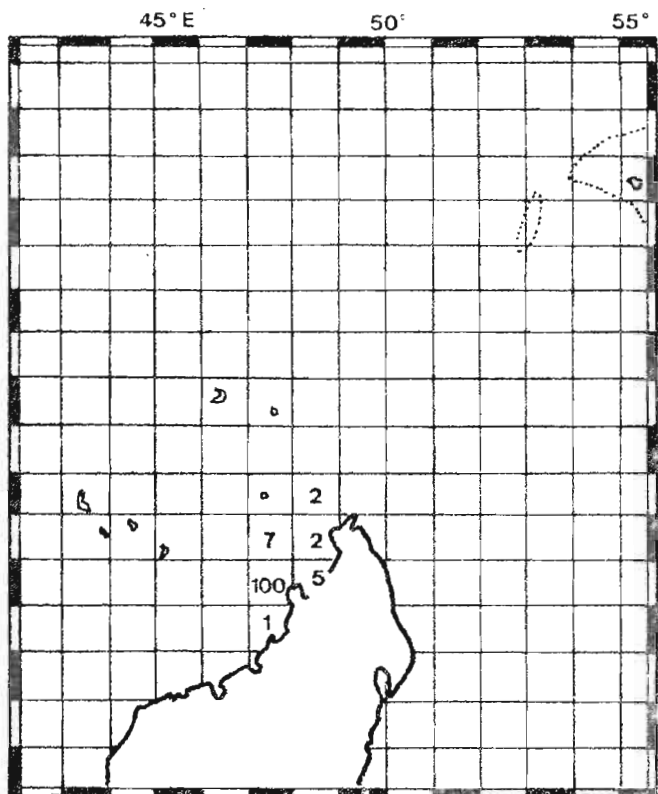


NOMBRE DE MATTES PAR JOURS

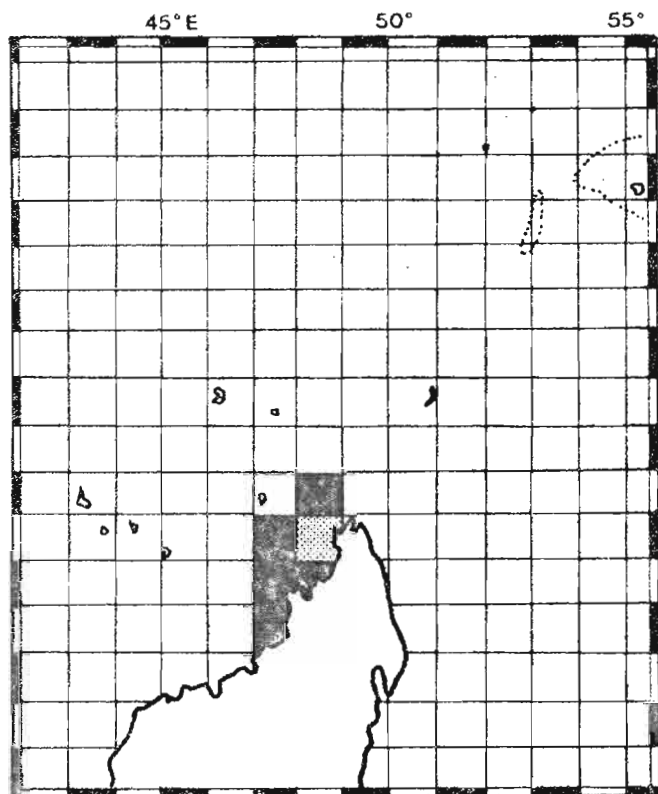


TEMPERATURE MOYENNES

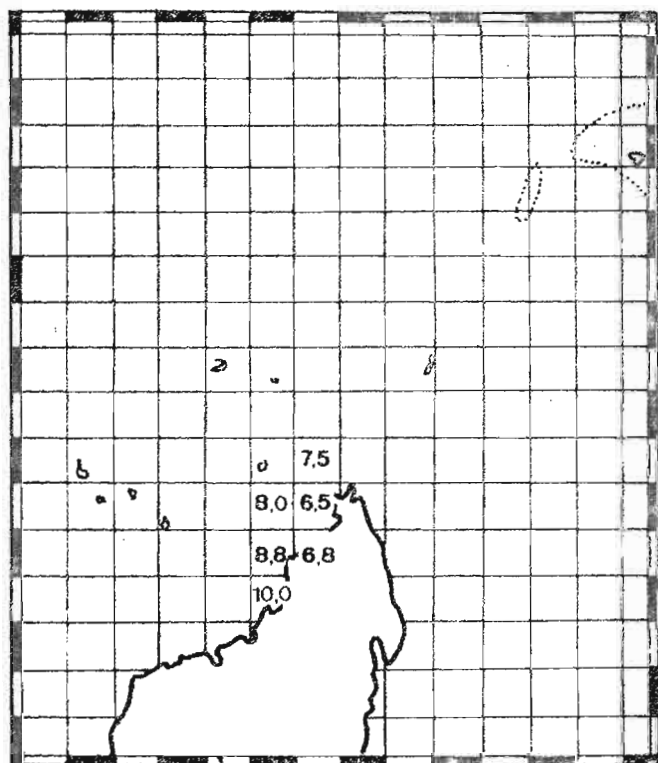
OCTOBRE 1974



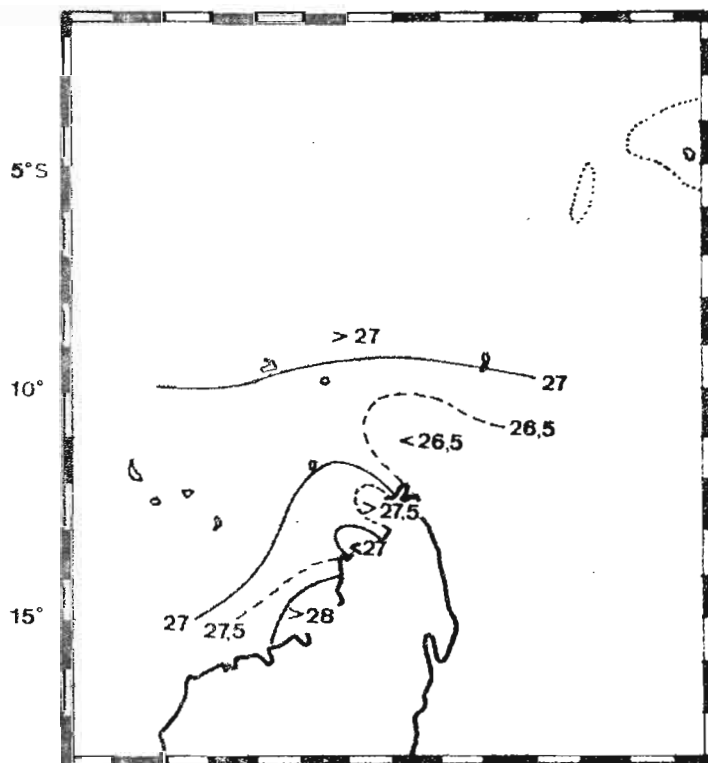
NOMBRE DE JOURS DE PECHE



RENDEMENTS JOURNALIERS

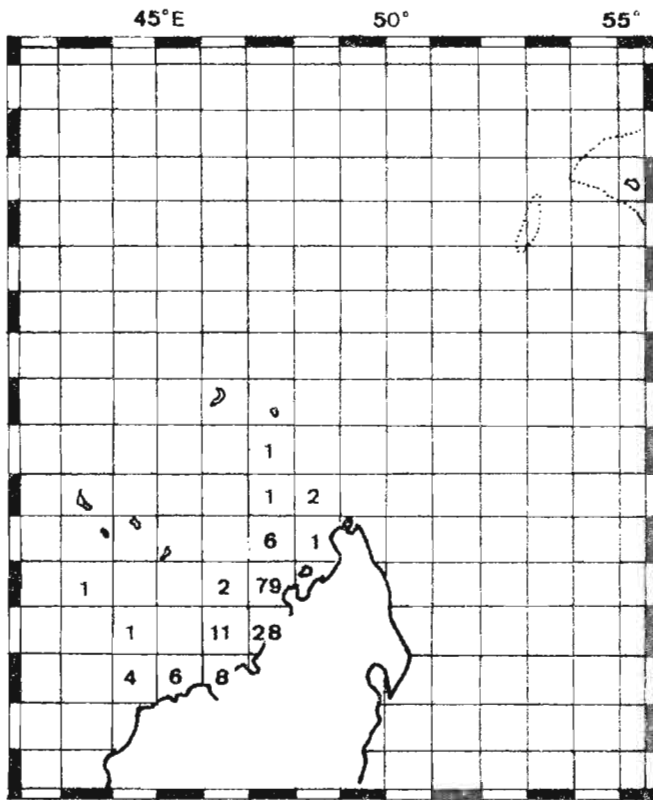


NOMBRE DE MATTES PAR JOUR

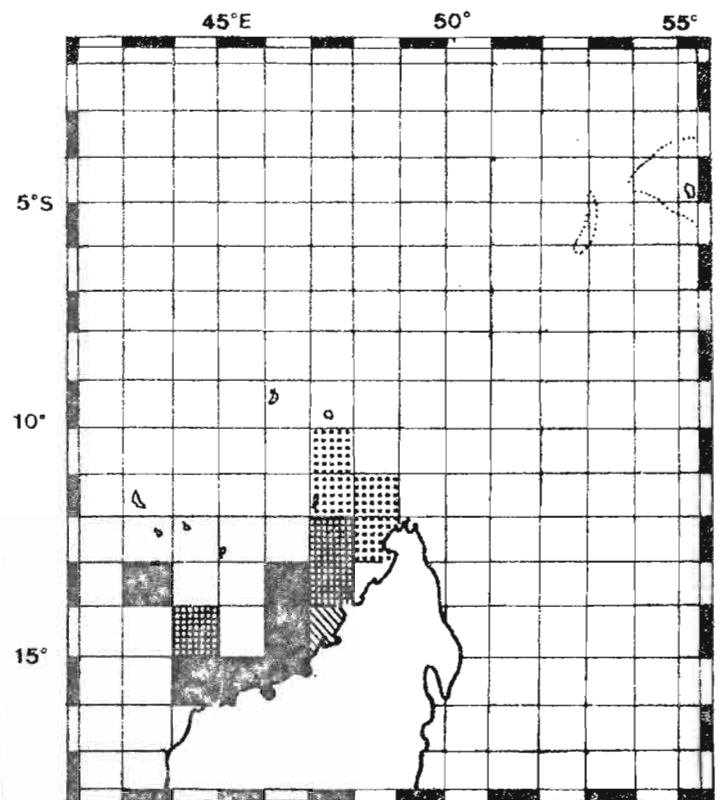


TEMPERATURES MOYENNES

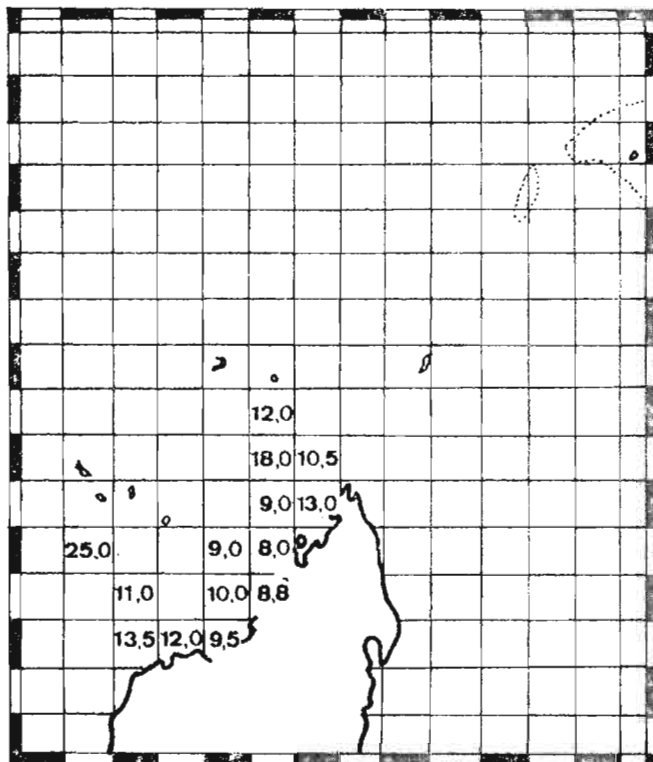
NOVEMBRE 1974



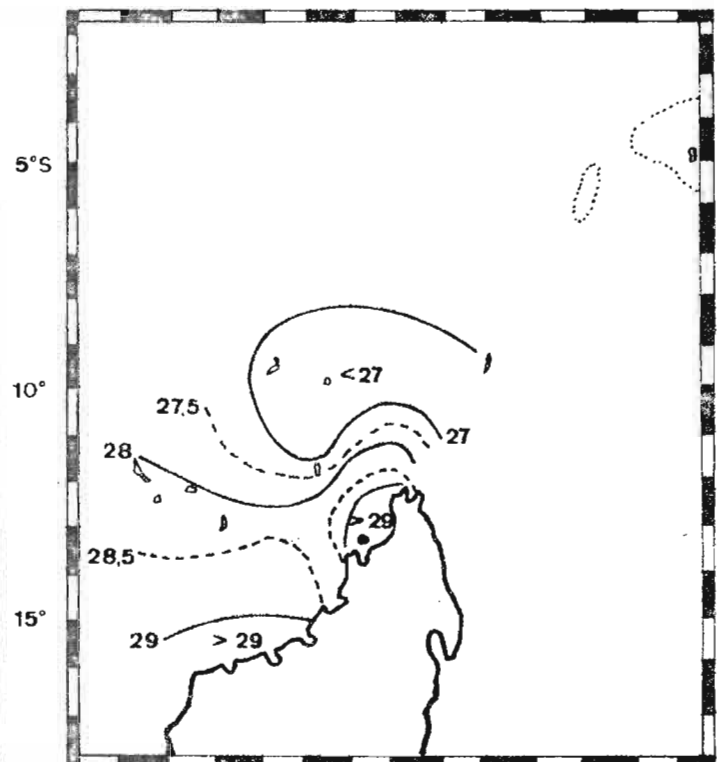
NOMBRE DE JOURS DE PECHE



RENDEMENTS JOURNALIERS

