

**PROSPECTION DES RESSOURCES EN APPAT VIVANT  
DE LA REGION DE NOSY-BE  
(Juillet 1988 - décembre 1989)<sup>1</sup>**

par

MUYARD J. et RANDRIAMBOLOLONA C.J.

Dans le cadre du projet de développement de la pêche thonière dans le sud-ouest de l'Océan Indien mené par l'Association Thonière de la Commission de l'Océan Indien depuis 1988, le Centre d'Appui National de Madagascar (installé au Centre National de Recherches Océanographiques) avait pour objectif d'étudier la possibilité d'implantation d'une pêcherie de thonidés artisanale ou industrielle à partir de Nosy-Be.

Dans ce but, des programmes d'étude de ressources en appât vivant et des possibilités de pêche de thonidés, notamment autour de dispositifs de concentration de poissons, ont été mis en place

Le présent rapport traite des résultats obtenus par le programme "Appât vivant".

Les objectifs de ce programme étaient :

- la prospection des zones de pêche autour de Nosy-Be;
- des essais de différentes techniques de pêche;
- l'étude des rendements de pêche et de leurs variations spatiales et saisonnières en fonction de différents paramètres environnementaux;
- l'étude des variations de la composition spécifique et de la qualité de l'appât;
- la conservation de l'appât vivant en cages flottantes;
- l'étude de la biologie des principales espèces capturées.

Si la plupart de ces objectifs sont atteints, l'étude de la conservation d'appât vivant en cage n'a été qu'abordée.

L'étude de la biologie des espèces capturées a été menée par RANDRIAMBOLOLONA, chercheur du CNRO, et fera l'objet de rapports séparés.

## **LE MILIEU**

### **Facteurs géographiques**

L'île de Nosy-Be se situe sur la côte nord-ouest de Madagascar (fig. 1a). Elle est entourée d'un important plateau continental dont la largeur est de 50 milles au nord de l'île. Ce plateau, où la profondeur peut atteindre 70 m, est bordé vers le large par un récif barrière immergé. La profondeur augmente ensuite rapidement jusqu'à plusieurs centaines de mètres.

La côte est bordée de vastes baies envasées, largement ouvertes vers le plateau continental (hormis la baie d'Ambavatoby). PITON et MAGNIER (1971) nous donnent les informations suivantes sur la baie d'Ambaro : "c'est une baie assez peu profonde (12,2 m en

.....  
<sup>1</sup> février 1990

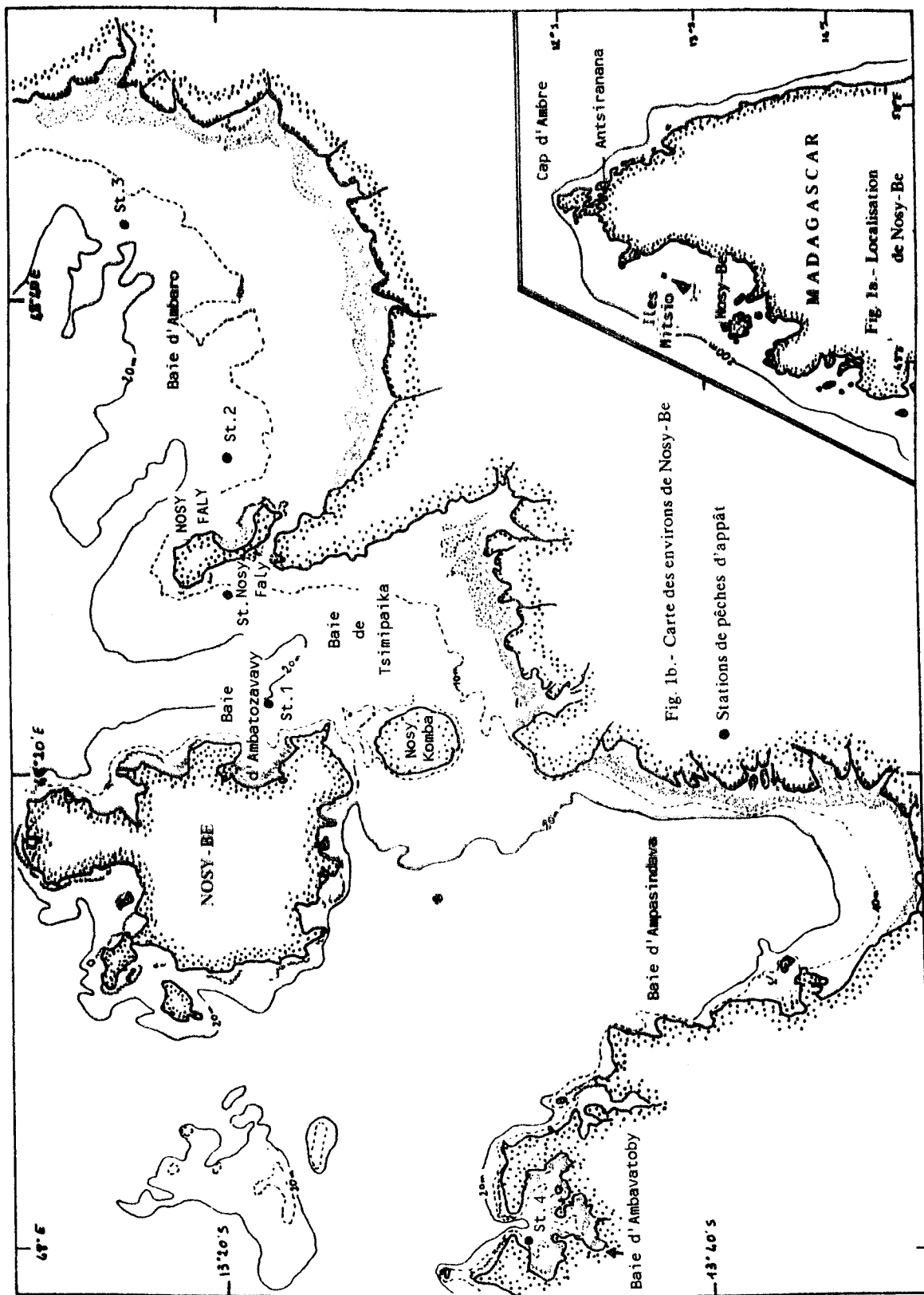


Fig. 1b.- Carte des environs de Nosy-Be  
 ● Stations de pêches d'appât

Fig 1a.- Localisation  
 de Nosy-Be

moyenne et les zones de profondeur inférieure à 5 m à marée basse représentent 31% de la superficie de la baie. L'estran est important et occupé en grande partie par la mangrove".

La baie de Tsimipaika présente une topographie analogue alors que la baie d'Ampasindava est plus profonde.

Autour de Nosy-Be, les baies sont de petite dimension avec une mangrove réduite.

Les baies d'Ambaro, d'Ampasindava et de Tsimipaika sont arrosées par plusieurs cours d'eau importants en saison des pluies.

### **Facteurs climatiques**

#### *Températures et précipitations*

Le climat est caractérisé par une saison sèche hivernale et une saison humide estivale.

Il en résulte pour la température un minimum en juillet-août et deux maximums avant et après la saison des pluies, la couverture nuageuse pendant cette période limitant l'échauffement (fig. 2).

De même, la pluviométrie importante (2 350 mm/an relevés en moyenne au CNRO) présente un très net maximum en janvier-février (fig. 3).

#### *Les vents*

Si le nord de Madagascar est soumis au régime des alizés de secteur est-sud-est qui soufflent principalement de mai à novembre, devant Nosy-Be s'établit un régime de brises alternant une brise de terre et une brise de mer dépassant rarement la force de l'échelle de Beaufort (STEQUERT et al., 1975).

Toutefois, en hiver, l'alizé peut se faire sentir en milieu de nuit, levant un clapot court parfois gênant pour les opérations de pêche.

En période estivale, les grains fréquents peuvent être accompagnés de vents assez forts.

### **Le milieu marin pélagique**

#### *Paramètres physico-chimiques*

##### Température

La température de surface est toujours assez élevée (plus de 25°C) et les variations saisonnières sont faibles (3 à 4°C).

##### Salinité

Stable et élevée d'août à novembre, elle diminue rapidement à partir de décembre, début de la saison des pluies (fig. 2). La structure hydrologique fait alors apparaître une couche superficielle d'eau très dessalée (moins de 25‰) en zone côtière, séparée de l'eau plus salée du fond par une halocline très marquée (fig. 4 : PITON et MAGNIER, 1971). Un gradient halin s'établit également de la côte vers le large.

Il se met alors en place dans la plupart des baies une circulation de type estuaire, la couche d'eau dessalée s'écoulant vers le large en surface alors qu'un courant profond revient vers la côte (PITON et MAGNIER 1970, 1971, 1972).

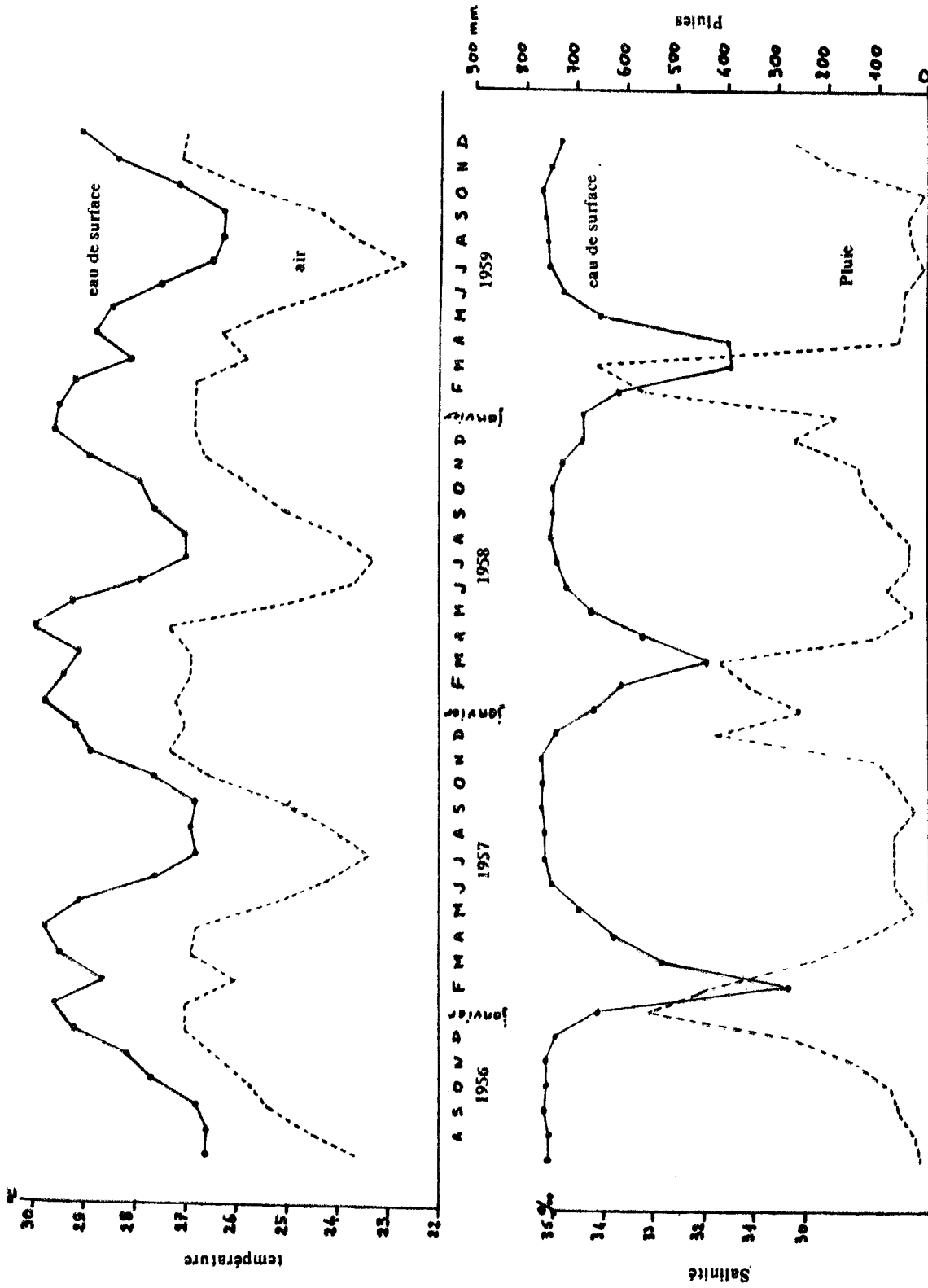


Fig. 2.- Variations saisonnières de la température et de la salinité de surface dans la baie du CNRO en relation avec les conditions climatiques (d'après GERARD, 1964)

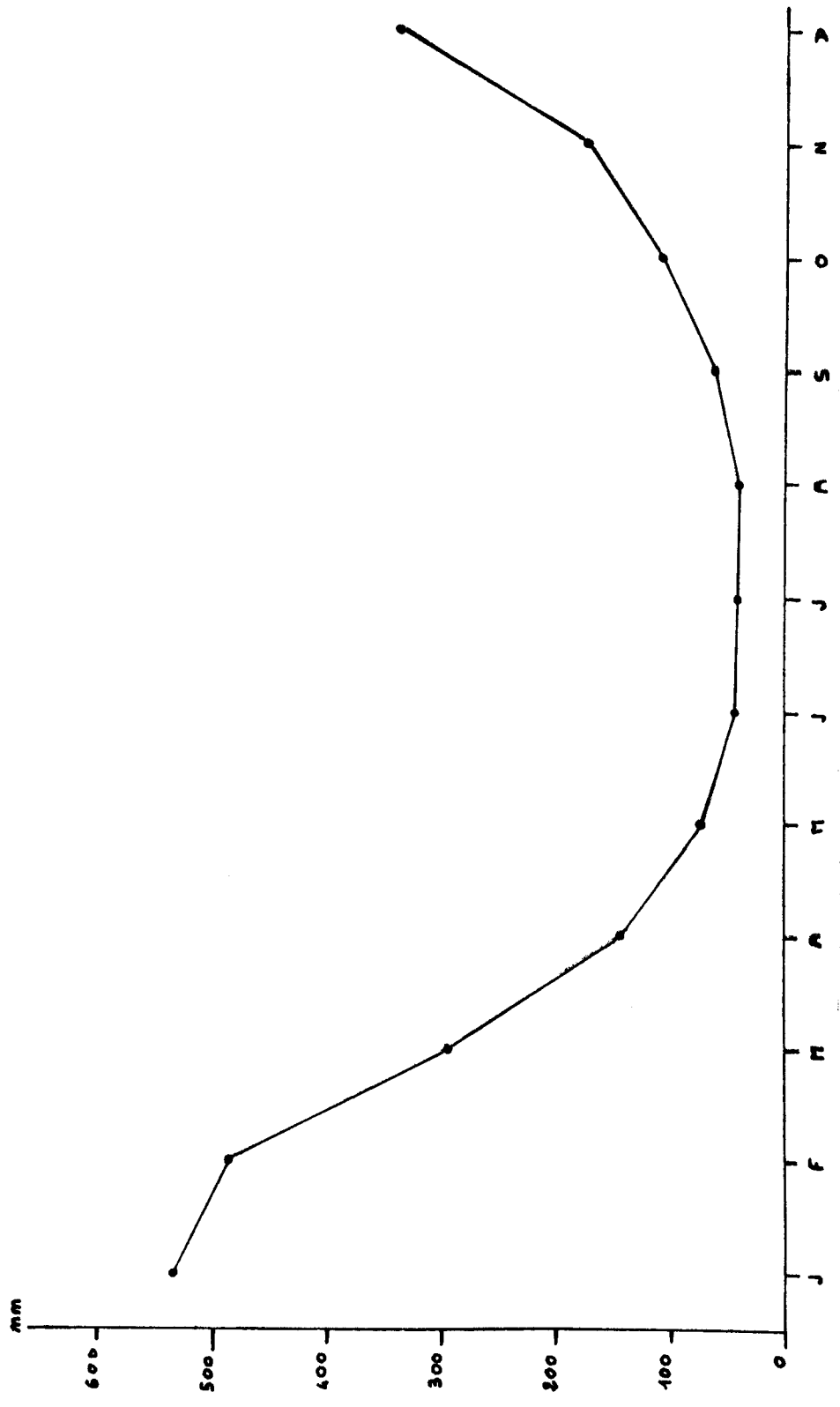
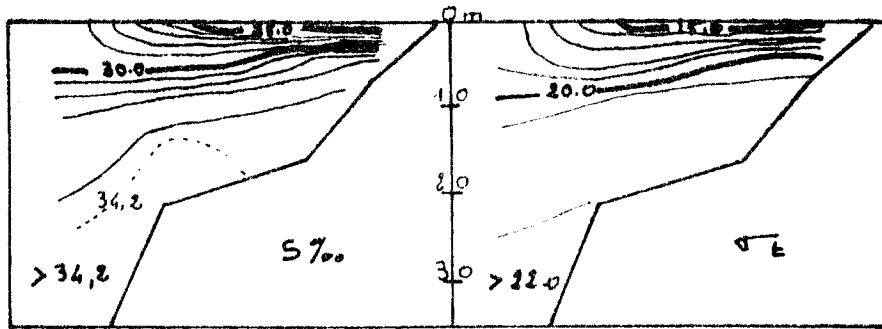


