

MINISTÈRE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNOLOGIQUE POUR LE DÉVELOPPEMENT

IZWO

Instituut voor Zeewetenschappelijk Onderzoek (vzw)
Institute for Marine Scientific Research
VICTORIAALAN 3 - B - 8400 OOSTENDE BELGIUM
Tel. +32-(0) 59-321045 - Fax: +32-(0) 59-321136

LES CAPTURES SECONDAIRES
DANS LA PÊCHERIE DES CREVETTES
COTIÈRES À MADAGASCAR:
PREMIÈRE ESTIMATION

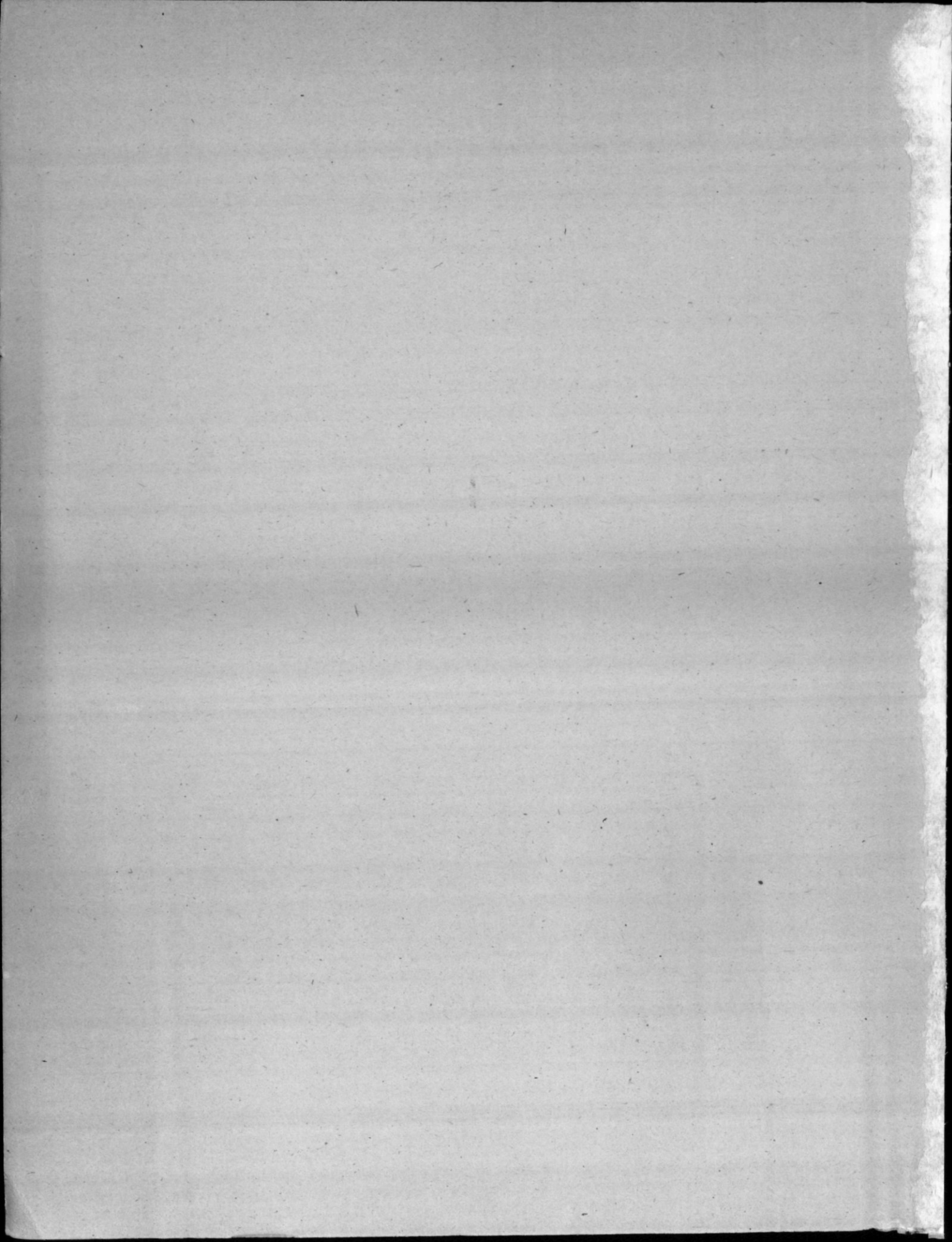
par

RABARISON ANDRIAMIRADO G.A.
et
RAVELOSON Hasinarivo N.

CENTRE NATIONAL DE RECHERCHES OcéANOGRAPHIQUES

Document n° 14 - 1988 (1990)





IZWO

Instituut voor Zeewetenschappelijk Onderzoek (vzw)
Institute for Marine Scientific Research
VICTORIALAAN 3 - B - 8400 OOSTENDE BELGIUM
Tel. +32-(0)59-321045 — Fax: +32-(0)59-321135

LES CAPTURES SECONDAIRES DANS LA PECHERIE
DE CREVETTES COTIERES A MADAGASCAR:
PREMIERE ESTIMATION

par

RABARISON ANDRIAMIRADO G.A.¹

et

RAVELOSON Hasinarivo N.²

Juillet 1988

1. Biologiste des pèches C.N.R.O.

2. Ingénieur Halieute M.P.A.E.F.

S O M M A I R E

INTRODUCTION

1.- TERMINOLOGIE

2.- MATERIELS ET METHODES

- 2.1.- Moyens à la mer
- 2.2.- Zones étudiées
- 2.3.- Echantillonnages
- 2.4.- Analyse des données

3.- RESULTATS ET INTERPRETATION

- 3.1.- Présentation des principales espèces
- 3.2.- Classement des espèces
- 3.3.- Evaluation des captures accessoires
 - 3.3.1.- Composition spécifique
 - 3.3.2.- Valeurs des estimations-rapports
 - 3.3.3.- Estimation des captures secondaires
- 3.4.- Les captures secondaires débarquées
 - 3.4.1.- Les débarquements de la SOMAPECHE
 - 3.4.2.- Les débarquements de la SOPEBO
 - 3.4.3.- Les débarquements des P.N.B.
 - 3.4.4.- Les débarquements de la REFRIGEPECHE

CONCLUSION

INTRODUCTION

La pêche de crevettes côtières malgaches a fait l'objet de plusieurs études au Centre National de Recherches Océanographiques de Nosy-Be (CNRO). Cependant aucune évaluation n'a encore été faite sur les captures accessoires. Depuis le début des années quatre-vingt, la progression des débarquements totaux n'a guère dépassé les 10 % malgré la mise en exploitation intensive des zones au sud du Cap Saint André (Morondava).

La production étant essentiellement destinée à l'exportation, cette pêche est sans impact sur l'alimentation de la population locale, ceci d'autant plus que les captures accessoires sont presque en totalité rejetées à la mer. Le problème du déficit protéique et les difficultés économiques font que l'intérêt pour la valorisation de ces captures secondaires s'est considérablement accru.

A partir de 1984, une note du Ministère de la production animale et de la pêche demandait aux sociétés de pêche de débarquer une partie de ces captures pour alimenter le marché local. Cependant, il semblerait que l'absence d'une structure de commercialisation bien définie n'ait pas permis d'augmenter d'une manière sensible la consommation de produits de mer sur les marchés de l'intérieur.

Entre août 1983 et juillet 1984, plusieurs campagnes ont été exécutées le long des côtes nord-ouest (entre Nosy-Be et Mahajanga) pour étudier la répartition et l'importance des espèces constituant les captures secondaires. De nouvelles observations ont été réalisées en février-juin 1987, pour établir la composition spécifique des captures. Ce travail présente les principaux résultats obtenus durant ces campagnes ainsi que l'évolution des débarquements en poisson des sociétés exploitant la crevette à Madagascar.

1.- TERMINOLOGIE

Des auteurs ont déjà proposé une terminologie concernant la pêche accessoire (SAILA 1981, LEMOINE et al 1982, BRICKLEMYER et HARTMANN 1985 ; etc...). Nous nous sommes inspirés en partie de ces travaux pour présenter

une rapide définition des termes utilisés dans ce type d'étude.

a) La capture totale se réfère à l'ensemble des organismes ramenés par le filet au cours d'un trait ou d'un jour de pêche. Cependant pour ne pas surcharger inutilement les calculs et pour les commodités de l'exposé, la partie non-utilisable tels les méduses, oursins, coquilles, n'est pas prise en considération. Les captures totales ne sont donc que la somme des produits gardés à bord et des poissons et crustacés rejetés ;

b) La prise correspond à la partie de la capture totale qui est gardée et débarquée à la fin de la marée. On utilisera ainsi les termes de "prise en crevettes" et "prise en poissons" pour désigner les quantités de crevettes et de poissons débarqués par marée ou par mois. Certains groupes comme les langoustes et les crabes ne représentent qu'une infime partie des prises, et seront comptabilisés avec les poissons ;

c) Les termes espèces-cibles et espèces secondaires ou accessoires sont utilisés suivant la nature de la pêcherie. La première catégorie constitue la ou les espèces vers lesquelles l'effort de pêche de la marée est dirigé. Dans le cas de Madagascar, il s'agit de Penaeus indicus, P. semisulcatus, P. monodon, Metapenaeus monoceros et P. japonicus.

La deuxième catégorie comprend les espèces capturées incidemment par le chalut et que nous appellerons la capture secondaire ou capture accessoire. En fonction de l'abondance des espèces-cibles, des conditions du marché et des capacités de stockage du bateau, une partie plus ou moins grande des captures secondaires est conservée à bord : il s'agit des captures secondaires débarquées (CSD) ou prise en poisson.

Du point de vue de la stratégie des bateaux de pêche, notamment sur la côte est (Baie d'Antongil, Sainte-Marie), les tridents (Otolithes argenteus), les brochets (Sphyræna jello) et les pescavales (Decapterus maruadsi) sont des espèces souvent recherchées. Cependant, dans les analyses nous les regroupons avec les autres afin de conserver l'opposition entre crevettes et poissons.

Le terme "Capture secondaire" n'est donc pas tout à fait exact ; il est néanmoins utilisé ainsi pour garder à l'esprit qu'il s'agit de poissons

capturés lors des marées à crevettes ;

d) Le restant des captures secondaires ainsi que les individus des espèces-cibles ne correspondant pas aux normes marchandes (inférieures à la taille marchande ou en mauvais état) sont rejetés à la mer après triage sous forme d'organisme entier en plus ou moins bon état, ou de cadavres. L'ensemble forme les rejets ;

e) Sur les bateaux congélateurs et en certaines périodes sur les glacières qui effectuent un traitement particulier des produits à bord, il peut exister des déchets, qui sont des parties d'organismes (tête de crevettes ou de langoustes, etc...) également rejetées à la mer. Leurs poids ne sont pas comptabilisés dans les rejets.