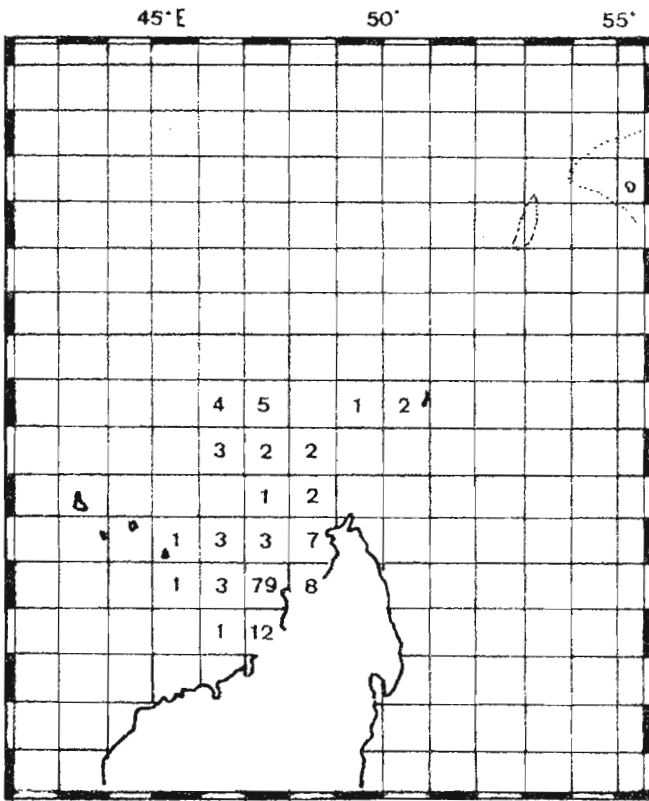


NOMBRE DE MATTES PAR JOURS

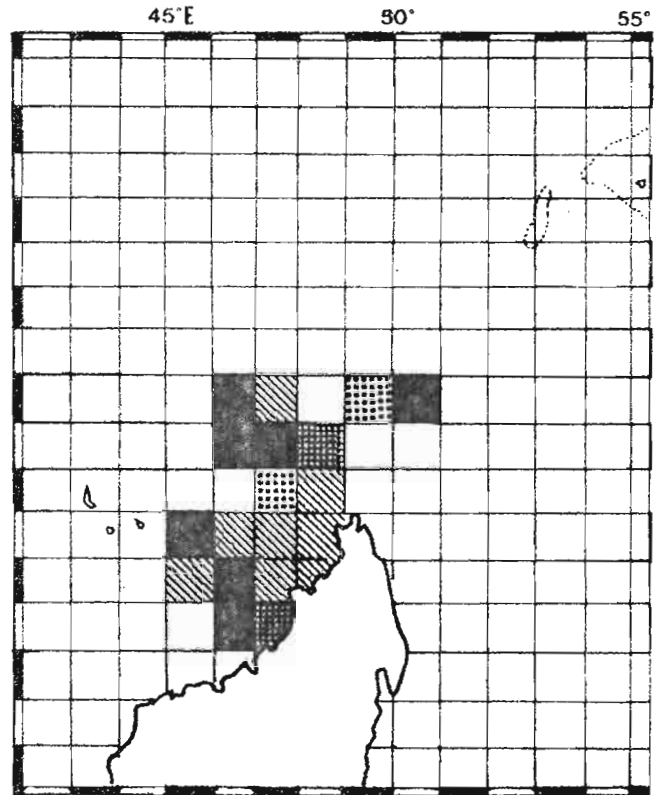


TEMPERATURES MOYENNES

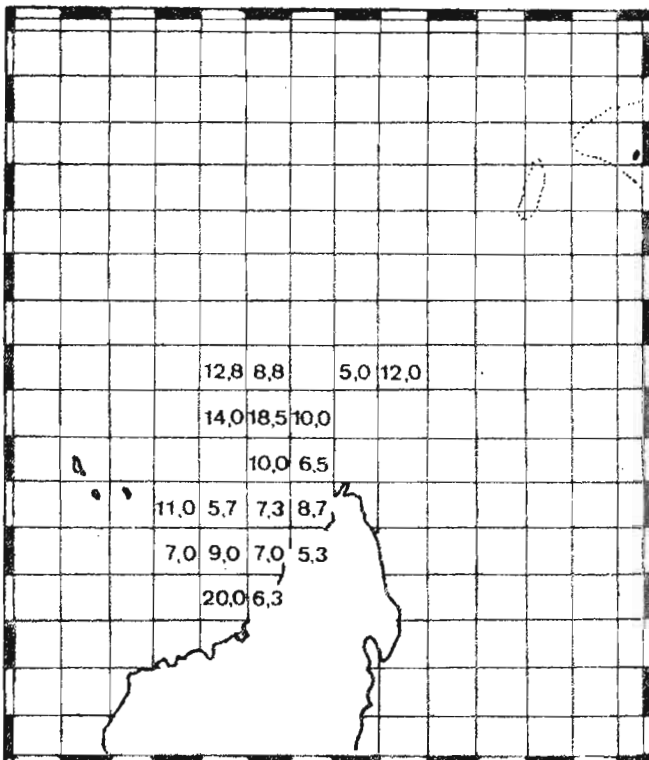
DECEMBRE 1974



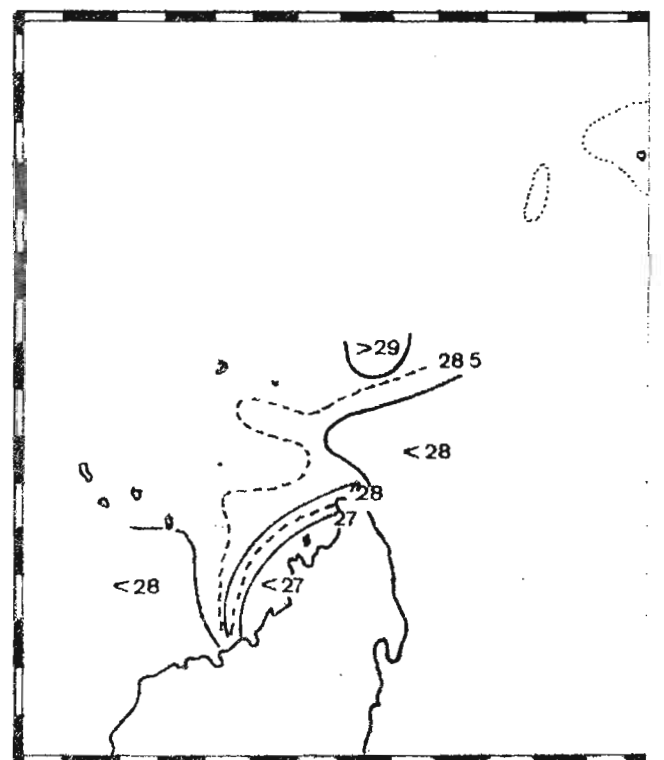
NOMBRE DE JOURS DE PECHE



RENDEMENTS JOURNALIERS

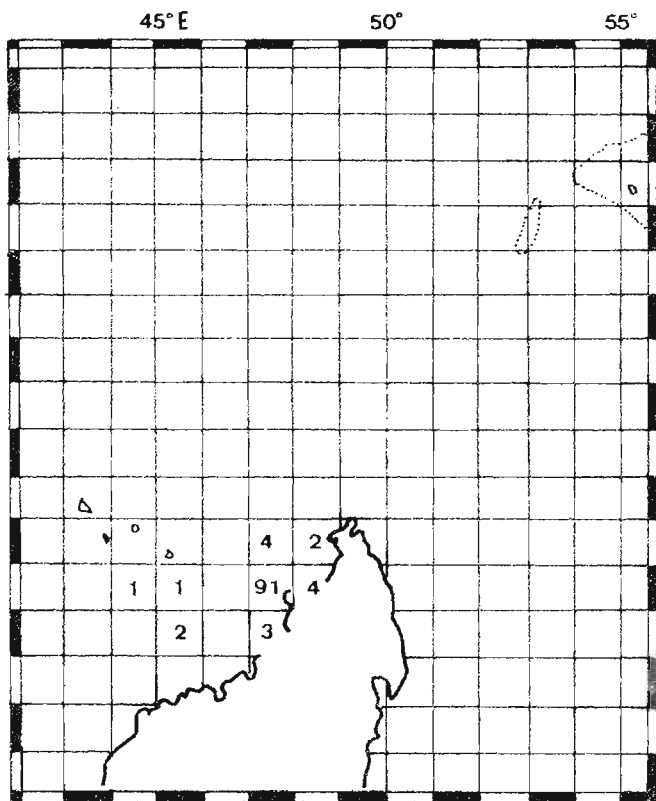


NOMBRE DE MATTES PAR JOUR

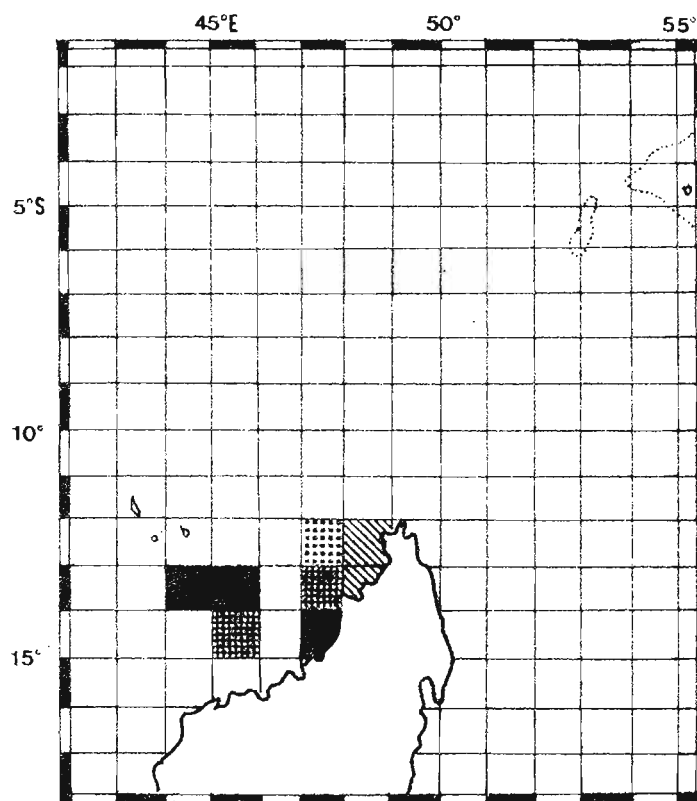


TEMPERATURES MOYENNES

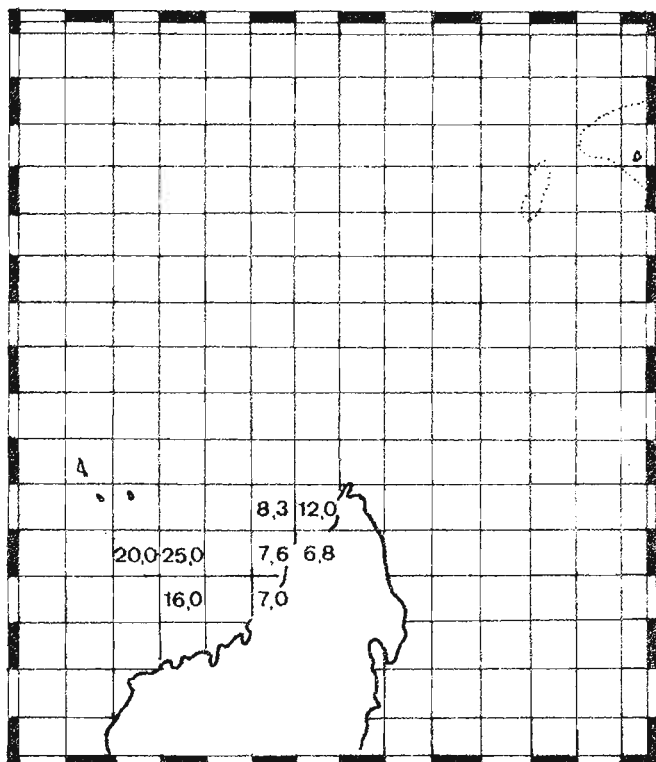
JANVIER 1975



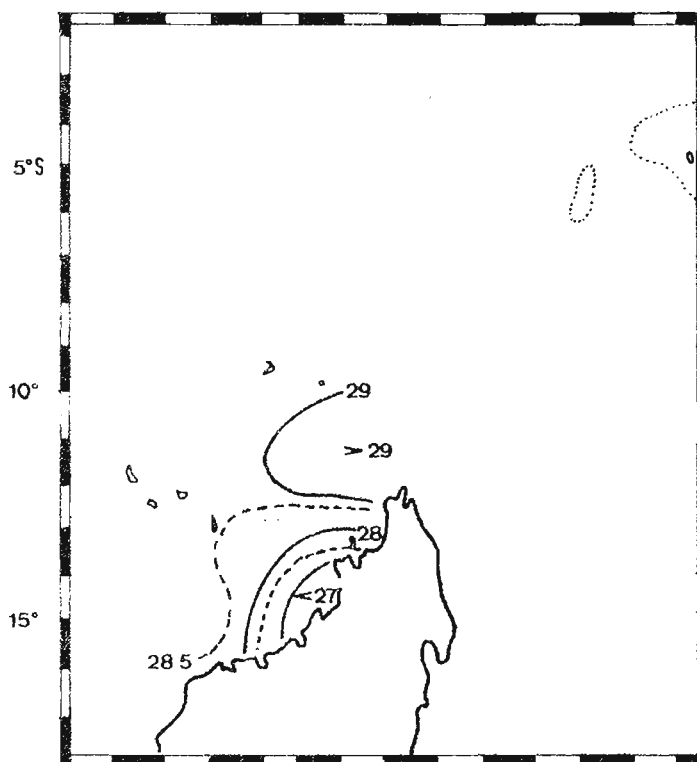
NOMBRE DE JOURS DE PECHE