Fig. 3. - Précipitations mensuelles moyennes relevées au CNRO (1967 à 1968)

21-23 mars 1968



19-20 février 1969

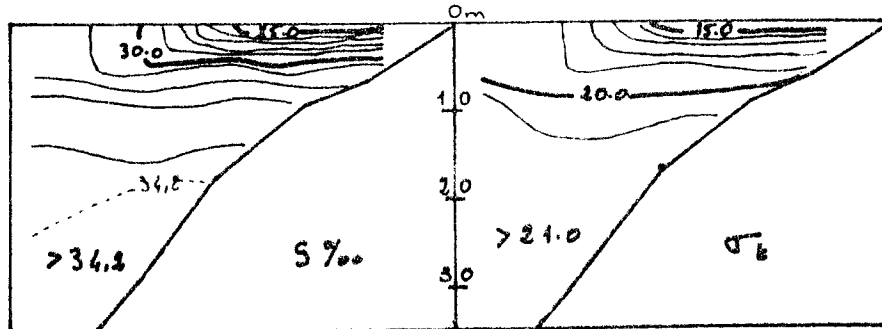


Fig. 4 - Exemples de distributions verticales de la salinité (S%) et de la densité ( $\sigma_t$ ) en saison humide en baie d'Ambaro (d'après PITON et MAGNIER, 1971)

	1988						1989												
	Jt	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	
Stat 1	×		×	×			×					×	×	×	×	×	×	×	×
Stat 2	×		×	×			×					×	×	×	×	×	×	×	×
Stat 3	×		×	×			×					▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨
Stat 4	×		×	×			×					×	×	×	×	×	×	×	×
Nosy Faly	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨										



non échantillonné



échantillonné



non suivi

TABLEAU 4. - Répartition des échantillonnages aux différentes stations par le N.O. FELONIFY (octobre 1988 : MASCAROI)

### Sels nutritifs

Peu abondant pendant la saison sèche (PITON et MAGNIER, 1972), ils sont apportés en saison humide, partiellement par les eaux de ruissellement et partiellement par l'eau de pluie qui peut contenir jusqu'à 6,6 mat.g/m<sup>3</sup> d'azote nitrique et 30 mat.g/m<sup>3</sup> d'azote ammoniacal formés lors des orages (PITON et MAGNIER, 1974).

La matière organique provenant du plancton ou des apports terrigènes est ramenée vers la côte par le courant de fond. Après minéralisation, les sels nutritifs restent captifs sous la halocline jusqu'à la fin de la saison des pluies. L'homogénéisation de la masse d'eau les rendra alors utilisables par le phytoplancton.

### *Facteurs biotiques*

Le phytoplancton : ANGOT (1968) nota que la biomasse phytoplanctonique est beaucoup plus forte en zone côtière qu'au large et nettement plus élevée en période estivale qu'hivernale (fig. 5).

Le maximum de production correspond bien à l'apport de sels nutritifs par les eaux de ruissellement et de pluie. L'anomalie des mois de mars 1965 était due à une baisse brutale de la salinité ayant entraîné la disparition de certains groupes d'espèces.

Un pic secondaire s'observe en juillet, lorsque les sels minéraux, accumulés en profondeur pendant la saison des pluies, deviennent utilisables.

Le zooplancton : il présente les mêmes variations saisonnières que le phytoplancton avec une biomasse élevée en saison humide et faible en saison sèche. On note également un maximum secondaire en juillet au moment de l'homogénéisation de la masse d'eau (fig. 6, BOUR et al., 1971).

Le zooplancton réagit très rapidement aux apports nutritifs (dès octobre en 1969) et disparaît également très vite à la fin de la saison des pluies. On peut donc assister à une disparition ou une réapparition rapide de populations à la suite des variations du milieu, ce qui a été aussi observé pour le phytoplancton.

## L'APPAT VIVANT

### Espèces capturées et qualité de l'appât

Parmi les 31 espèces capturées par le projet à Nosy-Be (tabl. 1), 6 représentent l'essentiel des prises. Ce sont les sardinelles : *Sardinella gibbosa* et *Sardinella albella*, l'anchois : *Stolephorus heterolobus*, le grand sprat : *Dussumieria acuta*, le maquereau : *Rastrelliger kanagurta* et un carangidé : *Scomberoides tol*.

Ces espèces ne constituent pas toutes un appât de qualité égale.

Les caractéristiques d'un bon appât sont résumées par BOELY et al. (1980). Il doit :

- être de capture aisée;
- être résistant aux manipulations et en captivité;
- être attractif pour le thon et le maintenir près du canneur.

Les différentes espèces de sardines et de sardinelles répondent en général bien à ces critères. L'anchois *Stolephorus heterolobus*, malgré sa fragilité, constitue également un très bon appât. Certaines espèces enfin, du fait de leur trop grande taille ou de leur grande fragilité ne peuvent pas servir d'appât : c'est très souvent le cas des maquereaux et des chinchards et du grand sprat qui ne supporte généralement pas le stress de la capture.

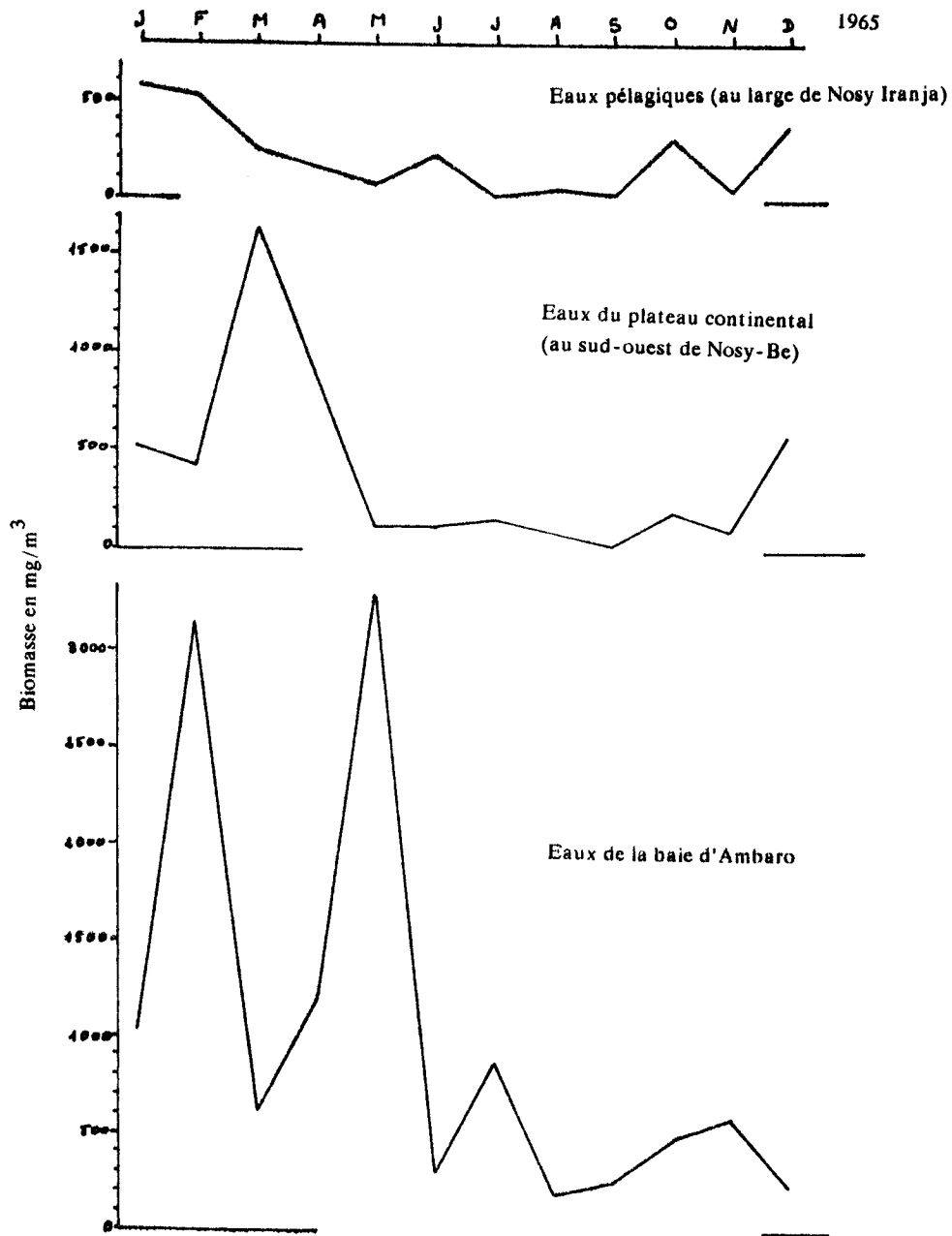


Fig. 5.- Variations mensuelles de la biomasse phytoplanctonique totale en 1965 (d'après ANGOT, 1968)



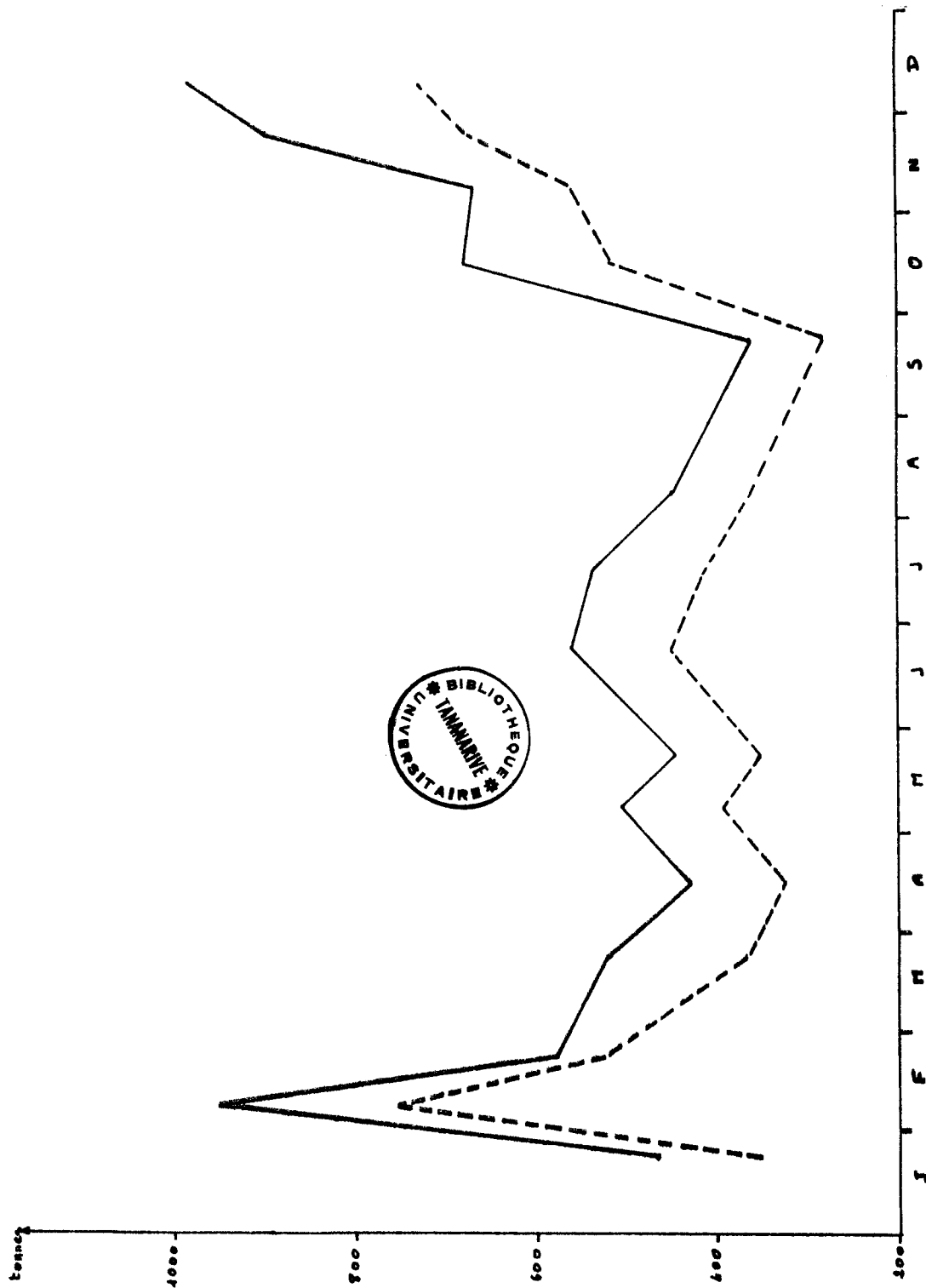


Fig. 6.- Variations du poids sec total de zooplankton en baie d'Ambaro (1969)

— quantité maximum  
 - - - quantité minimum  
 (d'après BOUR et al., 1971)



## FAMILLES ET ESPECES

## NOMS COMMUNS

## ENGRAULIDAE

<u>Stolephorus heterolobus</u>	}
<u>Stolephorus punctifer</u>	}
<u>Stolephorus indicus</u>	}
<u>Thryssa baelama</u>	} anchois
<u>Thryssa setirostris</u> (rare)	}
<u>Thryssa vitirostris</u> (rare)	}

## CLUPEIDAE

<u>Sardinella gibbosa</u>	}
<u>Sardinella albella</u>	} sardinelles plates
<u>Sardinella melanura</u> (rare)	}
<u>Pellona ditchela</u> (rare)	}
<u>Amblygaster sirm</u>	sardinelle ronde
<u>Herklotsichthys quadrimaculatus</u>	sardine

## DUSSUMIERIDAE

<u>Dusseumieria acuta</u>	grand sprat
<u>Spratelloides delicatulus</u> (rare)	}
<u>Spratelloides gracilis</u> (rare)	} petit sprat

## ATHERINIDAE

<u>Atherinomorus lacunosus</u>	}
<u>Atherinomorus duodecimalis</u>	} prêtres
<u>Hypoatherina temminckii</u> (rare)	}

## LEIOGNATHIDAE

<u>Secutor insidiator</u>	}
<u>Gazza minuta</u>	} plat-plats
<u>Leiognathus sp.</u> (rare)	}

## CARANGIDAE

<u>Selar crumenophtalmus</u>	}
<u>Decapterus russelli</u>	}
<u>Scomberoides tol</u>	} chinchards
<u>Alepes sp</u> (rare)	}
<u>Atule mate</u> (rare)	}

## SCOMBRIDAE

<u>Rastrelliger kanagurta</u>	maquereaux
-------------------------------	------------

## APOGONIDAE

<u>Archamia fucata</u> (rare)	} cardinaux
<u>Cheilodipterus artus</u> (rare)	}

## CAESIONIDAE

<u>Pterocaesio pisang</u> (rare)	fusiliers
----------------------------------	-----------

TABLEAU 1.- Liste des espèces capturées lors des pêches d'appât

En utilisant les indications fournies par BOELY et al. (1980) et CONAND (1988), nous avons réparti l'appât capturé en trois catégories de qualité :

- bon appât (catégorie 1);
- appât médiocre (catégorie 2);
- espèces ou individus ne pouvant pas servir d'appât (catégorie 3).