2.- MATERIELS ET METHODES

2.1.- Moyens à la mer

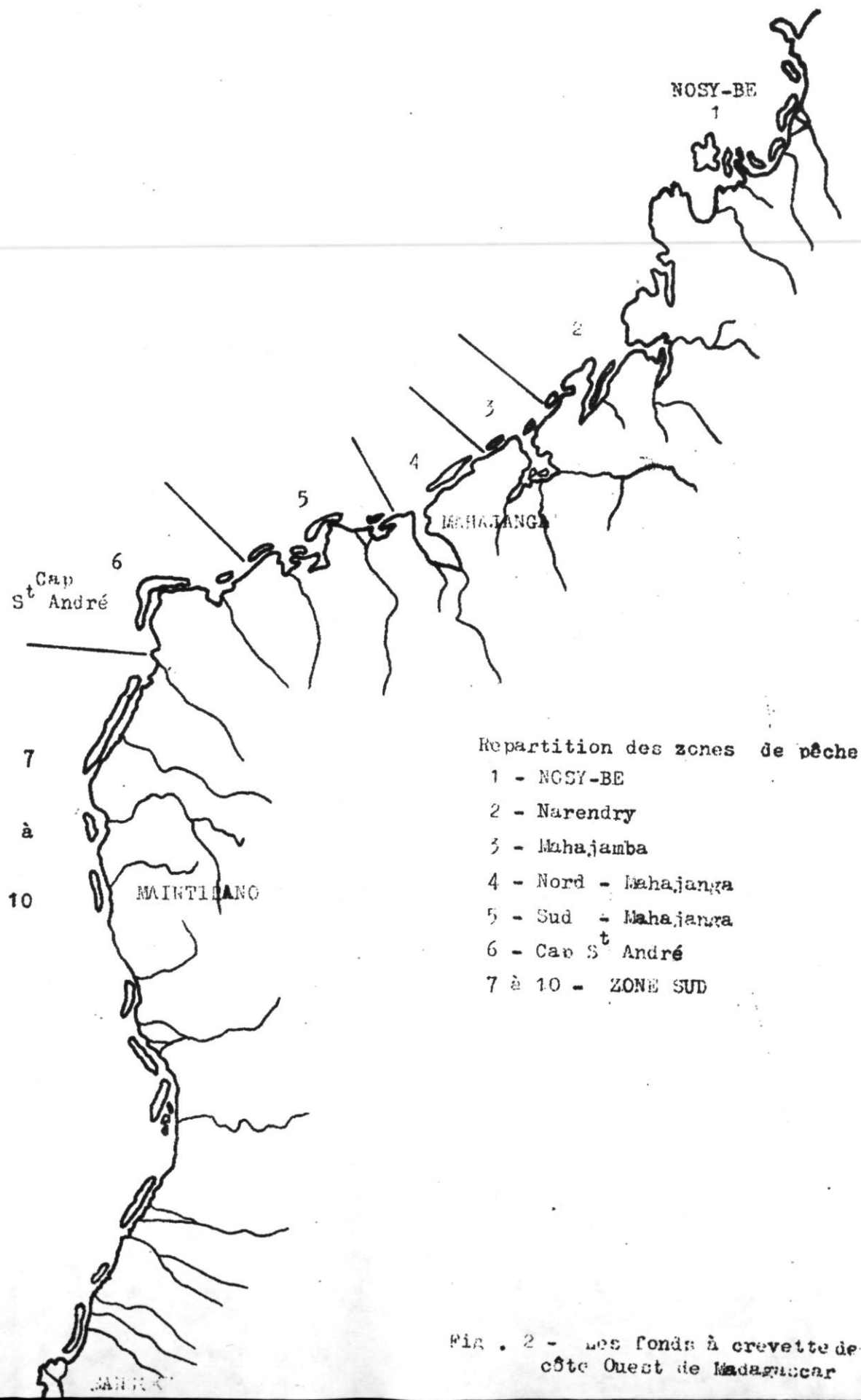
Les sorties en mer ont été réalisées avec le B/R "TELONIFY" (voir caractéristiques en annexe), chalutier de 20 m, 300 CV, armé par le Centre Océanographique de Nosy-Be.

Le programme d'échantillonnage a utilisé deux chaluts plats à crevettes : un petit chalut (PC) de 16 m de corde de dos et un grand chalut (GC) de 24 m de corde de dos. Les schémas de montage des chaluts sont indiqués sur la figure 1.

Entre février et juin 1987, quelques embarquements ont été réalisés sur un chalutier glacier (Nosy-Sakatia) de 17 m de la société "Pêcheurie de Nosy-Be". Ce bateau est gréé avec le système du double tangon floridien et travaille avec deux chaluts jumeaux de 26 m de corde de dos.

2.2.- Zones étudiées

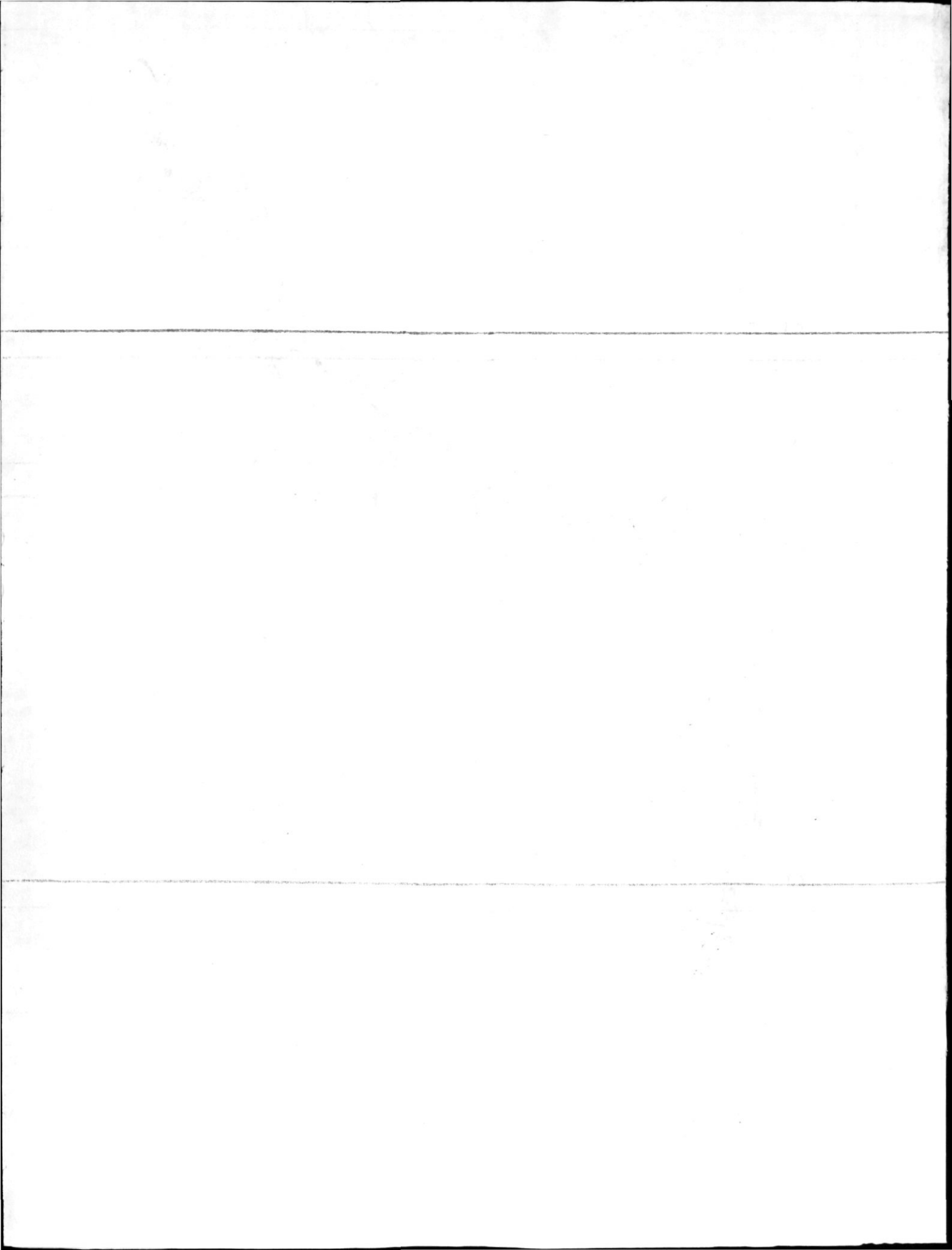
Les auteurs qui ont étudié l'exploitation des crevettes à Madagascar avaient découpé la côte en 10 zones correspondant à des sous-populations relativement homogènes (fig. 2). L'analyse de la pêcheurie a été effectuée suivant ce découpage et les évaluations de stocks et de l'effort optimum



Repartition des zones de pêche

- 1 - NOSY-BE
- 2 - Narendry
- 3 - Mahajanga
- 4 - Nord - Mahajanga
- 5 - Sud - Mahajanga
- 6 - Cap S^t André
- 7 à 10 - ZONE SUD

Fig. 2 - Les fonds à crevette de la côte Ouest de Madagascar



ont été présentées par zone de pêche (MARCILLE 1977, RALISON 1979, 1984). Cependant, les fonds les plus anciennement exploités sont ceux de la partie nord-ouest (Nosy-Be, Narindra et Mahajamba) et c'est la raison pour laquelle cette première étude des captures secondaires y a été réalisée.

2.3.- Echantillonnages

Les pêches ont été effectuées à des stations pré-établies sans tenir compte de la présence ou non de détection au sondeur. La durée de trait est de 30 mn (grand chalut) ou 60 mn (petit chalut). Tous les résultats ont été exprimés en capture du grand chalut (A) après standardisation (sortie de 1983 - 1984).

A chaque relevage, la capture totale est pesée ou estimée par le nombre de baskets. Les crevettes sont triées, ainsi que les poissons commercialisés. Des mensurations sont effectuées sur quelques espèces dominantes dans la capture. Le tableau suivant résume le nombre de coup de chalut dans chaque zone

Zone	S a i s o n		T o t a l
	sèche	humide	
I	17 traits	49 traits	66 traits
II	9 traits	14 traits	23 traits
III	13 traits	12 traits	25 traits
I+II+III	39 traits	75 traits	114 traits

Tableau 1 : Nombre de coups de chalut par zone et par saison.

Durant la deuxième série d'observation (1987) des embarquements ont été réalisés à bord de chalutiers glaciers travaillant dans la zone de Nosy-Be. Les informations suivantes sont notées à chaque trait :

- date et heure ;
- position du trait ;
- profondeur moyenne ;

- crevettes capturées ;
- poissons gardés ;
- poissons rejetés.

Des séries de mensurations (longueur totale) ont été faites sur les espèces dominantes dans les captures.