RENDEMENTS JOURNALIERS



NOMBRE DE MATTES PAR JOUR



TEMPERATURES MOYENNES

FEVRIER 1975

DOCUMENTS DEJA PARUS

- N° 1 - PITON (B.), PRIVE (M.), TERAY (A.) - Août 1968.
Résultats des observations physico-chimiques des croisières 6814 et 6823 du "VAUBAN". 4 p., 2 fig. ht., 19 p. ht.
- N° 2 - CHABANNE (J.), PLANTE (R.), LABOUTE (P.) - Octobre 1968.
Résultats des chalutages (crevettes et poissons) en Baie d'Ambaro (côte N.W.). Mars 1965 - Février 1967. 57 p., 2 fig. ht.
- N° 3 - FRONTIER-ABOU (D.) - Octobre 1968.
Etude du muscle de trois espèces de Carangidés : composition globale et résultats statistiques. 10 p.
- N° 4 - CHABANNE (J.), LABOUTE (P.) - Novembre 1968.
Résultats de la pêche à la traîne sur le plateau continental de la côte nord-ouest (Avril 1965 à Octobre 1968). 17 p., 2 fig. ht.
- N° 5 - PITON (B.), PRIVE (M.), TERAY (A.) - Juin 1969.
Résultats des observations physico-chimiques en Baie d'Ambaro de Janvier 1968 à Juin 1969. 6 p., 71 p. ht.
- N° 6 - PITON (B.), PRIVE (M.), TERAY (A.) - Août 1969.
Résultats des observations physico-chimiques en Baie d'Ampasindava, sur le plateau continental et au large de la côte nord-ouest de Madagascar, de Décembre 1967 à Janvier 1969. 6 p., 50 p. ht.