Le tableau 2 donne les critères de répartition dans chaque catégorie.

GRUPE D'ESPECE	CATEGORIE 1 Bon appât	CATEGORIE 2 Appât médiocre	CATEGORIE 3 Mauvais appât ou non appât
Sardines et sardinelles	de 5 cm de long jusqu'à un poids de 30 g	d'un poids sup. à 30 g	
Sprats	<u>Spretelloïdes</u> à partir de 4 cm		<u>Spretelloïdes</u> de moins de 4 cm <u>Dusseumieria acuta</u>
Anchois	<u>Stolephorus heterolobus</u> et <u>punctifer</u> et <u>Thryssa</u> à partir de 5 cm		<u>Stolephorus</u> et <u>Thryssa</u> de moins de 5 cm et <u>Stolephorus indicus</u>
Plat-plat		de 3 à 8 cm	d'une longueur inférieur à 3 cm ou supérieure à 8 cm
Prêtres		à partir de 4 cm	de moins de 4 cm
Apogonidés et Caesionidés	de 4 à 8 cm	Caesionidés de plus de 8 cm	
Maquereaux-chinchards	d'un poids inférieur ou égal à 10 g	d'un poids de 10 à 20 g	d'un poids supérieur à 20 g

TABLEAU 2.- Qualité de l'appât : critères de répartition par catégorie

## Les pêches réalisées par la COMANIP

De mai 1973 à février 1975, la COMANIP (Compagnie malgache-nippone de pêche) a exploité à partir de Nosy-Be jusqu'à 9 canneurs de type japonais. Il nous paraît intéressant de rappeler leurs résultats concernant les pêches d'appât afin de pouvoir les comparer à

ceux du projet.

### *Moyens à la mer et technique de pêche*

Les navires utilisés par la COMANIP étaient des canneurs d'environ 40 m de longueur hors-tout et d'une jauge de 200 tx.

La technique de pêche a été décrite par DUPONT et RALISON (1973). Il s'agissait de pêches de nuit à l'aide d'un filet de type boke-ami de 32 m de long par 27 m de chute. La lampe immergée avait une puissance de 1500 W.

### *Zones de pêche*

STEUQUERT et al. (1975) ont analysé les résultats des pêches de la COMANIP. Des pêches d'appât ont été effectuées depuis la baie du Courrier jusqu'aux environs de Majunga. Toutefois la grande majorité des opérations de pêche ont eu lieu aux environs immédiats de Nosy-Be (fig. 7) soit 76% en 1973 et 78% en 1974.

### *Résultats quantitatifs*

L'unité d'effort de pêche retenue est la nuit de pêche car les auteurs (STEUQUERT et al., 1975) ne disposaient d'aucun renseignement sur le nombre de pêches par nuit ni sur la durée des opérations de pêche.

Les résultats moyens par année sont donnés dans le tableau suivant :

ANNEES	NOMBRE DE NUITS DE PECHEES	CAPTURE (tonnes)	RENDEMENT (kg/nuit)
1973	510	254	498
1974	1 189	553	465

TABIEAU 3.- Aspect quantitatif de la pêche d'appât

L'évolution mensuelle des rendements (fig. 8) montre une variation entre 400 et 570 kg par nuit de pêche. Ils sont relativement faibles en début 1973, ce qui correspond à la période d'adaptation des pêcheurs, et en août-septembre, particulièrement en 1974. Ce phénomène déjà observé en Nouvelle-Calédonie par exemple (CONAND, 1988) est vraisemblablement lié aux cycles biologiques des espèces.

La fréquence de nuits "nulles" (6,3% en 1973; 7,2% en 1974) présente également un maximum au mois d'août pour les mêmes raisons (fig. 9).

### *Résultats qualitatifs*

L'évolution mensuelle de la composition spécifique est donnée par la figure 10.

En début d'exploitation, les "sardinelles rondes" (*Amblygaster sirm*) ont représenté l'essentiel des captures (il en était de même en 1972, pendant une année de prospection). Elles ont été rapidement remplacées par des "sardinelles plates" (*Sardinella gibbosa*, *Herklotichthys punctatus*) qui constitueront la plus grande partie des prises jusqu'en 1975.

La part des anchois est variable, avec une importance plus grande en août-

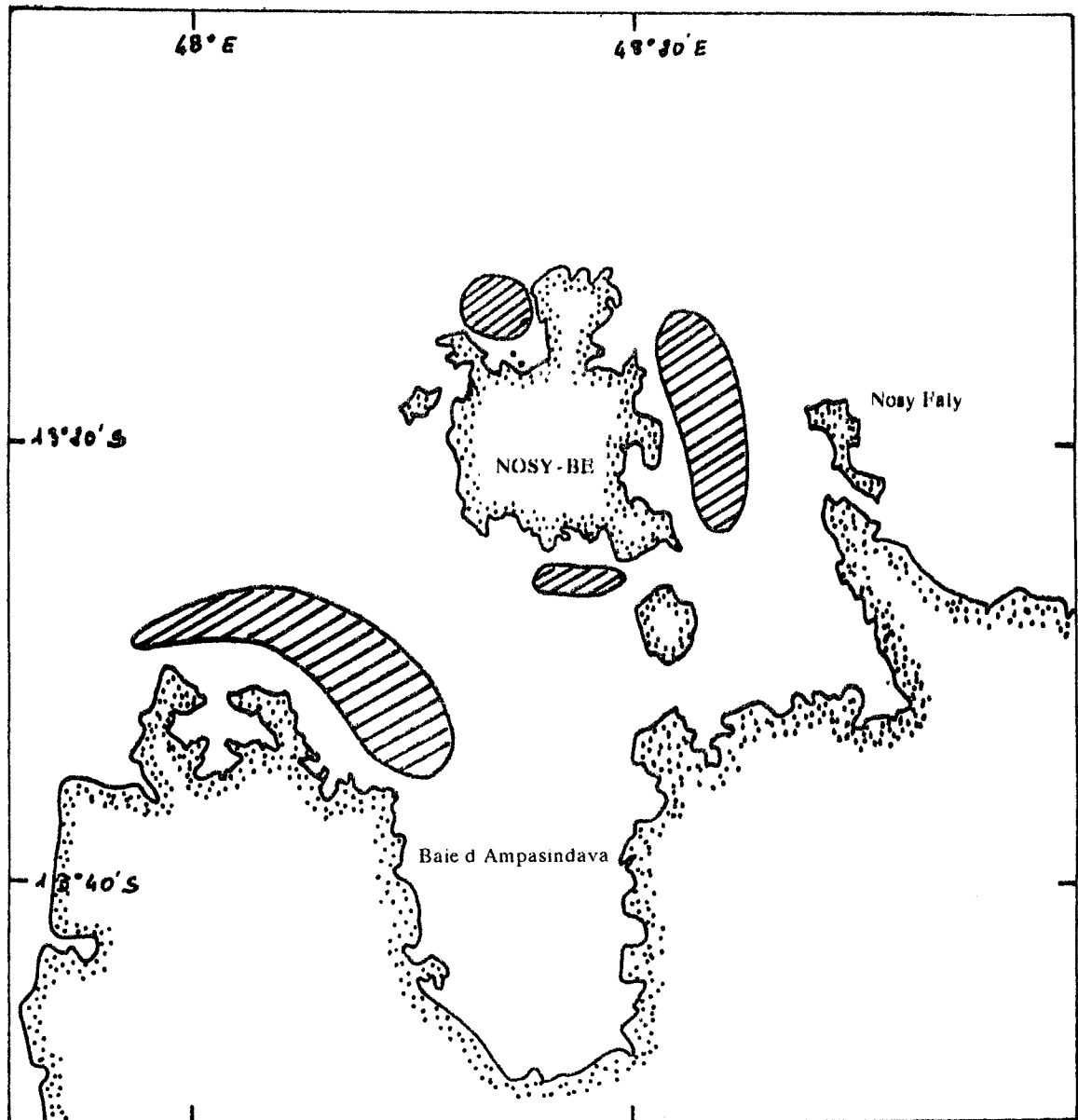


Fig. 7.- Localisations des pêches de la COMANIP dans la zone de Nosy Be  
(d'après STEQUERT et al., 1975)

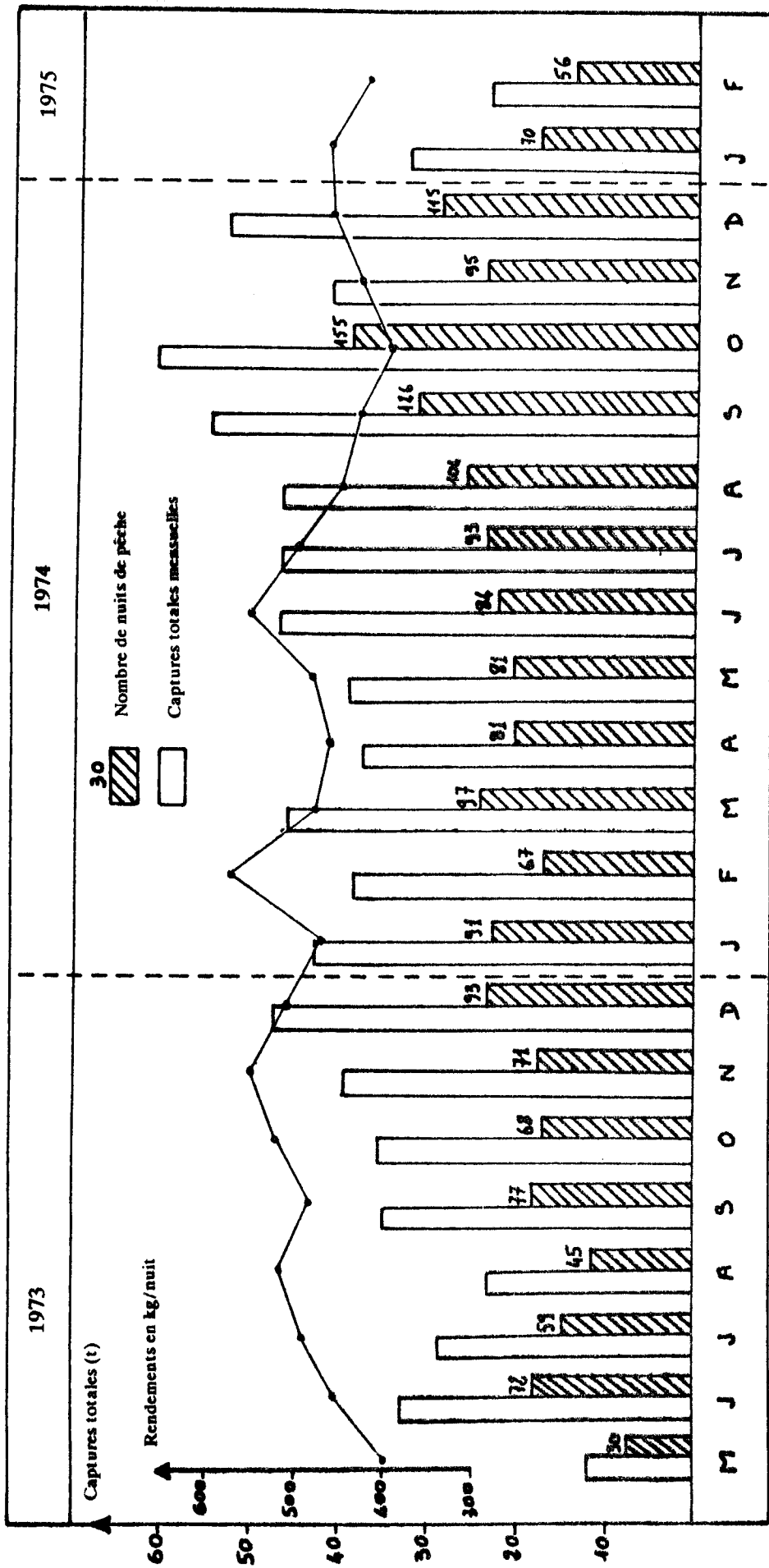


Fig. 8. - Evolution mensuelle des captures, de l'effort de pêche et des rendements (navires de la COMANIP, d'après STEQUERT et al., 1975)