2.4.- Analyse des données

2.4.1.- Classement des espèces

Les captures secondaires se composent de poissons commercialisables (P1) et de poissons de farine (P2). La distinction est basée d'une part sur la taille maximale atteinte par l'espèce et d'autre part sur les caractéristiques organoleptiques (qualité de la chair, abondance d'arête etc...). Les résultats des chalutages de 1983-1984 ont permis de classer les espèces rencontrées dans ces deux groupes. Dans chaque catégorie (P1 et P2) l'indice de diffusion de VATOVA (PERES, 1962) ou pourcentage de présence de chaque espèce dans l'ensemble des stations d'un même biotope a permis de classer les espèces en 3 groupes :

I	>	30 % espèces dominantes
30 %	> I	10 % espèces secondaires
I	<	10 % espèces rares ou accidentelles

2.4.2.- Composition spécifique

Au cours de chaque marée, la composition spécifique des captures secondaires est déterminée à partir du plus grand nombre de traits possible. En règle générale, les traits les plus représentatifs sont analysés. La composition pondérale des espèces durant la marée est obtenue en sommant les poids de chaque espèce dans les traits analysés et en les multipliant avec le rapport captures échantillonnées/captures secondaires totales observées :

$$P_i = \sum^n p_i \times \frac{C_s t}{C_{se}}$$

avec P_i = poids de l'espèce i pour la période observée

p_i = poids de l'espèce i dans un trait
 C_{st} = captures secondaires totales estimées pour la période
 C_{se} = captures secondaires échantillonnées durant la période.

2.4.3.- Estimateur-rapport

L'estimation des captures secondaires dans la pêcherie crevetteière et l'étude des prises commerciales par rapport aux captures secondaires totales constituent un bon exemple de l'utilisation de la technique de l'estimateur-rapport (SAILA, 1983). Le raisonnement part de l'hypothèse qu'il y a une relation linéaire entre d'une part les captures totales et les captures secondaires et d'autre part entre les captures secondaires et la quantité commerciale. La relation utilisée est la droite fonctionnelle de Tessier (DAGNELIE, 1973). L'équation de la droite s'écrit :

$$Y = \frac{+ S_y}{- S_x} (x - \bar{x}) + \bar{y}$$

avec Y = captures secondaires

x = captures totales

\bar{y} = moyenne (par trait ou par jour) des captures secondaires

\bar{x} = moyenne des captures totales

S_x et S_y sont les écart-types.

Les droites des estimateurs-rapports doivent passer par l'origine pour rendre-compte de la situation où : à capture totale nulle, les captures secondaires sont nulles (estimation des captures secondaires) et aussi à captures secondaires nulles, les quantités commerciales sont nulles (relation captures secondaires/poissons commercialisables).

dans l'équation $Y = ax + b$ on fait $b = 0$,
ce qui revient à $Y = ax$ et $a = \frac{b}{x}$

L'estimation Y_i devient alors :

$$Y_i = \frac{\bar{Y}}{\bar{X}} \times X_i$$

Les données sont utilisées sous la forme de ratio $\frac{Y_i}{X_i}$ d'où le terme estimateur-rapport.

Le coefficient de corrélation r s'écrit :

$$r = \frac{\text{Cov}(x,y)}{S_x \times S_y}$$

$$\text{avec Cov}(x,y) = \frac{1}{(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}$$

2.4.4.- Estimation des captures secondaires

Les observations recueillies durant les chalutages du bateau de recherche ne permettent pas d'estimer la quantité des captures secondaires réalisées par les crevettiers. Aussi l'estimation est-elle à partir des fiches de pêches remplies à bord des bateaux de pêche, soit par un observateur scientifique, soit par le capitaine. A partir de ces données, un estimateur-rapport Y/C (capture totale en crevettes) est déterminé. Connaissant le volume des crevettes capturées dans l'année, la capture totale et la capture secondaire correspondante peuvent alors être évaluées.

$$\frac{Y}{C} = k \quad \longrightarrow \quad Y = k \times C$$

$$\text{Captures secondaires} = Y - C$$

avec,

Y = captures totales des chalutiers

C = prises en crevettes.

2.4.5.- Captures secondaires débarquées

Depuis 1984, les sociétés débarquent une partie des poissons pêchés avec la crevette, pour alimenter le marché local et dans une moindre mesure pour le marché régional (La Réunion, Maurice). Les quantités débarquées sont connues, d'une part d'après les fiches de pêche et d'autre part les fiches de stocks et de vente à l'usine. Les données disponibles sont présentées ici.

3.- RESULTATS ET INTERPRETATION

3.1.- Présentation des principales espèces

Pour la détermination des poissons, nous avons suivi essentiellement FISCHER et WHITEHEAD (1974) et BIANCHI et BAUCHOT (1984). Un schéma des principales espèces rencontrées dans les captures secondaires est donné dans les figures 3. Les fonds à crevettes étant constitués en général de vase ou de sable-vaseux, les espèces appartiennent à des familles benthiques ou necto-benthiques caractéristiques de fonds meubles : Mullidés - Leiognathidés - Pomadasydés - Théraponidés - Psettodidés - Carangidés - Gerridés - Sillaginidés - Scianidés.

3.2.- Classement des espèces

Le classement suivant a été établi à partir des sorties de pêches expérimentales (1984). La répartition fait intervenir deux types de classement. D'un côté, on distingue poissons commercialisables (P1) et poissons de farine (P2) et de l'autre, les espèces dominantes, secondaires ou accidentelles au niveau de chaque catégorie.

A.- Poissons commercialisables (P1)

a) Espèces dominantes (Indice I en %)

* <u>Upeneus sulphureus</u> (Cuvier)	62
<u>Nemipterus delagoe</u> (Smith)	60
* <u>Leiognathus equula</u> (Forsskal)	53
* <u>Pomadasys hasta</u> (Bloch)	51
<u>Psettodes erumei</u> (Schneider et Bloch)	40
<u>Therapon jarbua</u> (Forsskal)	39
<u>Caranx armatus</u> (Forsskal)	38
<u>Saurida tumbil</u> (Bloch)	37
<u>Caranx malabaricus</u> (Bloch)	36
<u>Sillago sihama</u> (Forsskal)	35
* <u>Gerres filamentosus</u> (Cuvier)	33
<u>Upeneus vittatus</u> (Lacepède)	32
* <u>Therapon theraps</u> (Cuvier)	31
<u>Sphyraena obtusata</u> (Cuvier)	31

b) Espèces secondaires

<u>Upeneus bensasi</u>	(Schlegel)	30
<u>Pomadasys maculatus</u>	(Bloch)	29
<u>Drepane punctata</u>	(Linné)	22
<u>Johnius belengeri</u>	(Schneider)	22
<u>Johnius dussumieri</u>	(Valenciennes)	21
<u>Upeneus molluccensis</u>	(Bleeker)	20
<u>Epinephelus tauvina</u>	(Forsskal)	20
<u>Caranx chrysophrys</u>	(Valenciennes)	19
<u>Alepes mate</u>	(Cuvier)	17
<u>Alepes para</u>	(Forsskal)	15
<u>Nemipterus numerus</u>	(Bleeker)	15
<u>Otolithes argenteus</u>	(Schneider)	15
<u>Chorinemus tol</u>	(Cuvier et Val.)	15
<u>Gerres acinaces (=Gerres oyena)</u>	(Bleeker)	13
<u>Tachysurus dussumieri</u>	(Valenciennes)	13
<u>Platycephalus indicus</u>	(Linné)	11

c) Espèces accidentelles

<u>Chorynemus lysan</u>	(Forsskal)	8
<u>Sphyræna barracuda</u>	(6
<u>Acanthopagrus berda</u>	(Forsskal)	5
<u>Formio niger</u>	(Bloch)	5
<u>Megalaspis cordyla</u>	(Linné)	5

B. Poissons de farine (P2)

a) Espèces dominantes (Indice I en %)

<u>Leiognathus bindus</u>	(Valenciennes)	40
<u>Gazza minuta</u>	(Bloch)	38
<u>Polynemus sextarius</u>	(Bloch et Schneider)	33
<u>Secutor insidiator</u>	(Bloch)	32
<u>Trichirus lepturus</u>	(Linné)	31
<u>Thryssa setirostris</u>	(Broussonet)	31
<u>Thryssa vitrirostris</u>	(Gilchrist et Thompson)	31

b) Espèces secondaires

<u>Apogon quadrifasciatus</u>	(Cuvier)	22
* <u>Pelates quadrilineatus</u>	(Bloch)	20
<u>Arelia bilineata</u>	(Lacepède)	15
<u>Pseudobalistes flavomarginatus</u>	(Ruppell)	20
<u>Muraenesox cinereus</u>	(Forsskal)	12
<u>Pellona ditchella</u>	(Valenciennes)	12
<u>Rhonciscus stridens</u>	(Forsskal)	11

c) Espèces accidentelles

<u>Hilsa kelee</u>	(Cuvier)	10
<u>Chirocentrus dorab</u>	(Forsskal)	10
<u>Apogonichtys queketti</u>	(Gilchrist)	9
<u>Stolephorus heterolobus</u>	(Ruppell)	5
<u>Leiognathus fasciatus</u>	(Lacepède)	4

* espèces importantes dans les captures accessibles des crevettes.

3.3.- Evaluation des captures accessoires

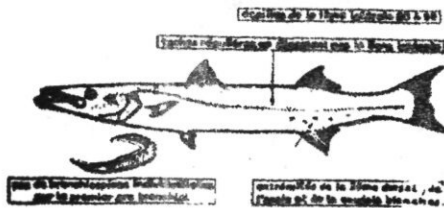
3.3.1.- Composition spécifique

Au cours des embarquements sur le chalutier des PECHERIE DE NOSY-BE, 15 traits ont été analysés pour la détermination de la composition spécifique. Les résultats sont présentés dans le tableau n°2. Pour chaque espèce, la fréquence d'apparition dans la capture et le pourcentage en poids sont donnés.

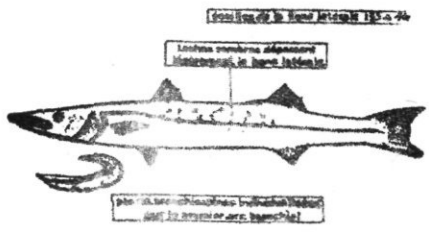
Bien que le nombre d'espèces fréquemment rencontrées soit élevé (59 espèces), il n'y a que six (6) poissons qui représentent un intérêt potentiel et constituent près de la moitié des captures secondaires (44 % en poids) il s'agit de : - Leiognathus equulus, Gerres punctatus, Upeneus sulphureus, Pelates quadrilineatus, Therapon theraps et Pomadasys hasta.