- N° 7 - FRONTIER (S.) - Septembre 1969.
Méthodes d'analyse statistique applicables à l'écologie du plancton. 33 p., 7 fig. ht.
- N° 8 - FRONTIER-ABOU (D.), VOLAMORA (M.A.) - Octobre 1969.
Données numériques sur 31 espèces de poissons comestibles de la région de Nosy-Bé : mensurations, composition globale du muscle blanc, valeurs caloriques, corrélations. 74 p.
- N° 9 - PETIT (D.), BHAUD (M.), BINET (D.), BOUR (W.), DESSIER (A.), FRONTIER (S.), LABOUTE (P.) - Novembre 1969.
Le filet "Lucifer". Description - Manoeuvre - Performances. 10 p., 7 fig. ht.
- N°10 - PLANTE-CUNY (M.R.) - Janvier 1970.
Données méthodologiques pour aborder la production primaire dans les sédiments marins. 36 p.
- N°11 - FRONTIER-ABOU (D.), VOLAMORA (M.A.) - Février 1970.
Données numériques sur 110 individus de l'espèce Caranx ignobilis : mensurations, composition globale des muscles blanc et rouge, du foie et des gonades. 25 p.
- N°12 - CHABANNE (J.) - Février 1970.
La pêche à la traîne sur la partie nord-ouest du plateau continental de Madagascar. 19 p., 3 fig. ht.