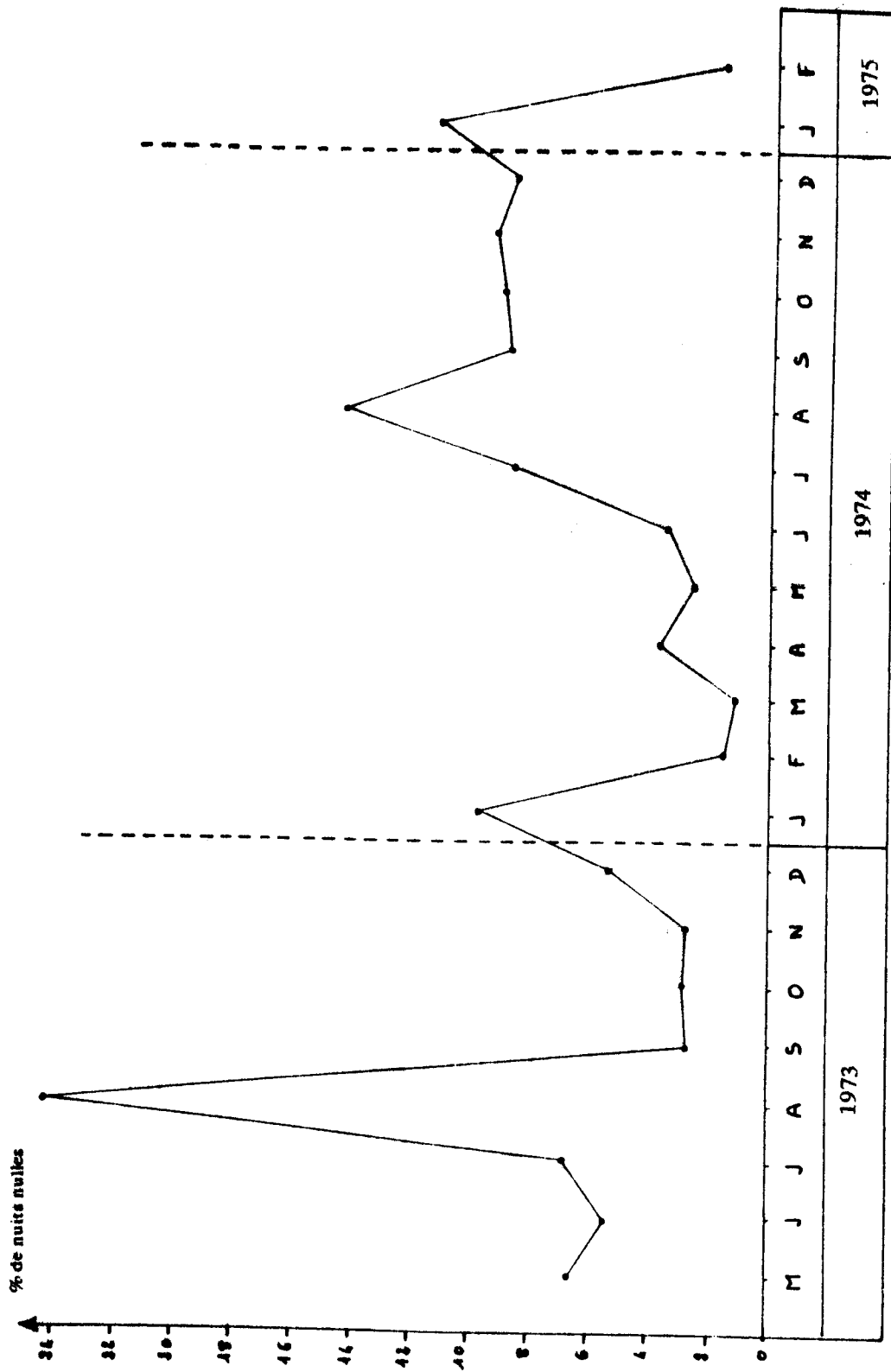


Fig. 9.- Evolution de la fréquence des nuits de pêche d'appât nulles (navires de la COMANIP. d'après STEQUERT et al., 1975)

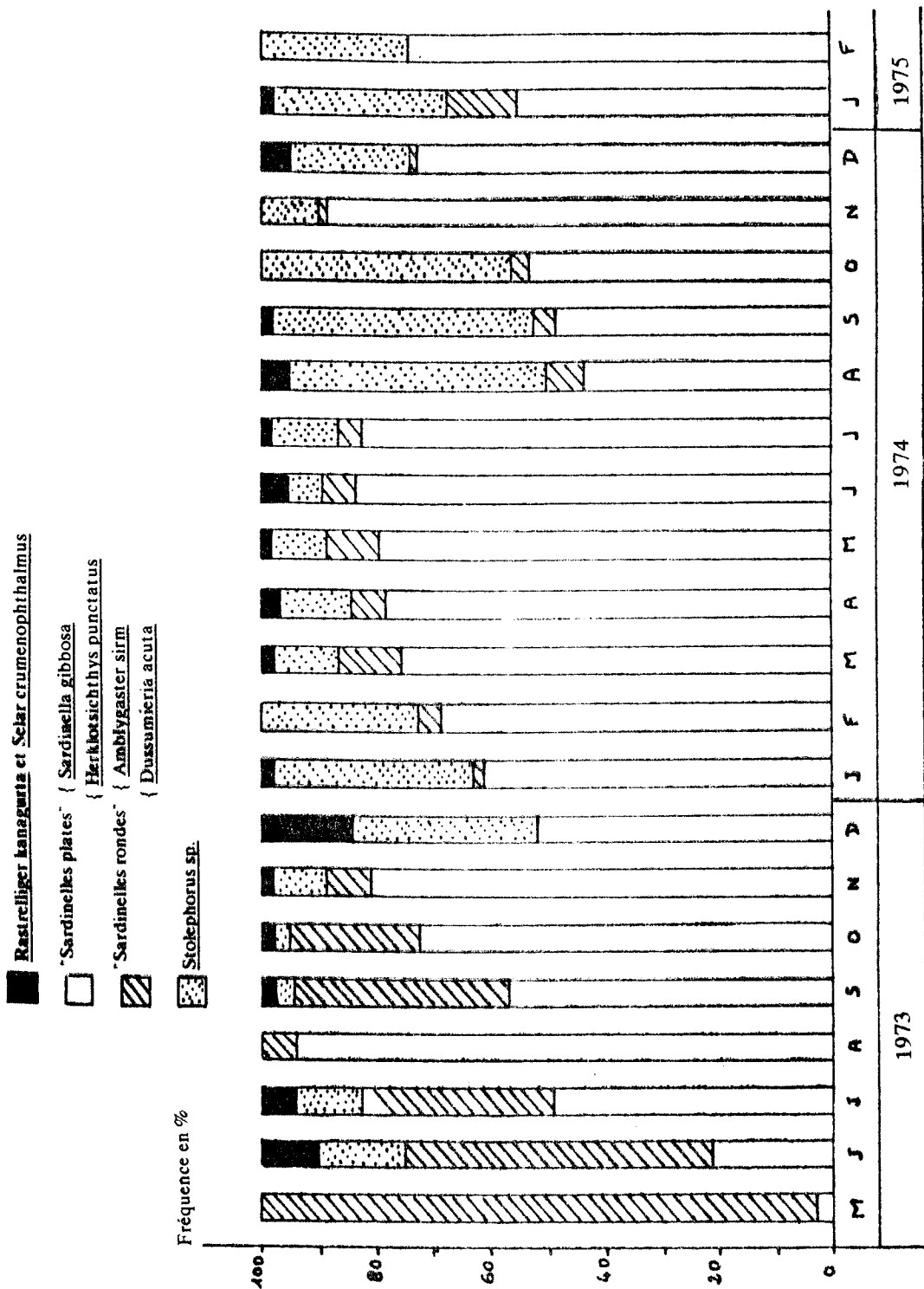


Fig. 10. - Evolution mensuelle de la composition spécifique (navires de la COMANIP, d'après STEQUERT et al., 1975)



septembre 1974.

Les maquereaux et chinchards n'ont représenté qu'un faible pourcentage des captures.

### **Les pêches réalisées par le projet**

En 1975, STEQUERT et al. ne disposaient pour analyser les pêches de la COMANIP que des fiches de pêches remises par les bateaux. Ces fiches manquaient de précision sur plusieurs points : effort de pêche, composition spécifique, qualité de l'appât, comparaison entre différentes zones de pêches.

Nous avons donc essayé de compléter les informations existantes afin de disposer de données précises sur les possibilités d'implantation d'une pêcherie d'appât vivant dans la région de Nosy-Be

Les résultats qui suivent proviennent de la compilation de 99 pêches réalisées, entre juillet 1988 et décembre 1989, à bord du N.O. "TELONIFY" (exceptées deux pêches effectuées à bord du MASCAROI en octobre 1988).

Cinquante neuf pêches ont été écartées pour des raisons de cohérence car elles n'avaient pas été réalisées dans les mêmes conditions : embarcation ou engin de pêche différents, absence de variateur de tension jusqu'en juillet 1988, pêches en rade d'Hell-Ville où les résultats ont pratiquement toujours été négligeables.

### *Moyens à la mer et technique de pêche*

Quatre vingt sept pêches ont été effectuées à bord du N.O. "TELONIFY" du CNRO, chalutier de construction japonaise d'une vingtaine de mètres de long, assez étroit et sensible au roulis.

L'engin utilisé était un boke-ami de 11 m de long par 13 m de chute (fig. 11), adapté de celui utilisé par FORSTOM en Nouvelle-Calédonie (CONAND, 1988). Sa surface est d'environ le sixième de celles des boke-ami utilisés par les navires de la COMANIP. L'éclairage était assuré par une lampe immergée de 500 W et, en juillet et septembre 1988, d'une lampe de 2 000 W également immergée.

La manoeuvre d'un filet boke-ami est schématisée par la figure 12.

Deux pêches ont eu lieu à bord du "MASCAROI", thonier senneur de 40 m, à l'aide d'une senne de 70 m de long par 10 m de chute. La puissance lumineuse était de 1 000 W (lampe immergée).

### *Organisation de la prospection*

La prospection a été organisée sur la base de pêches mensuelles dans quatre stations situées autour de Nosy-Be (cf. fig. 1b) :

- station 1, baie d'Ambatozavavy;
- station 2, ouest de la baie d'Ambaro, au voisinage de l'île de Nosy Faly;
- station 3, est de la baie d'Ambaro;
- station 4, baie d'Ambavatoby.

A partir du mois de mai, la station 3, où les résultats étaient peu intéressants, a été remplacée par une station à l'ouest de l'île de Nosy-Faly.

Le choix des stations a été arrêté en fonction des zones de pêche déjà prospectées par la COMANIP, de la richesse potentielle des sites (baie d'Ambaro), ou de l'abri qu'elles offrent (baie d'Ambavatoby).

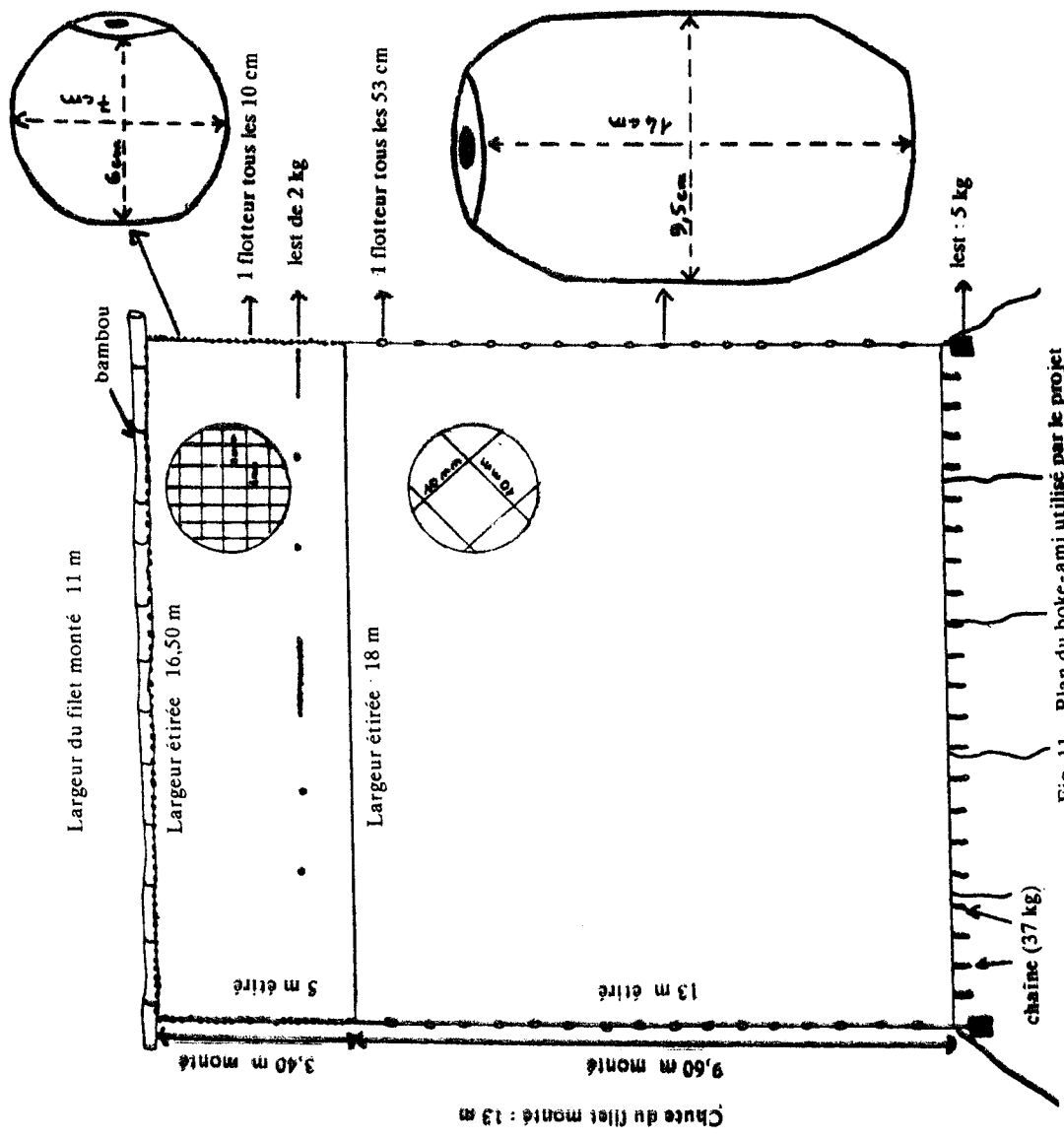


Fig. 11.- Plan du boke-ami utilisé par le projet

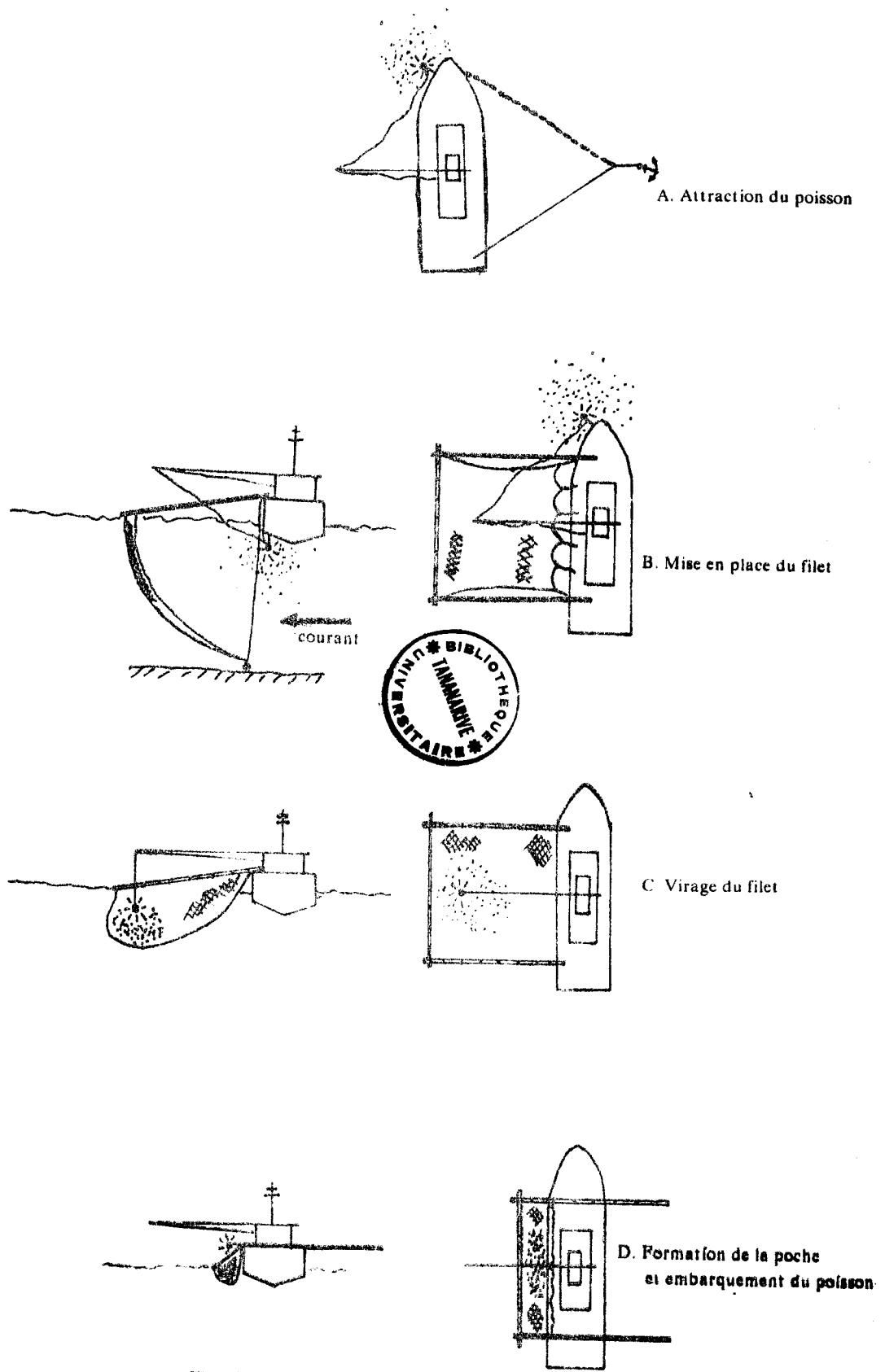


Fig. 12.- Différentes étapes de la manoeuvre d'un boke-ami

Il convient de noter que pour des raisons d'indisponibilité du "TELONIFY" (avaries, utilisation pour d'autres programmes), seulement 62,5% du temps de prospection prévu a pu être utilisé (voir tabl. 4).