SPHYRAENIDAE

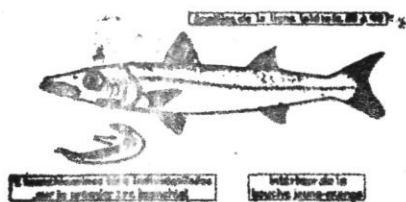
Sphyraena barracuda (Walbaum, 1792)



Sphyraena jello (Cuvier, 1829)

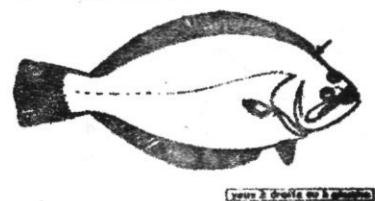


Sphyraena obusata (Cuvier, 1829)

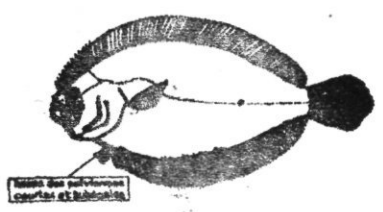


PSETTODIDAE

Psettodes erumei (Bloch & Schneider, 1801)



Pseudorhombus arsius (Ham. Buch., 1822)

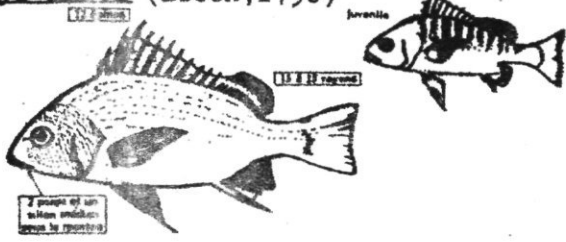


Cynoglossus lachneri (Menon, 1977)

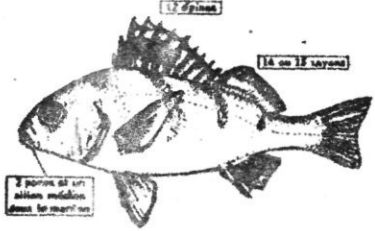


HAEMULIDAE

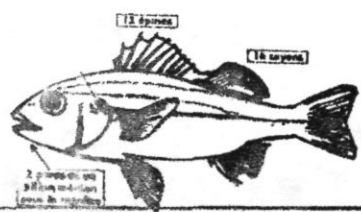
Pomadasys haata (Bloch, 1790)



Pomadasys maculatum (Bloch, 1797)

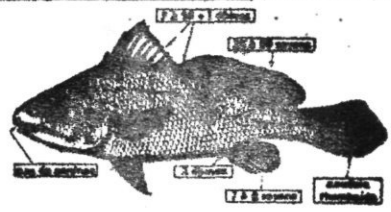


Pomadasys stridens (Forsskal, 1775)

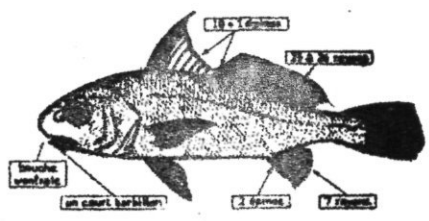


SCIAENIDAE

Johnieops dussumieri (Cuvier, 1830)



Johnius belangerii (Cuvier, 1830)



Otolithes argenteus (Schneider, 1801)

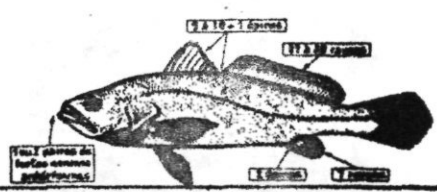
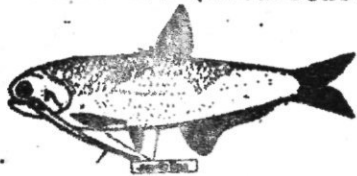


Fig. 3 a - Principales espèces rencontrées dans les captures secondaires

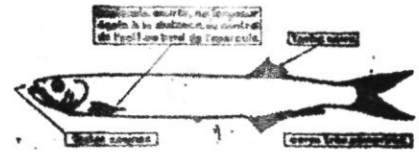
ENGRAULIDAE

Trysna setirostris (Broussonet, 1782°)



CHIROCENTRIDAE

Chirocentrus dorab (Forsskal, 1775)

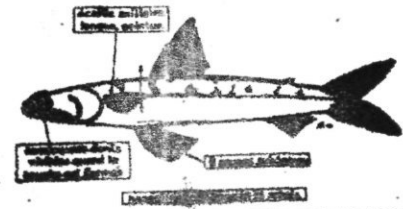


Stolephorus commersoni (Lacepède, 1803)



SYNODONTIDAE

Saurida tumbil (Bloch, 1795)

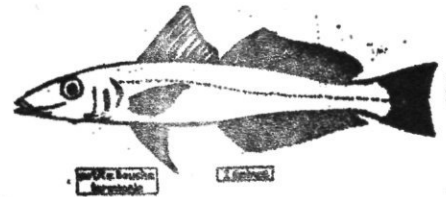


Stolephorus indicus (Van Hasselt, 1823)

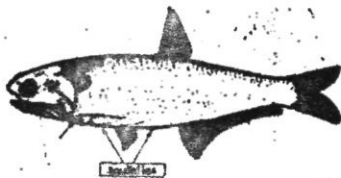


SILLAGINIDAE

Sillago sihama (Forsskal, 1775)

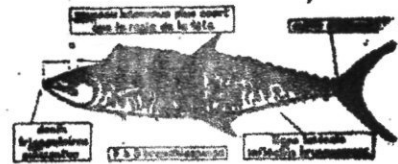


Thryssa vitirostris (Gilchrist & Thompson 1908)

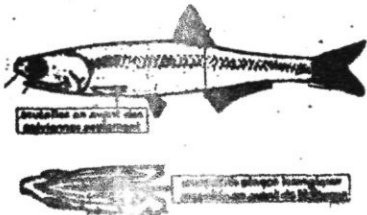


SCOMBRIDAE

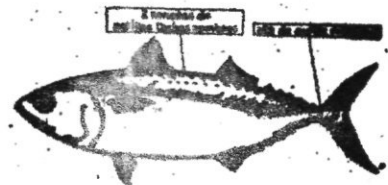
Scomberomorus commerson (Lacepède, 1800)



Stolephorus heterolobus (Ruppell, 1837)

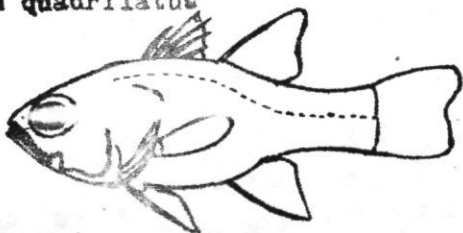


Rastrelliger kanagurta (Russell, 1803)



APOGONIDAE

Apogon quadrilatus



TETRAODONTIDAE

Lagocephalus lagocephalus

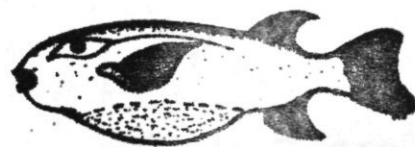


Fig. 3 b - Principales espèces rencontrées dans les captures secondaires

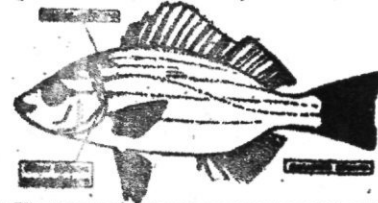
MULLIDAE

Upeneus vittatus (Forsskal, 1775)

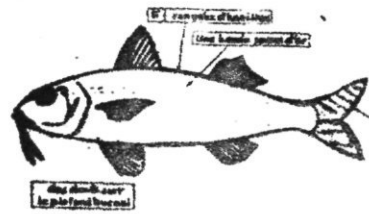


TERAPONIDAE

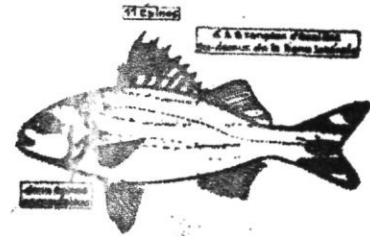
quadrilineatus (Bloch, 1790)



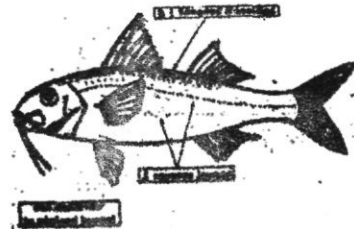
Upeneus moluccensis (Bleeker, 1855)



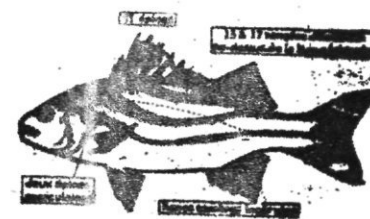
Terapon theraps (Cuvier 1829)



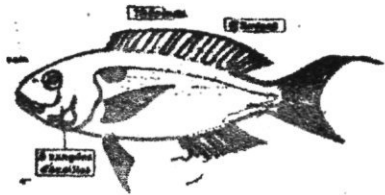
Upeneus sulphureus (Cuvier, 1829)



Terapon jarbua (Forsskal, 1775)



Hemipterus japonicus (Bloch, 1927)



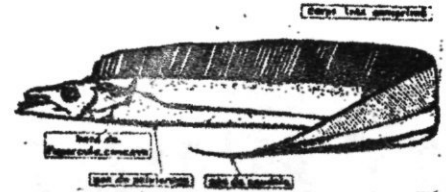
Drepane punctata (Linnaeus, 1758)



TRICHIURIDAE

POLYNEMIDAE

Trichiurus lepturus (Linnaeus, 1758)



Polynemus sextarius (Bloch, & Schneider, 1801)