- N°13 - FRONTIER-ABOU (D.) - Décembre 1972.
Techniques d'étude d'organismes marins et de farines de poissons : composition globale et lipides. 82 p., 9 fig.
- N°14 - CHABANNE (J.), PLANTE (R.) - Juin 1970.
La pêche au chalut des crevettes Penaeides sur la côte ouest de Madagascar - Méthodes utilisées dans l'étude de la pêcherie. 15 p., annexes 10 p.
- N°15 - FRONTIER-ABOU (D.) - Juin 1970.
Dosage de l'azote sur 60 échantillons de sédiments superficiels de la Baie d'Ambaro. 16 p.
- N°16 - DANIEL (J.), DUPONT (J.), JOUANNIC (C.) - Juin 1970.
Etude de la relation entre le carbone organique et l'azote dans les sédiments de la baie d'Ambaro. 11 p., 9 fig. ht.
- N°17 - MAGNIER (Y.), PITON (B.), TERAY (A.), AH-KAM (D.) - Juillet 1970.
Résultats des observations physico-chimiques en baies d'Ambaro et d'Ampasindava de Juin 1969 à Février 1970. 66 p., 3 fig. ht.
- N°18 - ANONYME - Août 1970.
Organisation de la Bibliothèque de Nosy-Bé. 15 p., 2 p. ht.
- N°19 - PITON (B.), MAGNIER (Y.) - Octobre 1970.
Distributions horizontales et verticales de quelques propriétés physiques et chimiques en baie d'Ambaro. 3 p., 26 p. ht.
- N°20 - PITON (B.), MAGNIER (Y.) - Février 1971.
Sur la détermination de la chlorophylle "a" dans l'eau de mer côtière tropicale. 14 p., 9 fig. ht.
- N°21 - MAGNIER (Y.), PITON (B.) - Avril 1971.
Observations physico-chimiques faites par le "VAUBAN" le long de la côte nord-ouest de Madagascar de janvier à septembre 1970. 8 p., 118 p. ht.
- N°22 - CHABANNE (J.), PRADO (J.) - Juillet 1971.
Etude des concentrations de poissons obtenues par la lumière dans la région de Nosy-Bé - Madagascar. 19 p.
- N°23 - CHABANNE (J.), PLANTE (R.) - Octobre 1971.
Etude des rendements de la pêche au chalut des crevettes Penaeides sur la côte N.W. de Madagascar de 1966 à 1970. 19 p., 10 fig. ht., 4 annexes ht., 6 tabl. ht.
- N°24 - BOUR (W.), FRONTIER (S.), PETIT (D.) - Novembre 1971.
Zooplankton d'une baie eutrophique tropicale.
- 1. Indications préliminaires par FRONTIER (S.).
- 2. Méthodologie des prélèvements par PETIT (D.) et BOUR (W.).
- 3. Situation écologique de la baie d'Ambaro : Etude d'une radiale côte-océan par FRONTIER (S.), BOUR (W.), PETIT (D.).
- 4. Cycle annuel des poids secs par PETIT (D.) et FRONTIER (S.).
- 5. Etude statistique de la dispersion du plancton par FRONTIER (S.).
95 p., 67 p. ht.