### Résultats quantitatifs

Pour l'ensemble de la période étudiée, 99 pêches ont permis la capture de 12,4 t d'ap-pâts, soit un rendement moyen de 125 kg par pêche, avec des variations de 0 à 700 kg par pêche.

Le tableau 5 fait ressortir d'importantes différences entre les stations puisque les ren-dements varient de 43 kg/pêche à la station 3, il est vrai qu'elle est moins échantillonnée que les autres, autres, à 175 kg/pêche à la station 1.

L'évolution mensuelle des rendements (fig. 13) montre pendant l'été 1988-89 une bais-se importante des rendements. Ce phénomène, qui n'apparaît pas dans les résultats de la COMANIP, est plutôt en contradiction avec ce qui a été observé en Nouvelle-Calédonie, par exemple, où, dans un environnement océanographique comparable, les meilleurs rende-ments sont obtenus de décembre à juillet avec un maximum en mars-avril (CONAND, 1988) Il semble en effet logique que, le recrutement des principales espèces paraissant se produire vers le mois de décembre (fig. 14), la biomasse de ces espèces augmente rapidement dans les premiers mois de l'année alors que la nourriture est abondante (voir fig. 5 et 6).

	Nb de pêches	Captures (kg)	Prises par pêche (kg)
Station 1	28	4 893,0	174,8
Station 2	22	2 211,9	100,5
Station 3	7	299,4	42,8
Station 4	26	3 842,7	147,8
Nosy Faly	16	1 151,8	72,0
<b>TOTAL</b>	<b>99</b>	<b>12 398,8</b>	<b>125,2</b>

Tableau 5. Résultats obtenus par le projet pour la période étudiée (juillet 1988 à décembre 1989)

Nous avons pensé à mettre en relation ces faibles rendements avec les fortes dessalures estivales qui peuvent être observées dans la région de Nosy-Be. Le phénomène ne s'étant pas reproduit sur l'ensemble des stations à la fin 1990 et les données de salinités étant trop irrégulières ou non encore disponibles, il ne nous est pas possible de confirmer ou d'in-firmer cette hypothèse.

On notera malgré tout que la station 4 présente une évolution similaire des rende-ments sur les deux années. Cette baie étant très fermée et peu soumise au brassage de l'eau par le vent, il se peut qu'une stratification importante se mette en place en été avec une eau dessalée en surface, la différence de salinité entre le fond et la surface gênant la remontée du poisson lors de la pêche.

La période d'août à novembre, signalée comme défavorable par CONAND (1988) en raison de la diminution de la biomasse des espèces à cycle biologique annuel et vraisemblablement de leur vulnérabilité, n'a pas donné des rendements particulièrement faibles, de bons résultats ont été obtenus à la station 4 en 1988 et également à la station 1 en 1989 (en

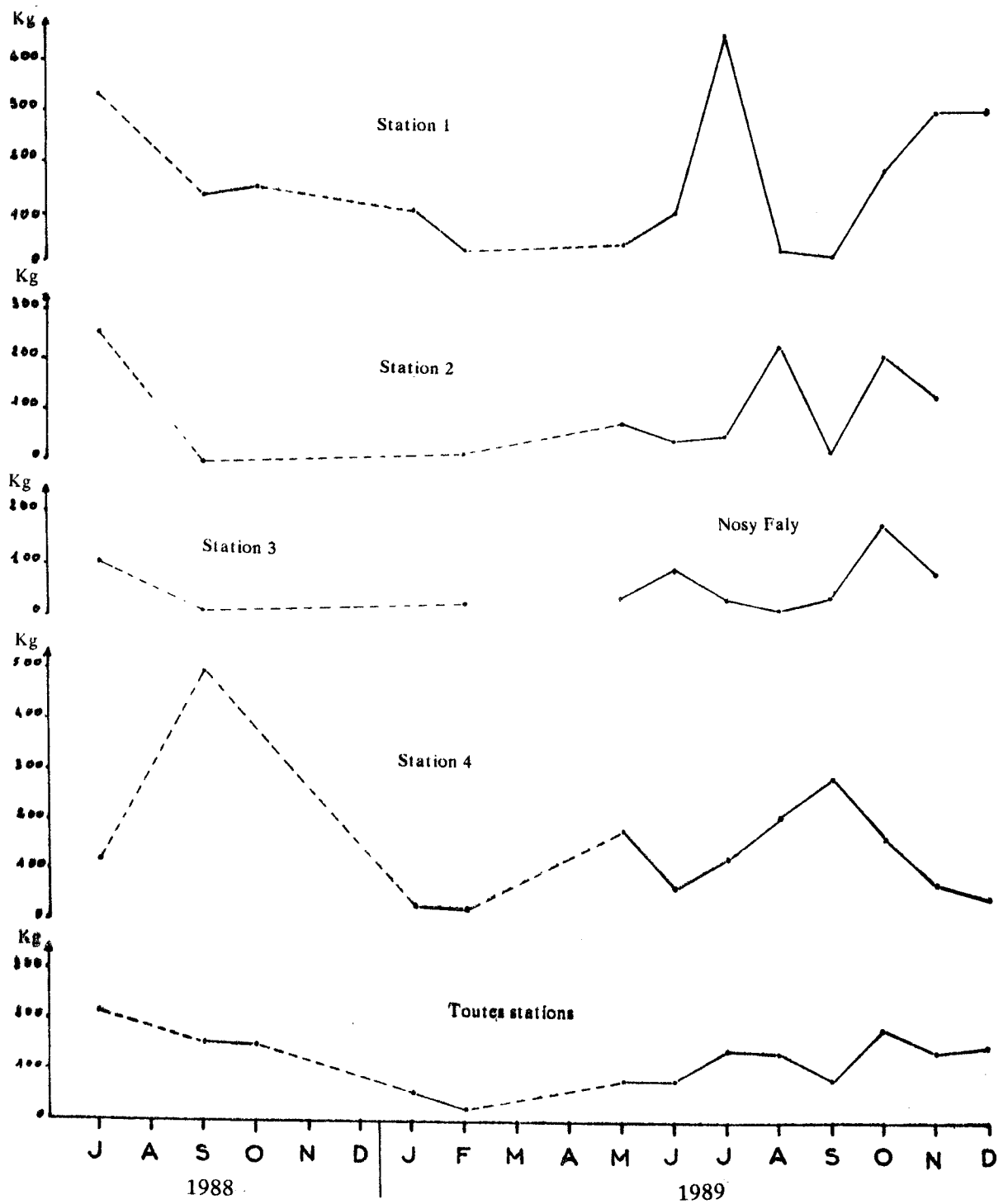


Fig. 13.- Evolution mensuelle des rendements par pêche



août et septembre 1989 les conditions de pêche étaient très défavorables : vent ou courant trop forts).

Les échantillonnages prévus au cours du premier semestre 1990 devraient permettre de préciser les variations saisonnières des rendements et de vérifier si les faibles résultats obtenus en été 1988-89, peuvent être dûs à des variations annuelles.

#### *Résultats qualitatifs*

Pour l'étude de la composition spécifique, les espèces capturées ont été regroupées comme suit :

- S = "Sardinelles plates" : *Sardinella sp*  
*Herklotsichthys quadrimaculatus*
- A = "Sardine ronde" : *Amblygaster sirm*
- D = Grand sprat : *Dussumieria acuta*
- St = Anchois : *Stolephorus sp*
- Le = "Plats-plats" : *Secutor insidiator*  
(Leiognathidés) *Gazza minuta*  
*Leiognathus sp*
- Pe = Prêtres : *Atherinomorus sp*  
*Hypoatherina sp*
- Ap = Cardinaux : *Archamia fucata*  
(Apogonidés) *Cheilodipterus artus*
- Mc = Maquereaux et : *Rastrelliger kanagurta*  
Chinchards *Selar crumenophthalmus*  
*Decapterus sp*  
*Scomberoides tol*  
*Aiule sp*  
*Alepes sp*
- Dv = Divers : diverses espèces de poissons rares et calmars

La figure 15 fait apparaître l'importance des sardinelles dans l'ensemble des captures (56,6%). La proportion la plus faible est de 37,7% à la station Nosy-Faly. Viennent ensuite les anchois, particulièrement abondants à la station 4 (27,6%) et les maquereaux et chinchards, représentant de 6% à 31% selon les stations.

Les variations mensuelles de la composition spécifique (fig. 16) ne montrent pas de tendances particulières. On notera simplement que les anchois apparaissent de façon épisodique (juin et septembre 1988, mai-juillet 1989) et que les maquereaux, et chinchards voient leur proportion augmenter lorsque les rendements diminuent.

En ce qui concerne la qualité de l'appât pêché, la catégorie 1 (bon appât) représente 61% des prises pour l'ensemble des stations. Elle est, pour l'essentiel, constituée de sardinelles et d'anchois. La meilleure qualité est observée à la station 3 mais les rendements y sont très faibles. Vient ensuite la station 4 où les rendements sont supérieurs à la moyenne des stations, bien qu'inférieurs à ceux de la station 1.

L'évolution mensuelle de la qualité (fig. 17) montre de grandes variations dans la plupart des stations, la plus régulière étant la station 4. On remarquera que la qualité est sou-