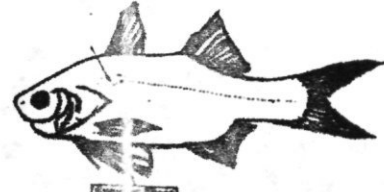
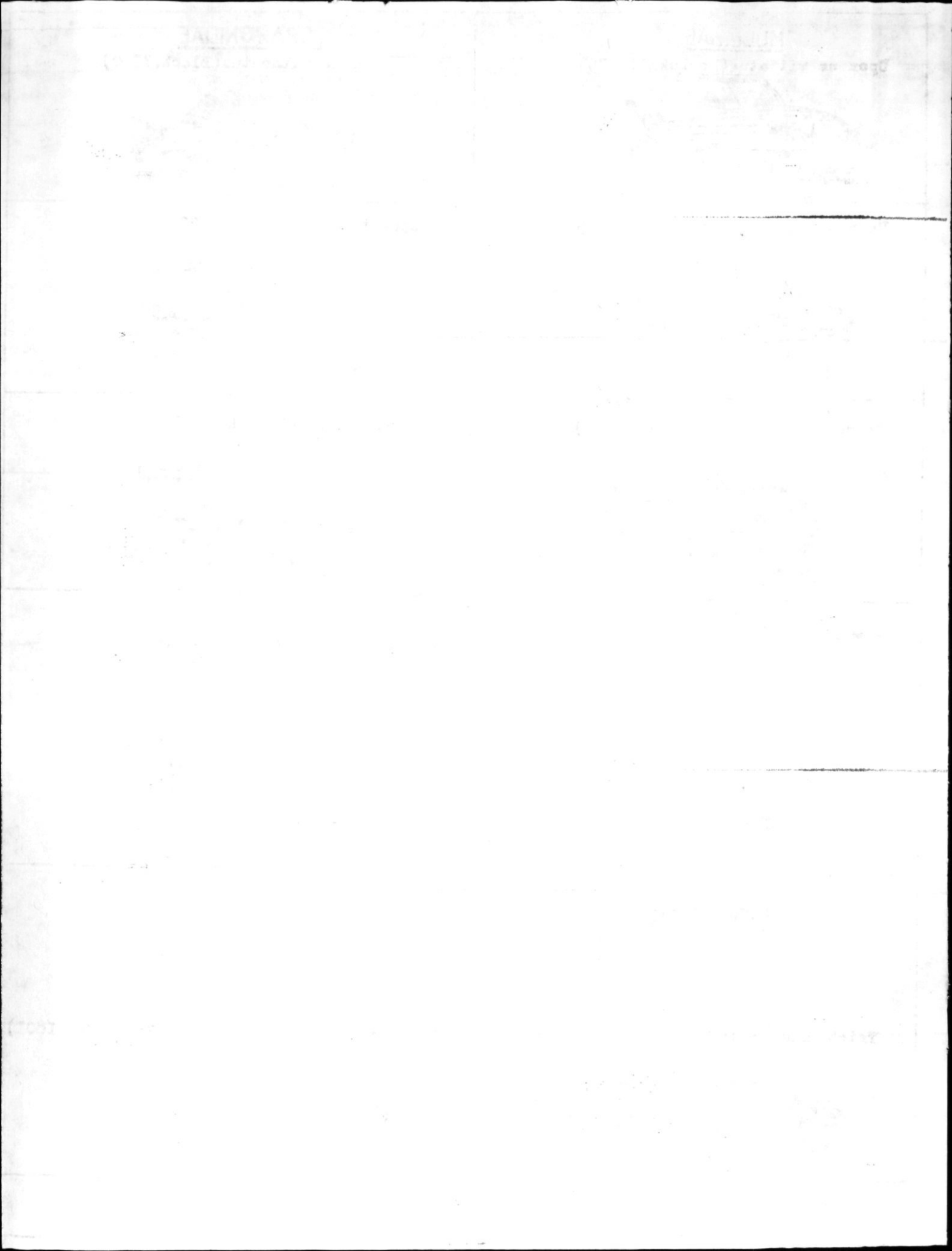
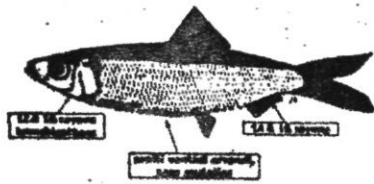


Fig. 3 c - Principales espèces rencontrées dans les captures secondaires.



CLUPEIDAE

Dussumiera acuta Valenciennes, 1847

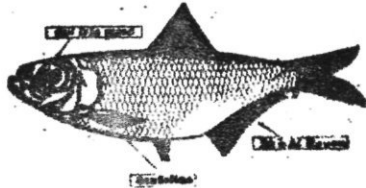


LEIOGNATHIDAE

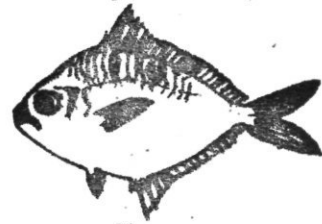
Leiognathus equulus (Forsk., 1775)



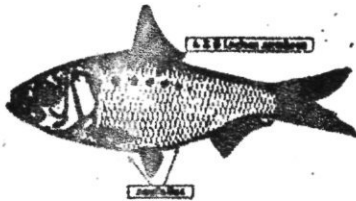
Pellona ditchela Valenciennes, 1847



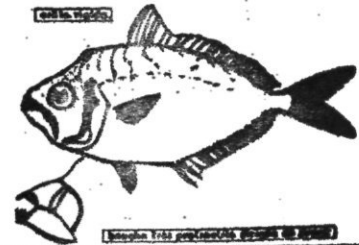
Leiognathus splendens (Cuvier, 1829)



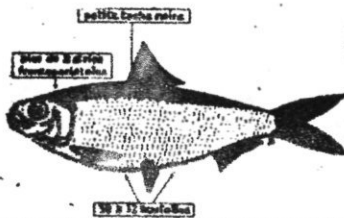
Hilsa kelee (Cuvier, 1829)



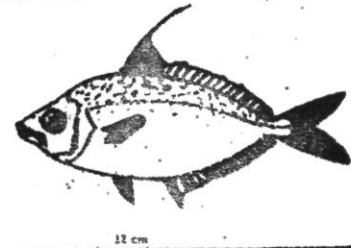
Gazza minuta (Bloch, 1797)



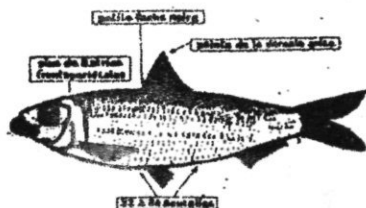
Sardinella albella (Valenciennes, 1847)



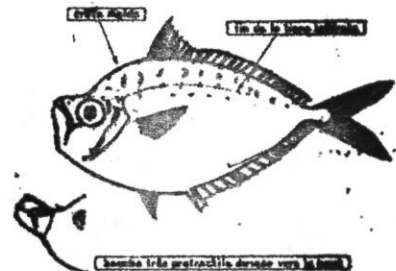
Leiognathus leuciscus (Günther, 1860)

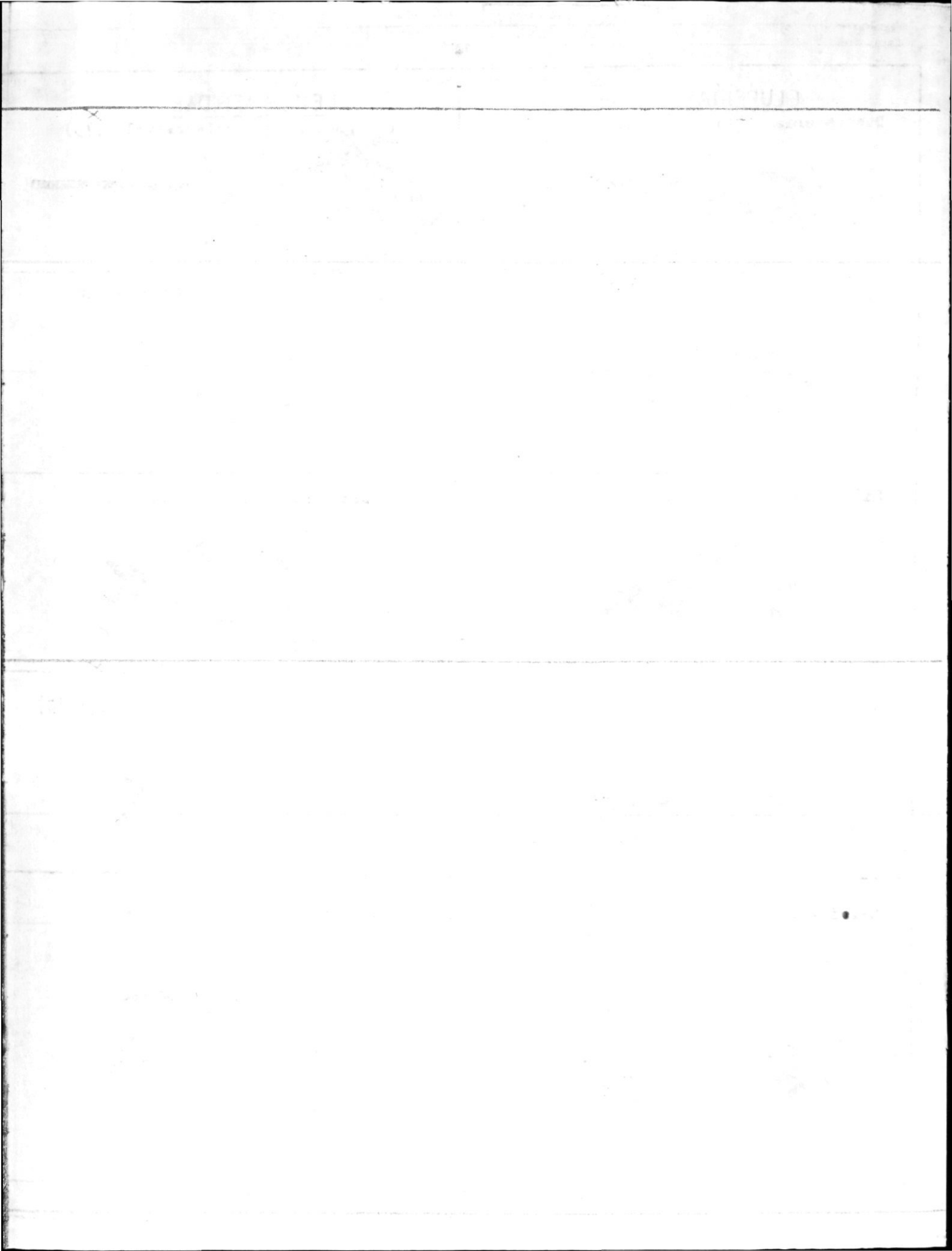


Sardinella gibbosa (Bleeker, 1849)



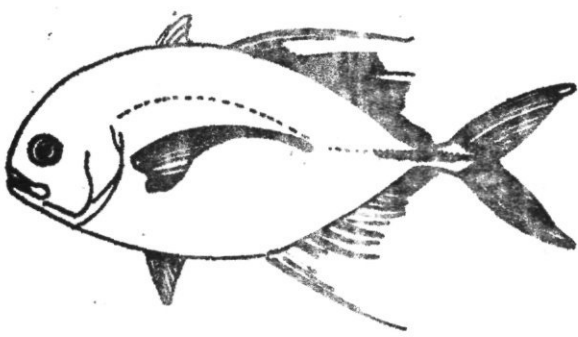
Secutor insidiator (Bloch, 1787)



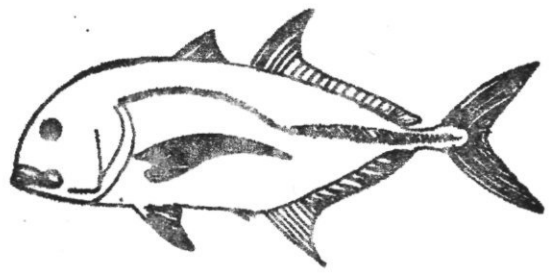


CARANGIDAE

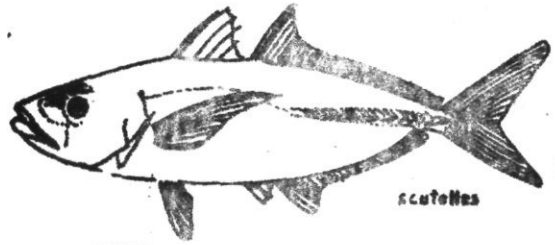
Carangoides armatus



Caranx ignobilis



Solar cromonostethus



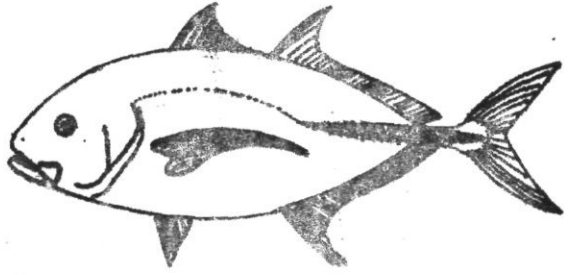
scutelles



son l'arc osseux bordé
par un sillon au bord
inférieur de la suture
sacro-vertebrale sous l'oscul.