- N°25 - MARCILLE (J.) - Février 1972.
Les stocks de crevettes Pénéides côtières malgaches. 14 p., 10 fig.
- N°26 - MAGNIER (Y.), PITON (B.), CITEAU (J.) - Avril 1972.
Observations physico-chimiques faites par le "VAUBAN" dans l'Océan Indien de novembre 1970 à mars 1971. 1 fig. ht., 127 p. ht.
- N°27 - CHABANNE (J.) - Mai 1972.
Etude sur la biologie des Caranx ignobilis, Caranx sexfasciatus et Caranx melampygus de la région de Nosy-Bé. 42 p., 8 fig., 2 p. ht.
- N°28 - FRONTIER (S.) - Juin 1972 (Suite du Doc. n° 24).
Zooplancton d'une baie eutrophique tropicale.
- 6. Répartition spatiale et annuelle de quelques taxons.
Première partie :
Cladocères, Euphausiacés, Mollusques.
14 p., 50 fig.
- N°29 - CITEAU (J.) - Juillet 1972.
Analyse du molybdène dissous dans l'eau de mer. 14 p., 4 fig.
- N°30 - MAGNIER (Y.), PITON (B.), CITEAU (J.) - Janvier 1973.
Bathythermogrammes recueillis par le "VAUBAN" de 1968 à 1972 dans l'ouest de l'Océan Indien sud-équatorial. En avant-propos : aperçu thermique de la région et remarques sur la thermocline. 16 p., 14 fig., 61 p. ht.
- N°31 - CITEAU (J.), PITON (B.), MAGNIER (Y.) - Mars 1973.
Sur la circulation géostrophique dans l'ouest de l'Océan Indien sud-équatorial. 29 p., 17 fig.
- N°32 - LE RESTE (L.) - Mars 1973.
Zones de ponte et nurseries de la crevette "Penaeus indicus" H. Milne Edwards le long de la côte nord-ouest de Madagascar. 11 p., 16 fig. ht.
- N°33 - ANONYME - Mars 1973.
Publications du Centre O.R.S.T.O.M. de Nosy-Bé. Liste mise à jour au 31 décembre 1971. 104 p.
- N°34 - CITEAU (J.), PITON (B.), MAGNIER (Y.) - Avril 1973.
Observations physico-chimiques faites par le "VAUBAN" dans l'Océan Indien au large du Cap d'Ambre et de Juan de Nova, de mai 1971 à mars 1972. 154 p., 2 fig. ht.
- N°35 - MARCILLE (J.), VEILLON (P.) - Avril 1973.
La pêche crevettière à Madagascar. Evolution des stocks. 28 p., 15 fig.
- N°36 - MARCILLE (J.), VEILLON (P.) - Mai 1973.
Prospections et pêches thonières au nord et à l'ouest de Madagascar en 1972. 31 p., 16 fig.

- N°37 - VEILLON (P.) - Septembre 1973.
Analyse des effets de la fermeture de la pêche crevettière décidée, dans certaines zones de Madagascar, du 17 décembre 1972 au 15 février 1973. 16 p., 8 fig.
- N°38 - IBANEZ (F.) - Août 1973.
Un programme FORTRAN IV d'étude des structures écologiques marines par un modèle dérivé de l'analyse factorielle. 91 p., 23 fig.
- N°39 - FRONTIER-ABOU (D.) - Décembre 1973.
Note préliminaire sur un essai de fabrication artisanale de nuoc-mam à partir des résidus de l'industrie crevettière. 21 p., 3 fig.
- N°40 - POULAIN (J.-F.), PITON (B.), MAGNIER (Y.) - Décembre 1973.
Compte-rendu de la campagne "GLORIEUSES" du n.o. "VAUBAN", du 2 au 12 mai 1973. 12 p., 12 pl. h.t. + annexe.
- N°41 - STEQUERT (B.), POULAIN (J.-F.) - Décembre 1973.
Résultats d'essais de pêche d'appât vivant au Comores effectués avec le n.o. "VAUBAN" de juin à novembre 1973. 48 p., 17 fig.
- N°42 - CROSNIER (A.), JOUANNIC (C.) - Décembre 1973.
Note d'information sur les prospections de la pente continentale malgache effectuées avec le n.o. "VAUBAN". Bathymétrie - Sédimentologie - Pêche au chalut. 18 p., 1 fig., 2 tabl. + 13 pl. h.t.
- N°43 - MARCILLE (J.), STEQUERT (B.) - Avril 1974.
La pêche crevettière à Madagascar en 1973. Evolution des stocks et des pourcentages des différentes espèces dans les captures. 40 p., 14 fig., 6 tabl.
- N°44 - LAVAL (Ph.) - Juin 1974.
Un programme FORTRAN IV de représentation perspective d'un modèle à trois dimensions pour les analyses multivariées. 24 p., 4 fig.
- N°45 - PLANTE-CUNY (M.-R.) - Juillet 1974.
Evaluation par spectrophotométrie des teneurs en chlorophylle a fonctionnelle et en phéopigments des substrats meubles marins. 76 p., 2 fig., 2 tabl.
- N°46 - LE RESTE (L.), MARCILLE (J.), BARBE (F.) - Juillet 1974.
Biométrie de quelques crevettes pénéides à Madagascar
- Penaeus indicus H. Milne Edwards
- Penaeus semisulcatus de Haan
- Penaeus japonicus Bate
- Metapenaeus monoceros (Fabricius)
29 p., 7 fig., 12 tabl.
- N°47 - PITON (B.), POULAIN (J.-F.) - Septembre 1974.
Résultats des mesures de courants superficiels au G.E.K. effectuées avec le n.o. "VAUBAN" dans le sud-ouest de l'océan Indien (1973-1974). 65 p., 1 fig.
- N°48 - POULAIN (J.-F.) - Octobre 1974.
Programmes d'ordinateur utilisés à la Mission ORSTOM de Nosy-Bé pour l'étude des thons et de leur exploitation. 68 p.

- N°49 - POULAIN (J.F.) - Octobre 1974.
Dépouillement par ordinateur des mesures de courant effectuées à l'aide
du G.E.K. 41 p., 4 fig.
- N°50 - BOUR (W.), FRONTIER (S.) - Janvier 1975.
Zooplankton d'une baie eutrophique tropicale.
- 6. Répartition spatiale et annuelle de quelques taxons.
Deuxième partie : chaetognathes et groupes divers.
- N°51 - ANONYME - Mai 1975.
Publications de la Mission O.R.S.T.O.M. de Nosy-Bé, du 1.1.1972 au
31.12.1974. 45 p.