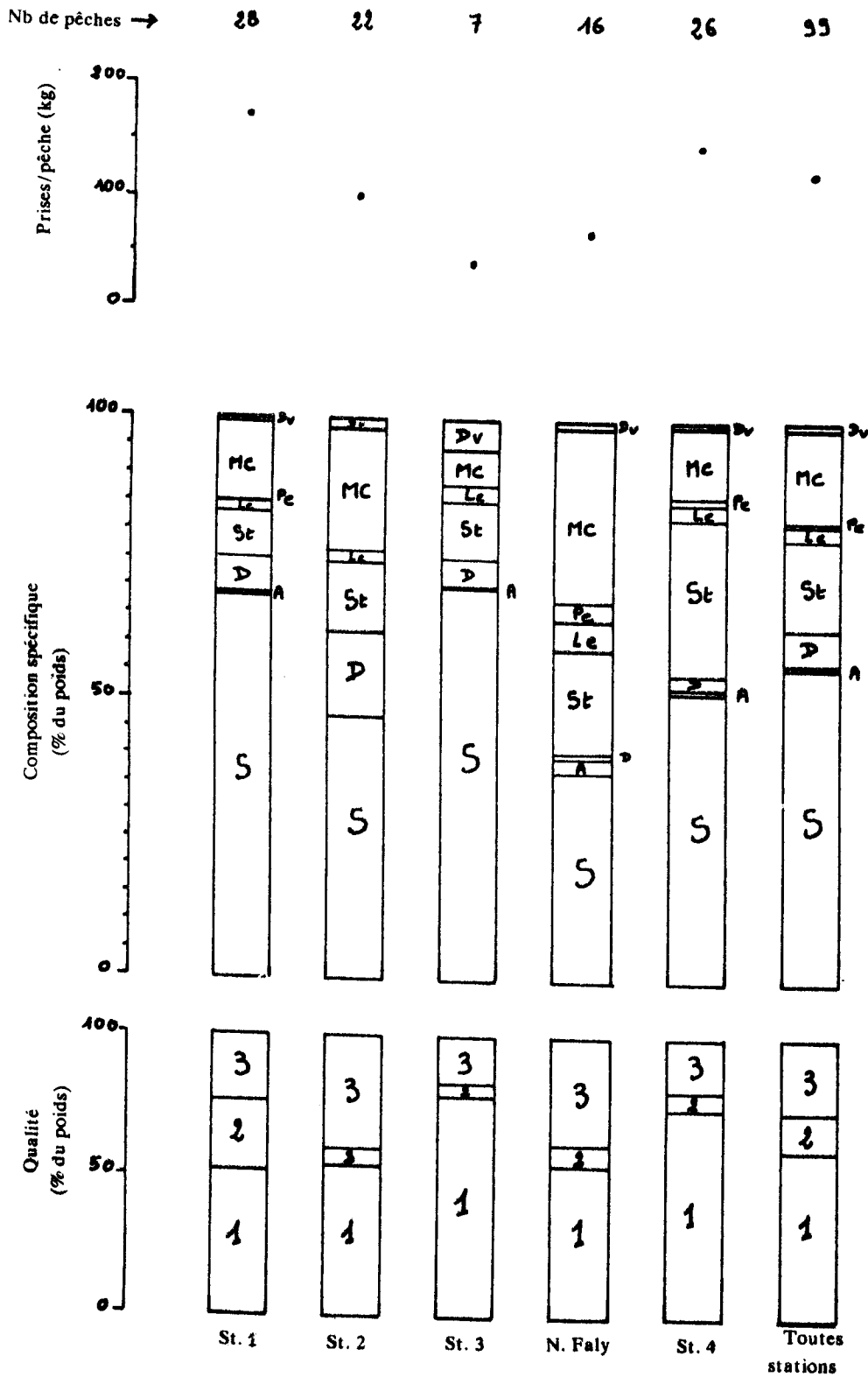


Fig. 15. - Récapitulatif des résultats obtenus de juillet à décembre 1989



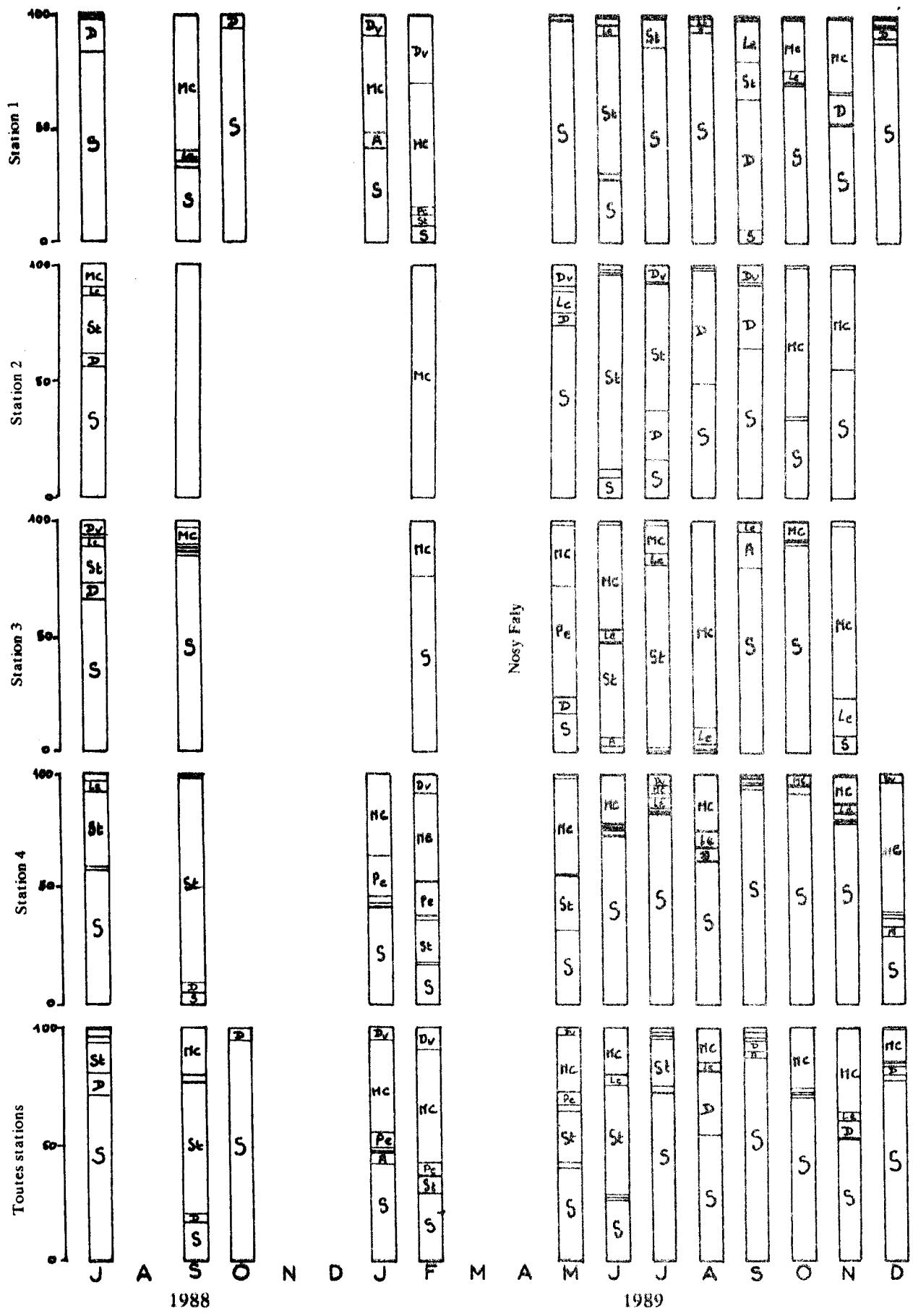
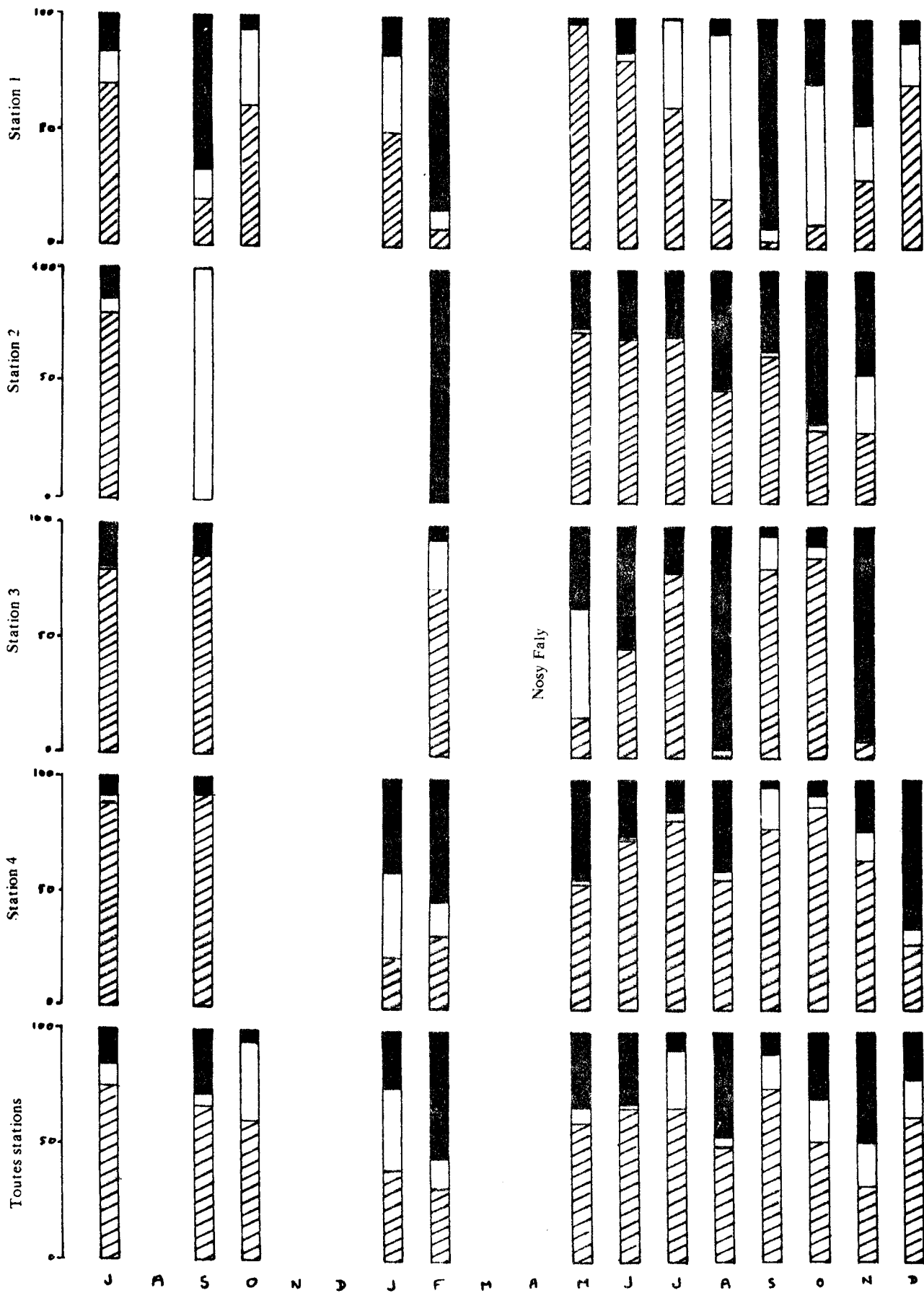


Fig. 16. - Evolution mensuelle de la composition spécifique (en % de poids)



Nosy Faly

Fig. 17.- Variations mensuelles de la qualité de l'appât (en % du poids). Catégories : 1; 2; 3

vent mauvaise lorsque les rendements sont faibles. A ce sujet CONAND (1988) notait également : "Les captures de poissons ne pouvant servir d'appât..., varient peu au cours de l'année. La prise totale variant, elle, fortement, la proportion de "non utilisable comme appât" est nettement plus élevée entre août et novembre, (alors que les rendements sont moindre).

#### *Relation entre rendements et conditions météorologiques et hydrologiques*

Lors de chaque pêche, le courant, le vent et l'état de la mer sont notés. Ces paramètres sont estimés car nous ne disposons d'aucun appareil de mesure.

#### Etat de la mer

L'échelle Beaufort manque de précision pour étudier l'effet de la mer sur les pêches. A l'intérieur des limites de la "mer belle" (10 à 50 cm de creux) les conditions de pêche varient énormément et, à bord du "TELONIFY", la pêche est pratiquement impossible dès le stade "mer belle à peu agitée".

#### Force du vent

Là encore l'estimation n'est pas assez précise, d'autant plus que du fait de la configuration de la côte, il n'y a pas toujours de relation très nette entre la force du vent et l'état de la mer.

#### Courant

Il a été estimé suivant 6 degrés :

- 0 : courant nul;
- 1 : courant faible, sans effet sur le filet;
- 2 : courant moyen, déformant plus ou moins les ralingues de flotteurs;
- 3 : courant assez fort, déplaçant nettement le filet;
- 4 : courant fort, emportant le filet assez loin du bateau;
- 5 : courant très fort, le filet se plie complètement en deux.

Il est fonction à la fois du vent et de la marée, sans que les relations de cause à effet soient systématiques comme le montre la figure 18.

Toutefois, et bien que les pêches aient été effectuées à des niveaux de marée variés dans chaque station (fig. 19), la fréquence des courants forts et très forts est plus importante dans certaines stations et on peut établir un parallèle entre cette fréquence et celle des pêches nulles ainsi que, par voie de conséquence, avec les rendements moyens par pêche (tabl. 6)

Stations	Fréquence des courants forts et très forts (%)	Fréquence des pêches nulles (10 kg) (%)	Rendements par pêche (kg)
1	15,8	12,5	153,7
2	29,4	30,0	95,5
3	71,4	42,9	42,8
4	0	0	173,1
Nosy Faly	23,1	21,4	69,1

TABLEAU 6.- Relation entre la force du courant et les résultats de pêche (juillet 1988 à octobre 1989)

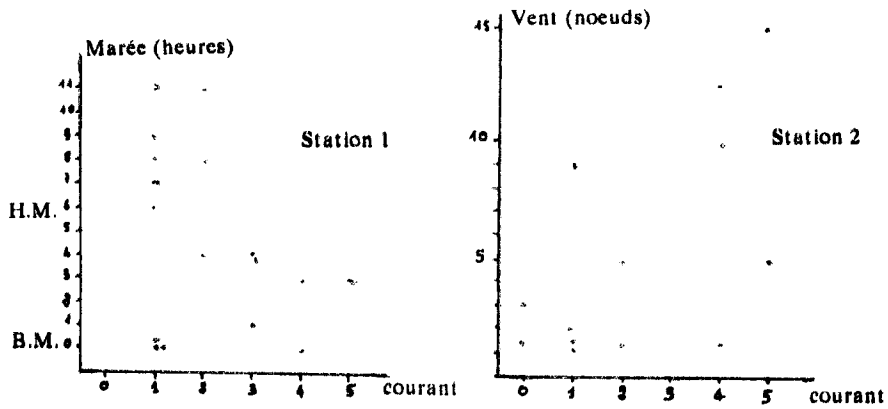


Fig. 18.- Exemples de relations entre paramètres météorologiques et hydrologiques

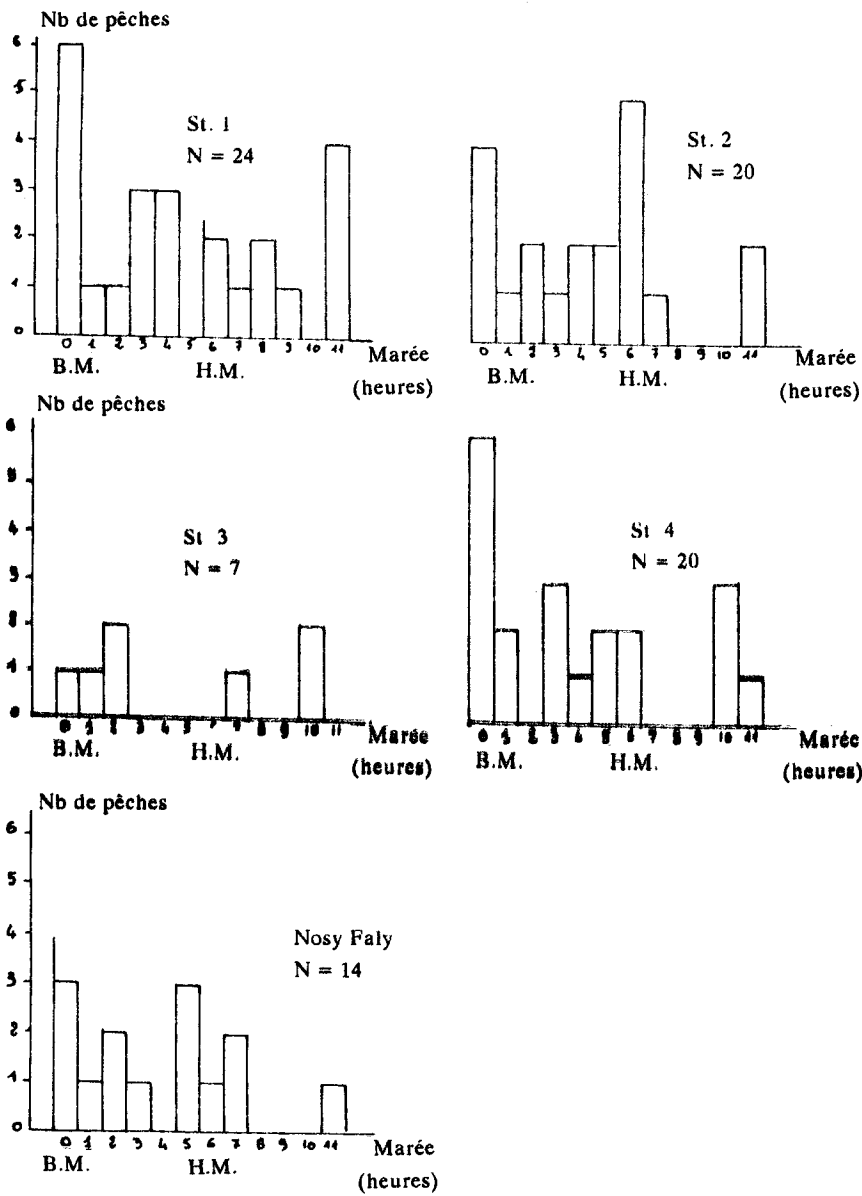


Fig. 19.- Répartitions des pêches aux différentes stations en fonction du niveau de la marée


## Salinité

Compte tenu de faibles rendements observés durant l'été 1988-89, nous avons pensé que ceux-ci pouvaient être en relation avec les fortes dessalures observées dans les baies. Les salinités de surface mesurées lors des sorties ne sont pas descendues en-dessous de 33,5‰ et CONAND (1988) signale qu'en Nouvelle Calédonie "les peuplements occupent les régions les plus côtières" lorsque la salinité diminue dans le fond des baies. De plus, la pluviométrie de l'année 1988 était très voisine de la moyenne des vingt dernières années. L'hypothèse formulée nécessite donc d'autres éléments avant d'être acceptée, ceci fera l'objet des travaux du premier semestre 1990.

### *Comparaison avec d'autres résultats*

A Nosy-Be : les canneurs de la COMANIP ont obtenu un rendement par nuit de l'ordre de 450 kg, ce qui équivaut environ à trois fois les rendements par pêche que nous avons observés. Cette différence peut être expliquée par les dimensions respectives des boke-ami; ceux utilisés par les Japonais étaient d'une surface 6 fois plus grande. Par ailleurs les Japonais effectuent plusieurs pêches par nuit.

Dans l'Océan Pacifique : les rendements obtenus à Nosy-Be sont supérieurs à ceux observés dans le Pacifique (tabl. 7), mais les espèces étant différentes, il se peut qu'il n'en soit pas de même pour la qualité.