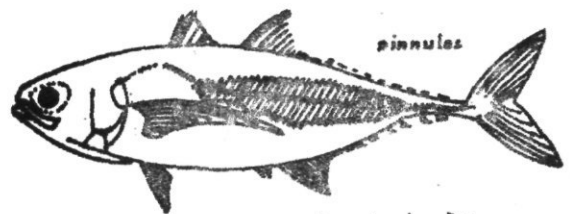
papilla

Carangoides chrysophrys



PLATYCEPHALIDAE

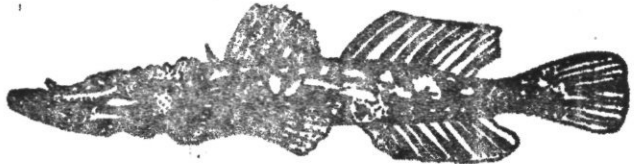
Megalops cordyla



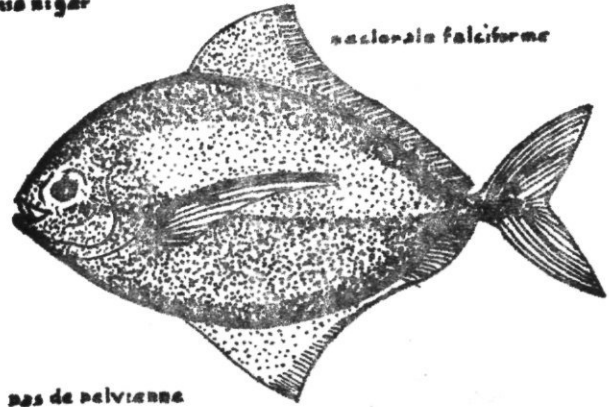
pinnules

scutelles plus hautes
que le diamètre de l'œil

Platycephalus crocodilus



Pomus niger



opercule falciforme

pas de pelviennes

Platycephalus indicus

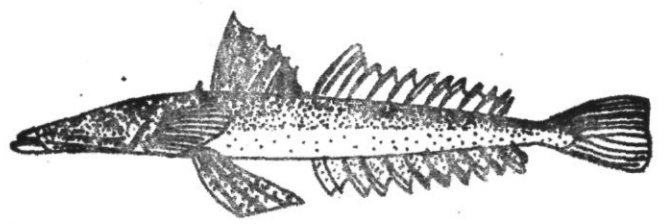


Tableau n°2 : COMPOSITION SPECIFIQUE DES CAPTURES SECONDAIRES
DANS LES TRAITS ANALYSES (n = 15)

	E S P E C E	FREQUENCE	%	NOM LOCAL
1	<u>Leiognathus equulus</u>	13	12,4	Salelo
2	<u>Gerres punctatus</u>	15	7,5	Ambariaka
3	<u>Upeneus sulphureus</u>	12	6,7	Fiantsomo
4	<u>Pelates quadrilineatus</u>	6	5,8	Drihy
5	<u>Therapon theraps</u>	10	5,5	Drihy
6	<u>Pomadasys hasta</u>	8	5,5	Tsimataobaratra
7	<u>Saurida tumbil</u>	5	4,0	Kasera
8	<u>Sphyræna jello</u>	2	3,7	Tsoiky
9	<u>Otolithes argenteus</u>	5	3,3	Telonify
10	<u>Psettodes erumei</u>	5	3,0	Tsimanagnila
11	<u>Gazza minuta</u>	10	3,0	Salelo
12	<u>Sardinella gibbosa</u>	3	2,7	Karapapaka
13	<u>Caranx armatus</u>	2	2,7	Kikao
14	<u>Polynemus sextarius</u>	10	2,4	Ambanivava
15	<u>Caranx chrysophrys</u>	4	2,3	Kikao
16	<u>Therapon jarbua</u>	8	2,1	Drihy
17	<u>Rastrelliger kanagurta</u>	6	2,0	Mahaloky
18	<u>Lagocephalus lagocephalus</u>	7	2,0	Bontana
19	<u>Sardinella albella</u>	9	2,0	Karapapaka
20	<u>Leiognathus splendens</u>	5	1,6	Salelo
21	<u>Thryssa setirostris</u>	4	1,4	Malemilemy
22	<u>Nemipterus japonicus</u>	4	1,2	Koana
23	<u>Sillago sihama</u>	10	1,2	Ambotso
24	<u>Decapterus maruadsi</u>	3	1,2	Sibonto
25	<u>Megalaspis cordyla</u>	5	1,1	Akanjo daba
26	<u>Leiognathus leuciscus</u>	1	1,1	Salelo
27	<u>Crabes spp</u>	4	0,9	Drakatra
28	<u>Squilla neppa</u>	4	0,9	-
29	<u>Hilsa kelee</u>	4	0,8	Karapapaka

30	<u>Secutor insidiator</u>	9	0,7	Salelo
31	<u>Upeneus vittatus</u>	3	0,7	Tsimandoha araiky
32	<u>Drepane punctata</u>	6	0,7	Drakidrakirano
33	<u>Rhonsiscus stridens</u>	1	0,6	Tretreky
34	<u>Formio niger</u>	2	0,6	Fagnarabotry
35	<u>Pellona ditchella</u>	6	0,6	Bemaso
36	<u>Thryssa vitrirostris</u>	4	0,6	Malemilemy
37	Divers (invertébrés)	8	0,5	
38	<u>Selar crumenophthalmus</u>	2	0,5	Mahaloky bemaso
39	<u>Leiognathus lineolatus</u>	2	0,4	Salelo
40	<u>Pomadasys hasta</u>	4	0,4	Tsimatao-baratra
41	<u>Johnieops dissumieria</u>	1	0,3	Bôla
42	<u>Chorinemus tool</u>	3	0,3	Talantalagna
43	<u>Chorinemus lysan</u>	3	0,2	Ampandro
44	<u>Stolephorus eemorseani</u>	4	0,2	Mafaidoha
45	<u>Stolephorus indicus</u>	2	0,1	Amimbarilava
46	<u>Johnius belengeri</u>	4	0,1	Bôla
47	<u>Sphyraena obtusata</u>	2	0,1	Tsoiky
48	<u>Dussumieria acuta</u>	3	0,1	Ampigny
49	<u>Chyrocentrus dorab</u>	3	0,1	Vatritra
50	<u>Platycephalus crocodilus</u>	2	0,0 *	Toho
51	<u>Sphyraena barracuda</u>	1	0,0	Mandriandovoka
52	<u>Trichiurus lepturus</u>	1	0,0	-
53	<u>Caranx ignobilis</u>	2	0,0	Kikao bevoly
54	<u>Alepes mate</u>	1	0,0	Mahaloky menarambo
55	<u>Scomberomorus commerson</u>	2	0,0	Angoho
56	<u>Platycephalus indicus</u>	1	0,0	Tôho
57	<u>Upeneus molluccensis</u>	1	0,0	Tsimandeharaiky
58	<u>Stolephorus heterolobus</u>	1	0,0	Mafaidoha
59	<u>Apogon quadrifasciatus</u>	1	0,0	Ambarara bekibo

* 0,0 = pourcentage inférieur à 0,1 % mais supérieur à 0,01 %.

Si l'on compare ces résultats à ceux obtenus durant la campagne 83-84 sur le bateau de recherche, on constate que ces espèces se répartissent comme suit dans le classement précédent () 3.2.)

Poissons commercialisables (espèces dominantes)
<u>L. equulus</u> , <u>G. punctatus</u> , <u>U. sulphureus</u> , <u>T. theraps</u> , <u>P. hasta</u>
Poissons de farine (espèces secondaires)
<u>P. quadrilineatus</u>

Concernant la catégorie "Poissons commercialisables", les deux échantillonnages concordent. Pour la catégorie "Poissons de farine" seule une espèce classée secondaire est retrouvée dans les captures des chalutiers. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que les bateaux de pêche recherchant exclusivement la crevette, seules les espèces régulièrement associées à celle-ci seront importantes dans les captures. Ainsi dans la deuxième catégorie. On peut conclure que Pelates quadrilineatus possède des fréquences écologiques identiques à la crevette. Les autres espèces, bien que présentes sur les fonds de pêche ont des concentrations faibles ou ne s'associent pas avec les bancs de crevette.

3.3.2.- Rendements observés en captures secondaires

Les pêches expérimentales effectuées en 83/84 avec le bateau de recherche ont donné les résultats du tableau 3, pour les rendements horaires, par zone et par saison. Trois constatations sont mises en évidence :

- les poissons de farine (P2) sont toujours plus importants que les poissons commercialisable (P1) ;

Z o n e	Rendement horaire (en kg)					
	Saison humide			Saison sèche		
	P1	P2	total	P1	P2	total
I	60,5	174,6	235,1	14,1	48,6	62,7
II	20,8	84,5	105,3	27,0	60,0	87,0
III	15,2	34,9	50,1	42,2	74,5	116,7

Tableau 3 : Rendements en captures accessoires (kg/h) obtenus avec le B/R TELONIFY (1983/84).

- pour l'ensemble des captures secondaires, l'ordre d'importance par zone de pêche s'inverse entre saison humide (I-II-III) et saison sèche (III-II-I) ;

- les variations de rendement sont fortes (et en sens contraire) pour les zones I et III alors qu'elles sont faibles pour la zone II.

Ces résultats peuvent être expliqués de la façon suivante : les poissons réellement associés aux bancs de crevettes sont en majorité des petites espèces benthiques, limnivores ou détritivores, et quelques juvéniles d'espèces necto-benthiques dont les phases adultes vivent sur les bancs au milieu du plateau.

Les différences dans les indices d'abondance, suggérées par les rendements horaires proviennent, dans une large mesure des extensions plus ou moins importantes des fonds côtiers chalutables permettant le développement des populations de petits poissons benthiques. Les variations sont d'autant plus importantes que la zone chalutable est étendue.

La différence apparente entre le sens des fluctuations des rendements des zones I et III peut être due à la répartition bathymétrique des stations. En effet, la majorité des chalutages en saison humide de la zone I ont été réalisés sur les fonds très côtiers (- de 10 m) alors que ceux de la zone III l'ont été à des profondeurs plus variées (entre 5 à 15 m). Cette situation a été plus ou moins contraire pour les stations de la saison sèche. Cependant, le nombre limité des données ne permet pas de conclure

définitivement. Il faut néanmoins signaler que toutes zones confondues, les rendements en saison humide et saison sèche ne présentent pas de différences significatives (100,1 kg/h et 99,4 kg/h). Ce qui a permis à l'un des auteurs de dire que les fluctuations du rapport crevette/capture totale sont dues essentiellement au changement de comportement (grégarisme) et de biomasse de la crevette et non aux captures secondaires (RAVELOSON, 1984).