Pêcheries	Rendements (kg/pêche)
a) Papouasie - Nouvelle Guinée <sup>2</sup> (1976-1981)	69,4
b) FIDJI <sup>3</sup> (1976-1982)	72,1
c) KIRIBATI <sup>4</sup> (mai à octobre 1978)	85,3
d) Nouvelle calédonie (1981-1983)	101,2

TABLÉAU 7.- Exemples de rendements obtenus par des pêcheries d'appât vivant dans l'Océan Pacifique (d'après HALLIER et KULBICKI, 1985)

En Nouvelle Calédonie, l'ORSTOM lors de ses prospections, a obtenu un rendement moyen d'environ 100 kg/pêche (CONAND, 1988), moyenne qui s'élève à 130 kg/pêche dans les sites les plus favorables.

Pendant la même période, une société privée armant des canneurs a réalisé un rendement de 101 kg/pêche (HALLIER et KULBICKI, 1985).

2 a) : ANON., 1982a

3. b) : ANON., 1981 et 1982b

4 c) ANON., 1979

Dans d'autres pays du Pacifique (tabl. 7), les rendements par pêche varient de 30 à 80 kg.

#### *Estimation de la biomasse*

En mai 1982, des prospections par écho-intégration menées par la FAO en collaboration avec le CNRO (ANONYME, 1985) ont abouti à une estimation de la biomasse de poissons pélagiques de 250 000 t pour la région de Nosy-Be, de la pointe d'Angadoka au cap d'Ambre avec une nette dominance de *Rastrelliger kanagurta*.

RABARISON ANDRIAMIRADO (1986), pour une zone à peu près identique, estime à plus de 1 000 t le potentiel exploitable de petits pélagiques.

La biomasse et le potentiel évalués l'ont été essentiellement en dehors des baies (fonds chalutables de Nosy Mitsio à Nosy Faly), peut-être la disponibilité sera-t-elle beaucoup moindre avec la pêche à la lumière.

Un canneur utilise entre 20 et 50 kg d'appât pour pêcher une tonne de thon. Pour une production annuelle de 1 000 t de thon, il a donc besoin d'environ 50 t d'appât. Sur la base de l'estimation faite par RABARISON ANDRIAMIRADO (1986), on peut penser qu'une dizaine de canneurs au moins doivent pouvoir s'approvisionner dans la région de Nosy-Be.

#### **Conservation de l'appât**

Ce point constituait un des objectifs importants de l'étude car la possibilité d'implanter une base de pêche et de conservation d'appât peut faire gagner un temps précieux aux canneurs, en particulier lorsque les conditions de pêche à l'appât sont difficiles.

Malheureusement, ce volet n'a pu être qu'abordé pour des raisons diverses :

- très faibles rendements dans la baie choisie pour l'implantation des cages (baie du CNRO);
- difficulté de mouiller des cages dans un site éloigné du CNRO (surveillance, entretien);
- pannes fréquentes de l'embarcation utilisée ou du groupe électrogène.

Nous présentons malgré tout nos résultats et observations qui pourront alimenter la réflexion sur ce sujet.

#### *Moyens mis en oeuvre*

Embarcations : en plus du "TELONIFY", le "MAHALOKY", vedette en aluminium de 11 m, a été fréquemment utilisé. N'étant pas équipé d'un moteur auxiliaire, un groupe électrogène a été nécessaire.

Engins de pêche : le boke-ami décrit précédemment (fig. 11) a également été utilisé à bord du MAHALOKY.

Un boke-ami plus petit de 8 m par 9,5 m (fig. 20) ne nécessitant que 4 ou 5 personnes à bord et pouvant être manoeuvré à partir d'embarcations relativement petites, a également été construit. Ce filet ayant été peu utilisé dans des conditions favorables, nous ne pouvons pas conclure quant à son efficacité.

Vivier de transfert : lorsque la pêche avait lieu assez loin de la cage, un vivier mobile (fig. 21), du type de celui utilisé par la Commission du Pacifique Sud (HALLIER et al., 1982), a été utilisé.

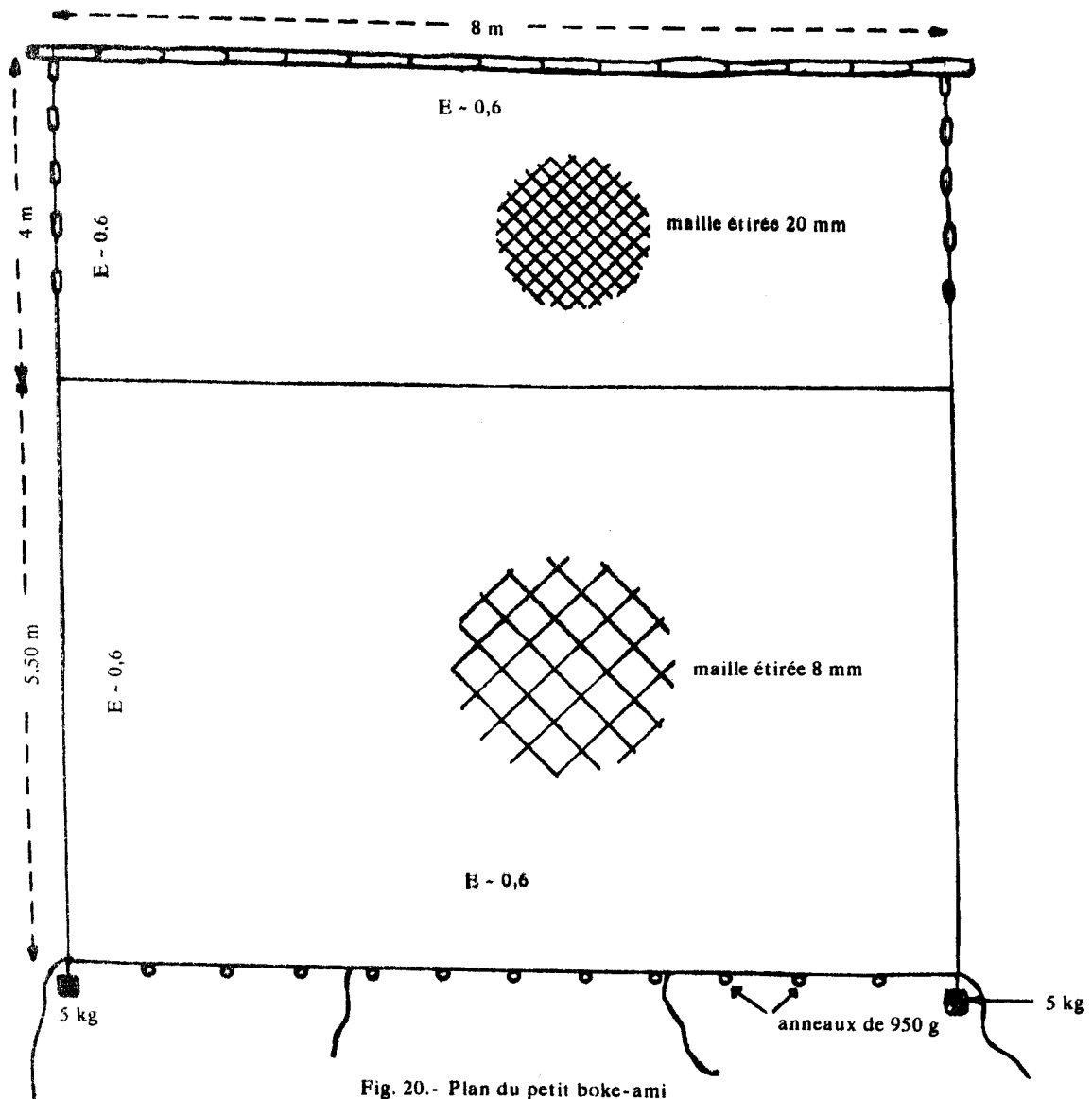


Fig. 20.- Plan du petit boke-ami

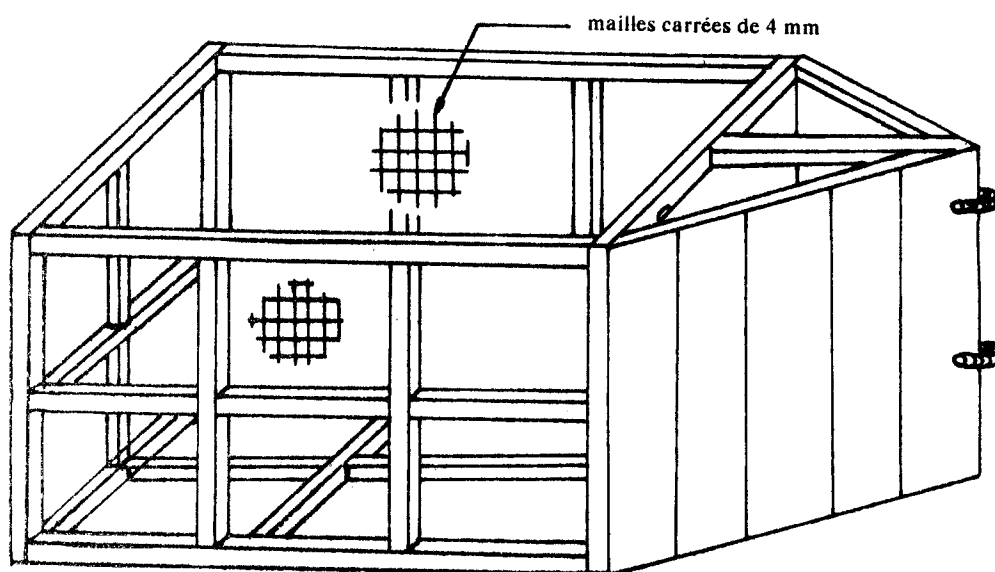


Fig. 21.- Vivier de transfert (d'après HALLIER et al., 1982)

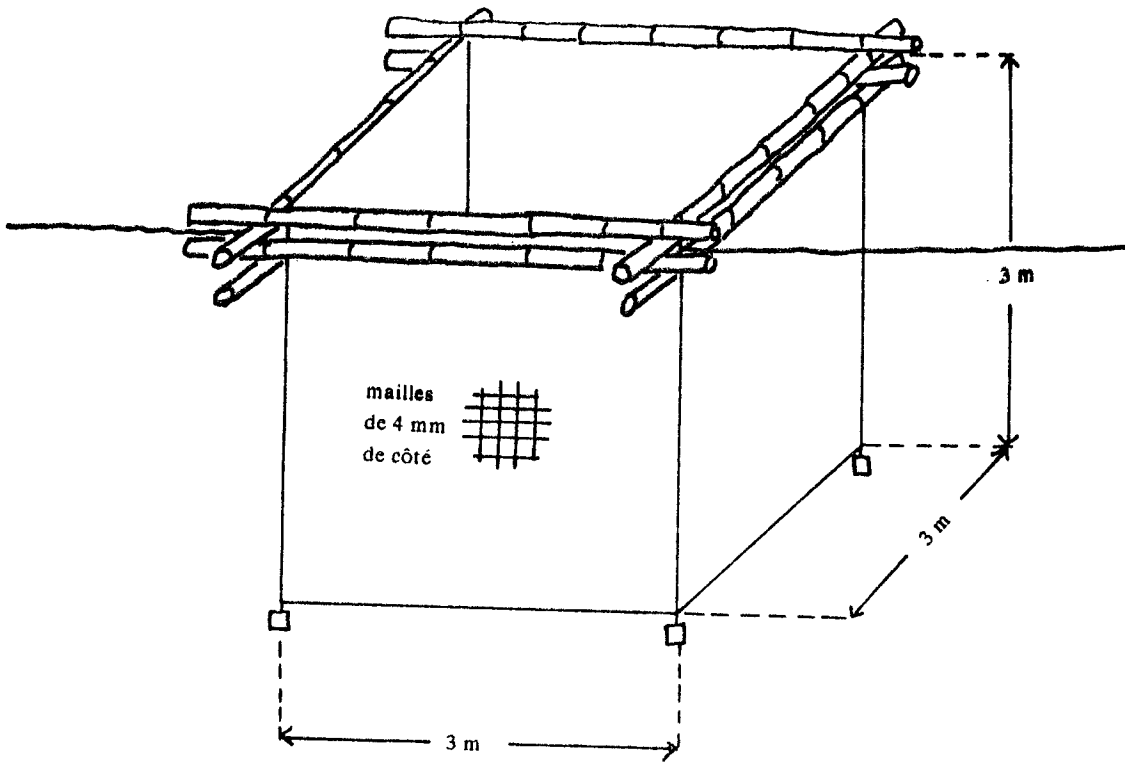


Fig. 22.- Cage de 25 m<sup>3</sup>

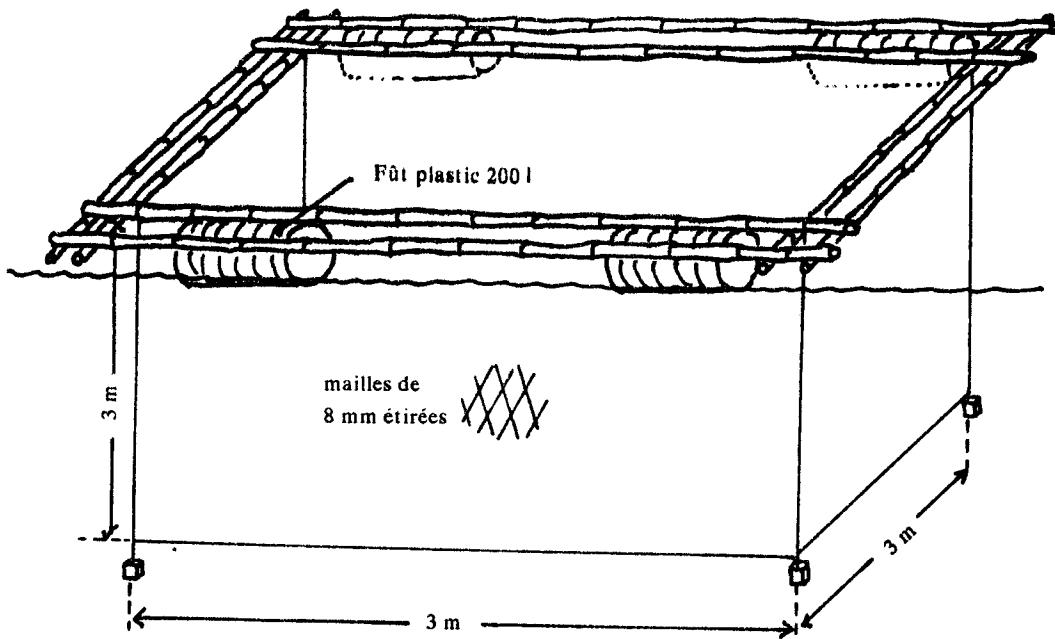


Fig. 23.- Cage de 50 m<sup>3</sup>



### Cages

2 types de cages ont été construits

- une cage de 25 m<sup>3</sup> (fig. 22) dont le support est constitué uniquement de bambous, Il avait une flottabilité insuffisante et certains prédateurs, comme les Bélonidés, ont réussi à le franchir;

- des cages de 50 m<sup>3</sup> (fig. 23) dont l'armature en bambous repose sur des fûts plastiques de 200 l et se trouve à 40 ou 50 cm au-dessus de la surface. Les prédateurs ne peuvent plus pénétrer dans la cage.