3.3.3.- Poissons commercialisables et captures secondaires

Les données de chalutage de 83/84 ont permis de calculer, par zone et par saison, le rapport moyen entre poissons commercialisables et captures secondaires totales. Les résultats sont présentés dans le tableau 4

Z o n e s	P1 / (P1 + P2)	
	Saison humide	Saison sèche
I	0,165	0,349
II	0,315	0,278
III	0,406	0,324
I+II+III	0,272	0,325

Tableau 4 : Valeurs des rapports poisson commercialisable/ poisson total. (données 1983/84)

La zone III apparaît comme la plus intéressante pour l'exploitation des captures secondaires (40 % des captures sont commercialisables). Une variation saisonnière apparente (16 % et 35 %) est notée pour la zone I, mais elle pourrait provenir uniquement d'un biais dans la répartition des stations de chalutage.

Les valeurs groupées pour toutes zones montrent une légère augmentation des quantités commercialisables en saison sèche (32 % contre 27 %).

3.3.4.- Valeurs des estimateurs-rapport

a) Les données du bateau de recherche

Le tableau 5 présente les valeurs obtenues avec le B/R TELONIFY en 1983/84.

Z o n e s	Capture secondaire/ Capture totale	
	saison humide	saison sèche
I	0,774	0,793
II	0,826	0,931
III	0,796	0,811
I+II+III	0,788 (n=75)	0,907(n=39)

Tableau 5 : Rapport entre capture secondaire et capture totale (données 1983/84).

Les captures secondaires représentent 80 % environ des captures totales du bateau de recherche. On note qu'elles sont plus importantes en saison sèche (90 %) qu'en saison humide (78 %). Ceci provient du fait que la biomasse des populations de crevettes est plus élevée en début de saison (janvier-juin) qui est la haute saison pour la pêche crevettière.

b) Les données des bateaux de pêche

i) Les résultats des observations effectuées en saison sèche soit en basse saison pour la pêcherie, sont regroupés par jour de pêche dans le tableau 6

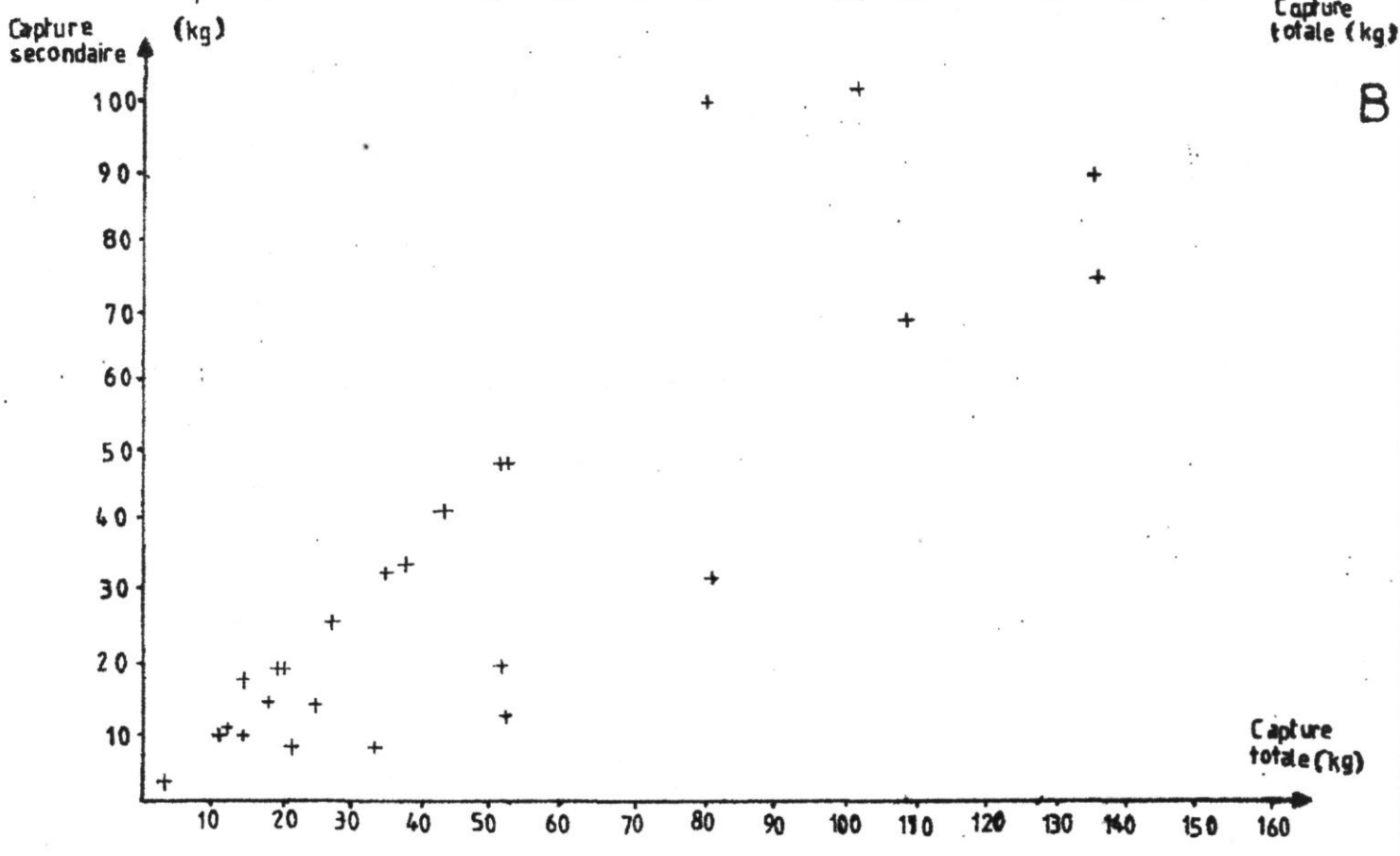
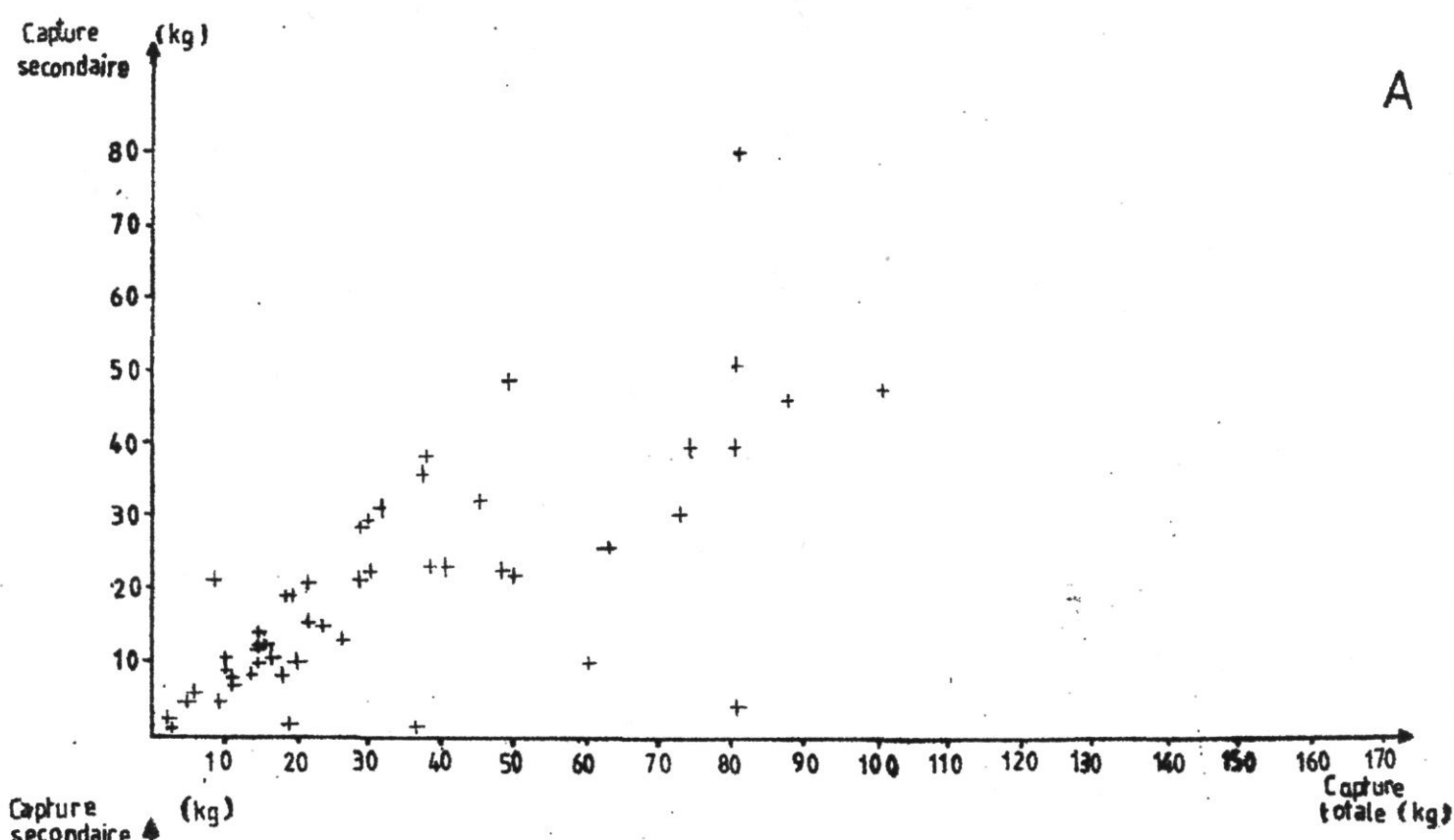


Fig. 4 - Relation entre capture totale et capture secondaire en saison humide (A = Zone I B = Zone II + III)

	Crevette	\bar{Y} (Capt. sec)	\bar{X} (Capt. tot.)
1	0,60	600	660
2	280	1170	1450
3	95	680	775
4	60	400	460
5	88	1450	1538
6	380	1685	2005
7	208	830	1038
8	60	400	460
9	60	200	260
10	200	1600	1800
n=10		$\bar{Y} = 901$	$\bar{X} = 1045$

Tableau 6 : Captures journalières (en kg) observées en saison sèche sur les bateaux de pêche.

Les résultats de la régression fonctionnelle donnent :

$$Y = 0,858 \cdot X \quad r = 0,985 \quad n = 10$$

Les captures secondaires constituent environ 85 % des captures totales en saison sèche. Remarquons que ce chiffre est beaucoup plus faible que celui trouvé par le bateau de recherche avec un échantillonnage au hasard.

ii) En saison humide, les observations effectuées sont groupées dans le tableau 7.

Jour	Crevette	\bar{Y} (Capt. sec.)	\bar{X} (Capt. tot.)
1	2,760	0,630	3,390
2	0,290	0,220	0,510
3	1,520	0,560	2,080
4	2,280	0,660	2,940
5	2,440	0,900	3,394
6	1,800	1,300	3,100
7	1,030	1,600	2,630
8	1,340	1,700	3,040
9	1,375	0,470	1,845
n = 9		$\bar{Y} = 0,893$	$\bar{X} = 2,548$

Tableau 7 : Captures journalières observées en saison humide sur les bateaux de pêche (en tonne).