### *Résultats*

Quatre expériences ont été menées dans la baie du CNRO, deux en cage de 25 m<sup>3</sup> et deux en cage de 50 m<sup>3</sup>. Une cinquième a eu lieu en baie d'Ambatozavavy

En baie du CNRO : les essais n'ont porté que sur des petits lots (quelques dizaines de kilos) capturés parfois en deux nuits. Les poissons morts étaient pesés chaque jour, la cage nettoyée et l'appât nourri dès qu'il l'acceptait

La mortalité, qui peut être assez forte les premiers jours, se stabilise rapidement (fig 24). La survie globale varie alors de 30 à 74%. La survie des sardinelles est en général assez bonne, de même que celles des apogonidés (cardinaux). La sardinelle ronde, *Amblygaster sirm*, plus fragiles aux manipulations que les sardinelles plates, présente une mortalité plus élevée.

Ces résultats peuvent certainement être améliorés, car lors des essais, l'appât capturé a d'abord été transféré dans le vivier mobile avant d'être stocké dans la cage en fin de nuit ou début de matinée. Cette double manipulation fatigue certainement les poissons surtout la quantité pêchée est assez importante. C'est ce qui explique vraisemblablement les mortalités assez fortes de sardinelles dans le deuxième essai (fig. 24b).

En baie d'Ambatozavavy : en septembre 1988, une cage a été mouillée à la station 1. Une pêche le 16 septembre, a permis de capturer 215 kg d'appâts, constitué presque uniquement de sardinelles, qui ont été transférés directement dans la cage.

En raison de l'éloignement du CNRO, la mortalité journalière n'a pas été suivie et l'appât n'a pas été nourri qu'occasionnellement.

Le 30 septembre, cet appât a été chargé à bord du MASCAROI et son poids estimé à 200 kg par l'équipage. Compte-tenu des incertitudes sur les estimations au moment de la pêche et du chargement, on peut considérer que le taux de survie se situe entre 80 et 90% après deux semaines et cela malgré des conditions météorologiques peu favorables (alizés soufflant fréquemment la nuit, état de la mer pouvant atteindre le stade "peu agité").

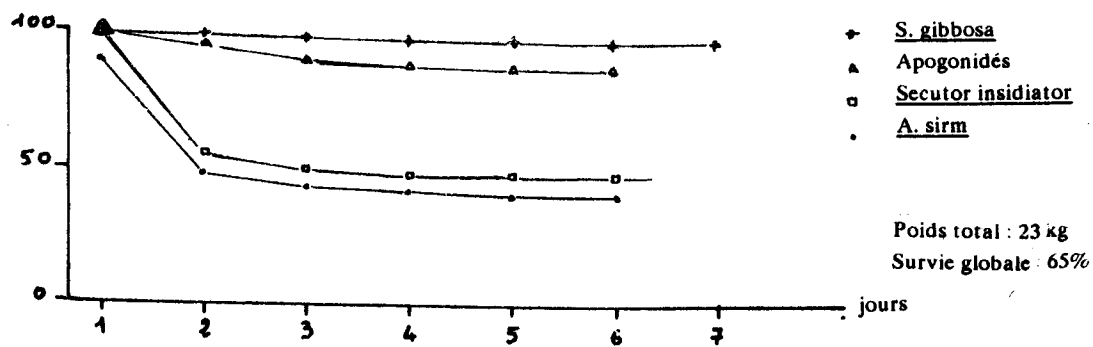
### *Conclusion*

Compte-tenu de la proportion importante de sardinelles dans les captures, les quelques essais de survies en cages réalisés laissent penser, qu'avec une manipulation soignée, il est possible d'obtenir de bons résultats dans ce domaine.

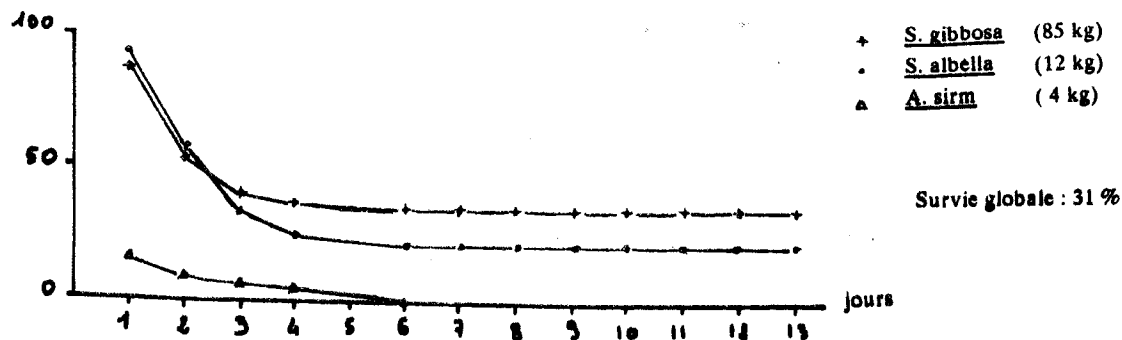
La conservation des anchois posera certainement des problèmes mais, n'étant apparus que ponctuellement, aucun test de survie n'a pu être réalisé.

En ce qui concerne la rentabilité d'une base de pêche d'appât, certaines questions restent posées :

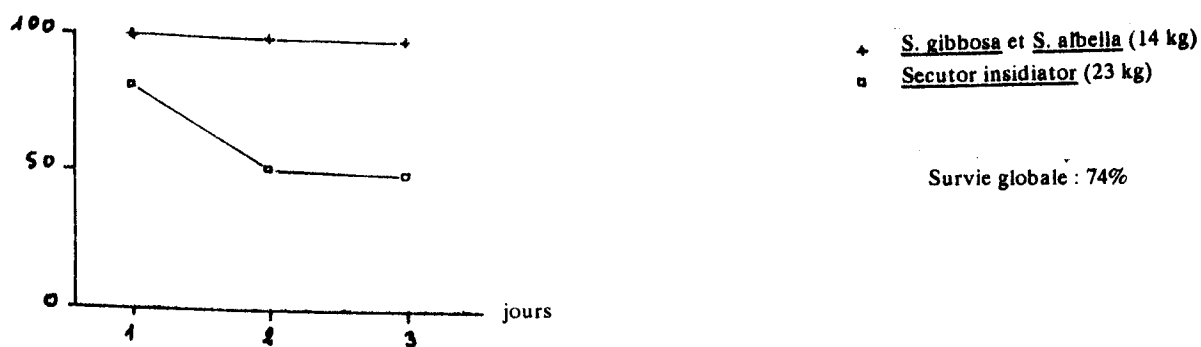
- quelle est l'efficacité d'un boke-ami de petites dimensions (8 m x 9,5 m) qui serait



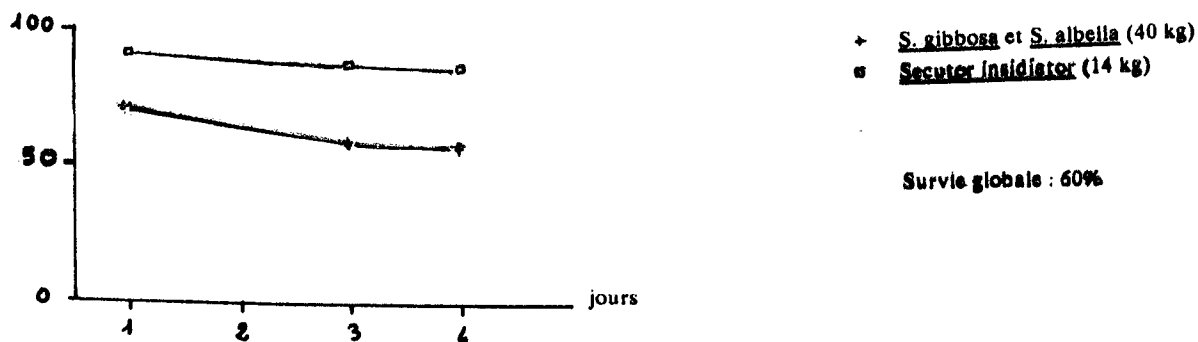
a.- 22 au 29 juin 1988, en cage de 25 m<sup>3</sup>



b.- 6 au 18 juillet 1988, en cage de 25 m<sup>3</sup>



c.- 26 au 28 juillet 1988, en cage de 50 m<sup>3</sup>



d.- 6 au 9 août 1988, en cage de 50 m<sup>3</sup>

Fig. 24.- Survie en cage des principales espèces capturées dans la baie du CNRO (en % du poids)

facilement manoeuvré par quatre personnes à partir d'une embarcation d'une dizaine de mètres?

- à quel prix peut-on vendre l'appât?

Des essais menés dans les prochains mois devraient permettre de répondre à la première question. Quant à la deuxième, la réponse dépend bien sûr des caractéristiques d'exploitation des canneurs.

Afin d'approcher les coûts de fonctionnement et la rentabilité d'une base de pêche d'appât artisanale, nous proposons les éléments de simulation suivants : un patron et cinq matelos pêchent l'appât à bord d'une embarcation de 10 m en baie d'Ambavatoby, à peu près la seule baie permettant un travail régulier pour un petit bateau. Ils effectuent 3 pêches par nuit pendant 15 nuits par mois (y compris mortalité), le rendement étant de 50 kg par pêche d'appât commercialisable. L'embarcation se rend 3 fois par semaine à Nosy-Be pour l'avitaillement (vivres, glace) et la vente du poisson non appât.

Outre l'embarcation principale (10 m et 50 CV), le matériel nécessaire à la base de pêche serait :

- une annexe motorisée (4,50 m - 20 CV HB);
- un groupe électrogène de 1,5 KVA, suffisant pour alimenter une lampe immergée de 500 W et un éclairage de pont de 300 à 500 W;
- un groupe électrogène de secours;
- deux lamparos de 500 W + ampoules;
- deux variateurs de tension 1.200 W;
- un filet boke-ami, ou une petite senne tournante;
- le matériel nécessaire à la fabrication de cages de 50 m<sup>3</sup> permettant de stocker 2 à 2,5 t d'appâts (environ 10 kg de poissons par m<sup>3</sup>);
- un campement à terre pour la journée;
- du matériel divers (épuisettes, seaux, hachoir,...).

Les coûts afférents à une telle exploitation devraient être précisés dans les mois qui viennent.

## CONCLUSION GENERALE

Sur l'ensemble de la période étudiée, le rendement moyen de 125 kg par pêche avec un petit boke-ami peut être rapproché des résultats réalisés par la COMANIP dans les années 70, et apparaît comme satisfaisant au regard des rendements obtenus dans d'autres pays.

La composition spécifique met en évidence la prédominance des sardinelles plates, appât robuste et de bonne qualité. La proportion d'appât de bonne qualité est, dans l'ensemble, toujours supérieure à 50%.

Parmi les 5 stations échantillonnées, la baie d'Ambatozavavy (station 1) et la baie d'Ambavatoby (station 4) se révèlent les plus intéressantes, les rendements y étant nettement plus élevés qu'aux autres stations.

Lorsqu'on se réfère aux conditions de pêche (courant, état de la mer) et à la qualité de l'appât capturé, la station 4 apparaît comme la plus intéressante et la plus propice à l'installation d'une base de pêche. Sa proximité des zones potentielles à la pêche au thon est un atout supplémentaire mais sa superficie réduite limitera vraisemblablement la production de cette baie.

L'évolution mensuelle des rendements fait apparaître une baisse importante de ceux-ci au cours de l'été 1988-89. Ce phénomène ne semble pas se produire à la fin de l'année

1990, sauf peut-être à la station 4. Les échantillonnages se poursuivent actuellement et des prospections de sites nouveaux vont être menées pour suivre d'éventuels déplacements des populations vers le large. Ces nouvelles données devraient permettre de confirmer ou d'infirmer l'existence de ce phénomène estival.

Les résultats obtenus par le projet confirment donc qu'une exploitation de l'appât vivant dans la région de Nosy-Be avec de petites embarcations est possible. Les rendements et la qualité de l'appât sont satisfaisants.

Par ailleurs les estimations de biomasse de petits pélagiques, laissent à penser qu'une dizaine de canneurs pourraient s'approvisionner régulièrement sans difficulté.

Enfin, la création d'une base de pêche d'appât qui fournirait des canneurs apparaît techniquement possible, mais il reste à en préciser les coûts.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANGOT, M., 1968.- Variations de la production primaire aux environs de Nosy-Be (Madagascar) en 1965. *Cah. ORSTOM, Sér. Océanogr.*, Vol. VI, n° 2
- ANONYME, 1979.- Report on development survey of fishery resources in the Gilbert Islands (Skipjack fishing and live bait fishing) january 1979. *Japan International Cooperation Agency*
- ANONYME, 1981.- Annual Report 1981. *Fisheries Division, Ministry of Agriculture and Fisheries, Suva, Fiji*
- ANONYME, 1982a.- Fisheries Research Annual Reports for 1980 and 1981. *Papua-New Guinea, Departement of Primary Industry, Fisheries Division, Port Moresby-june 1982*
- ANONYME, 1982b.- Fisheries Division annual Report 1982. *Ministry of Agriculture and Fisheries, Suva, Fiji*
- ANONYME, 1985.- Prospection des ressources pélagiques néritiques. Madagascar. Conclusions et recommandations du projet. *PNUD, FAO, FI : DP/MAG/77/009 Rapport terminal*
- BOELY, T., CONAND, F., MUYARD, J., 1980.- L'appât vivant dans le Pacifique tropical centre et ouest. *Centre ORSTOM de Nouméa. Rapport scientifique et technique*, n°7
- FRONTIER, S. et PETIT, D., 1971.- Zooplancton d'une baie eutrophique tropicale. *Doc. Scient. Centre ORSTOM Nosy-Be*, n°24.
- CONAND, F., 1988.- Biologie et écologie des poissons pélagiques du lagon de Nouvelle Calédonie utilisables comme appât thonier. *Etudes et thèses, Editions de l'ORSTOM, Paris*
- DUPONT, D. et RALISON, A., 1973.- Etude de la pêche à la bonite à l'appât vivant à Madagascar. *FAO - Document technique MAG/68/515*, n°9
- GERARD, R., 1964.- Etude de l'eau de mer de surface dans une baie de Nosy-Be. *Cah. ORSTOM, Sér. Océanogr.*, Vol II, n°2
- HALLIER, J.P., KEARNEY, R.E. and GILLETT, R.D., 1982.- Baitfishing methods used by the skipjack survey and assesment programme and recommandations on bait fish

- ing techniques for the tropical pacific. *South Pacific Commission, Nouméa, New Caledonia*
- HALLIER, J.P. et KULBICKI, M., 1985.- Analyse des résultats de la pêche à la canne de Nouvelle Calédonie (août 1981 - avril 1983). *Rap. scient. tech. ORSTOM, Nouvelle Calédonie*, n°36
- PITON, B. et MAGNIER, Y., 1970.- Distributions horizontales et verticales de quelques propriétés physiques et chimiques en baie d'Ambaro. *Doc. Scient. Centre ORSTOM Nosy-Be*, n°19
- PITON, B. et MAGNIER, Y., 1971.- Les régimes hydrologiques de la baie d'Ambaro (N.O. de Madagascar) Contribution à l'étude d'une baie eutrophique tropicale. *Cah. ORSTOM, Sér. Océanogr.*, Vol IX, n°2
- 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, Ser. Nat. et Math.*, n°9
- RABARISON ANDRIAMIRADO, G.A., 1986.- Résultats des pêches expérimentales dans la zone de Nosy-Be (nord-ouest de Madagascar). *Projet n°82.2078.2-01.100 / MAD Rapp. Tech. CNRO / GTZ*, n°1
- STEUQUERT, B., MARCILLE, J. et PITON, B., 1975.- La pêche thonière à Madagascar de mai 1973 à février 1975. *Doc. Scient. Mission ORSTOM Nosy-Be*, n°52