Les résultats de la régression fonctionnelle donnent :

$$Y = 0,350 \cdot X \qquad r = 0,932 \qquad n = 9$$

Les captures secondaires constituent environ 35 % des captures totales en saison humide. On note une importante diminution par rapport aux observations de la saison sèche. Ceci est dû au fait que les crevettes présentent en cette période un comportement grégaire très net et les chalutages effectués à partir des détections de "bancs" évitent généralement les poissons d'accompagnement. Les chiffres obtenus avec un échantillonnage "au hasard" (données des bateaux de recherche) sont pratiquement le double (70 %).

3.3.5.- Estimation des captures secondaires

a) Zone I

Les données d'observation des bateaux de pêche permettent d'obtenir les résultats suivants entre captures totales (Y) et captures en crevettes (C)

en saison sèche : $\frac{Y}{c} = 7,04$ ($r = 0,815$)
 $n = 10$

en saison humide : $\frac{Y}{c} = 1,546$ ($r = 0,829$)
 $n = 9$

En utilisant les statistiques de pêche de 1986, pour laquelle les captures en crevettes ont été de : 243,1 tonnes en saison sèche et de 1379,3 tonnes en saison humide.

Les captures totales et les captures secondaires correspondantes (c.s) sont estimées à :

en saison sèche : $Y = 1711$ tonnes
 $c.s. = 1468$ tonnes

en saison humide : $Y = 2192$ tonnes
 $c.s. = 753$ tonnes

pour l'ensemble de l'année, les captures secondaires dans la zone 1 sont ainsi estimées à :

$c.s. = 2221$ tonnes

ce qui représente un rapport crevette/poisson = 1,3. Il faut noter que ce chiffre est relativement faible par rapport aux estimations courantes (2 à 5).

b) Zone I+II+III

En admettant que les estimateurs-rapports établis pour la zone I restent valables pour les zones II et III, les captures secondaires des zones I+II+III peuvent être estimées à partir des captures en crevettes déclarées en 1986 :

en saison sèche :

c = 485,3 tonnes
Y = 3416 tonnes
c.s. = 2931 tonnes

Les captures secondaires des zones 1 à 3 pour l'année sont donc estimées à :

c.s. = 4090 tonnes

3.4.- Les captures secondaires débarquées

3.4.1.- Les débarquements de la SOMAPECHE

Parmi les sociétés de pêche industrielle à la crevette exploitant la côte ouest, la SOMAPECHE est celle qui débarque le plus de captures secondaires. Le tableau 8 résume les statistiques disponibles. Les tonnages sont répartis suivant les catégories de bateaux utilisés dans les études de la pêche crevettière (voir RALISON 1978, 1984). Les chalutiers de la SOMAPECHE rentrent dans les 3 groupes suivants :

catégorie B = chalutier glacier de puissance motrice inférieure ou égale à 270 CV ;

catégorie E = chalutier congélateur de puissance motrice égale à 500 CV ;

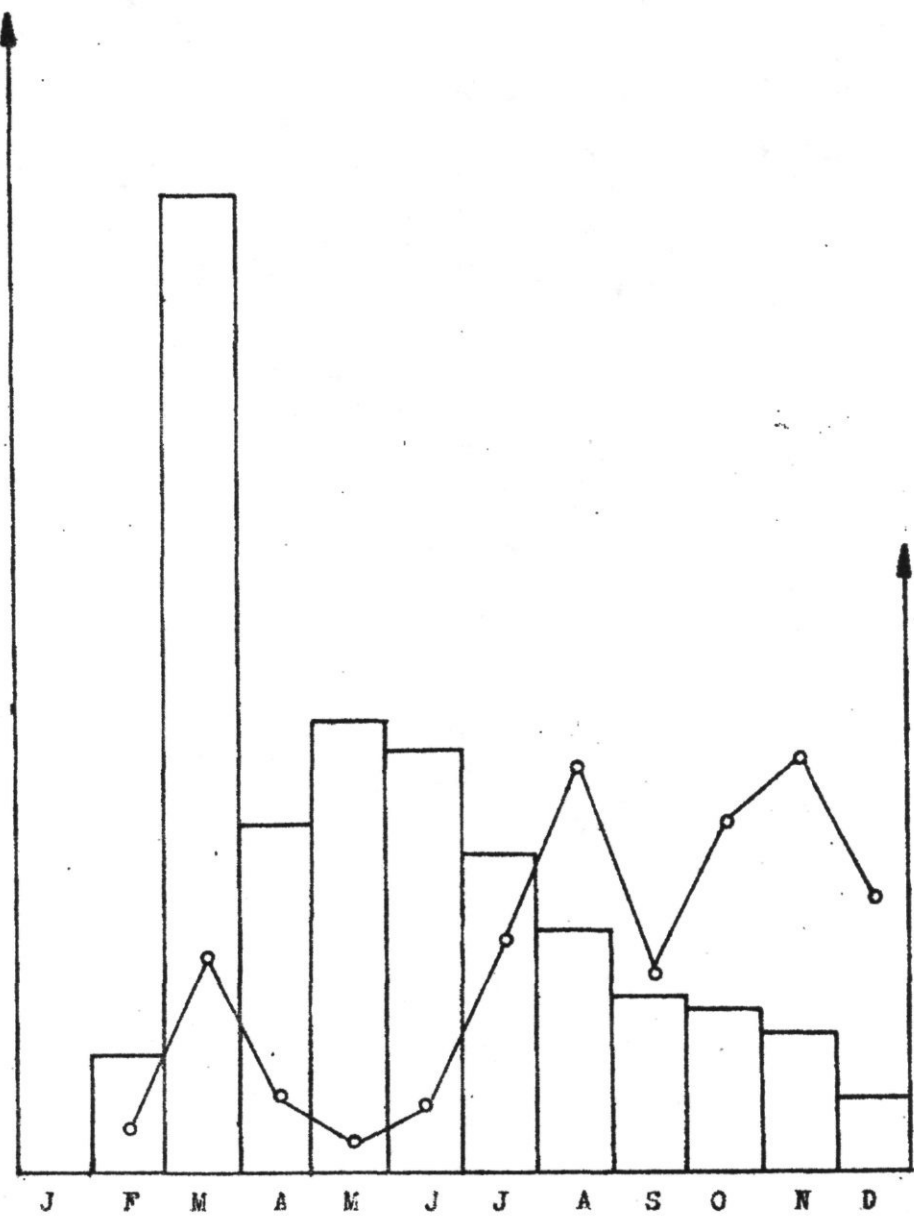
catégorie F = chalutier congélateur de puissance motrice supérieure à 1000 CV.

Bateau Année	Catégorie B	Catégorie E	Catégorie F	Total bateaux
1984	26,0 t	67,6 t	12,3 t	105,9 t
1985	38,6 t	81,3 t	3,5 t	123,4 t
1986	77,5 t	170,0 t	2,9 t	250,4 t

Tableau 8 : Captures secondaires débarquées par SOMAPECHE par catégorie de bateaux (de 84 à 86).

Prises en crevettes (tonnes)

700
650
600
550
500
450
400
350
300
250
200
150
100



Prises en poissons (tonnes)

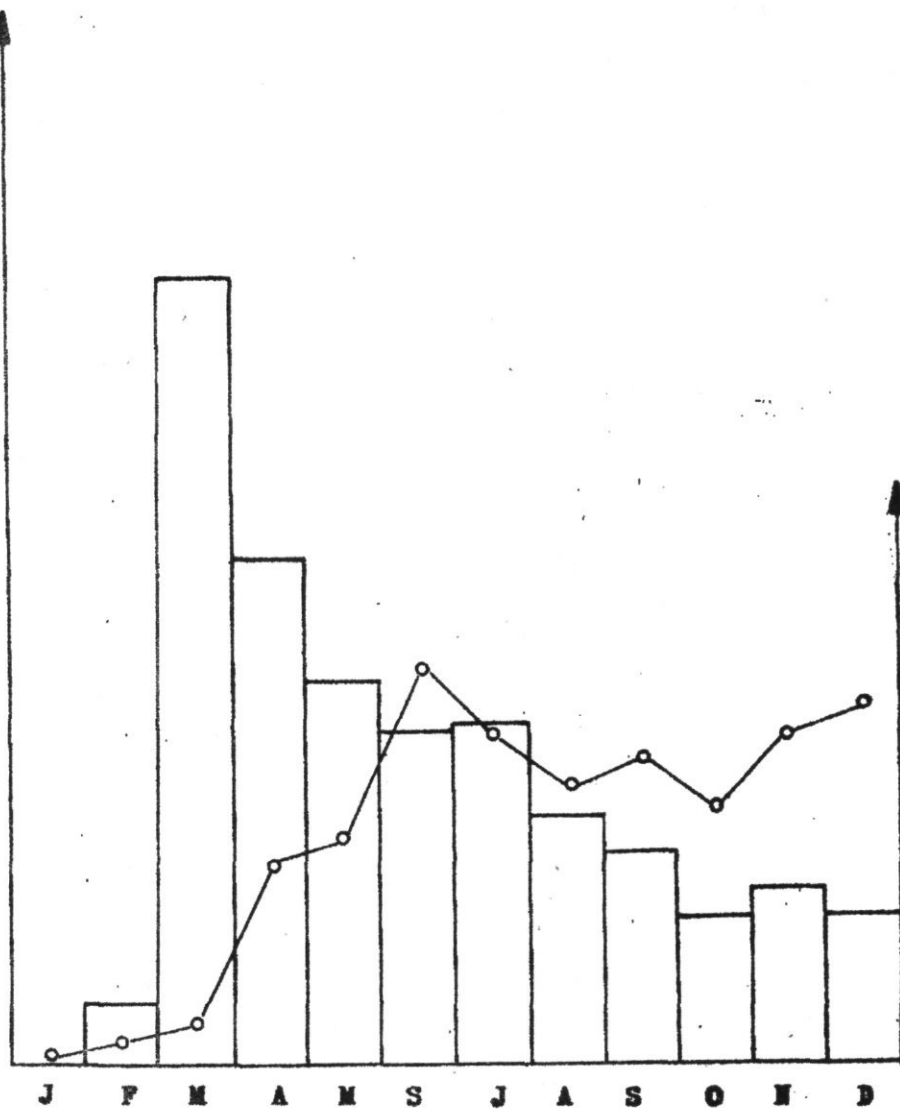
20
15
10
5

J F M A M J J A S O N D

Fig. 5 Evolution mensuelle des prises en crevettes (histogramme) et en poissons (segment) de SOMA PECHE en 1984.

Prise en
crevettes
(tonnes)

600
550
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50



Prises en
poissons
(tonnes)

20
15
10
5

Fig. 6 Evolution mensuelle des prises en crevettes (histogramme) et en poissons (trait) de SOMA PECHE en 1985

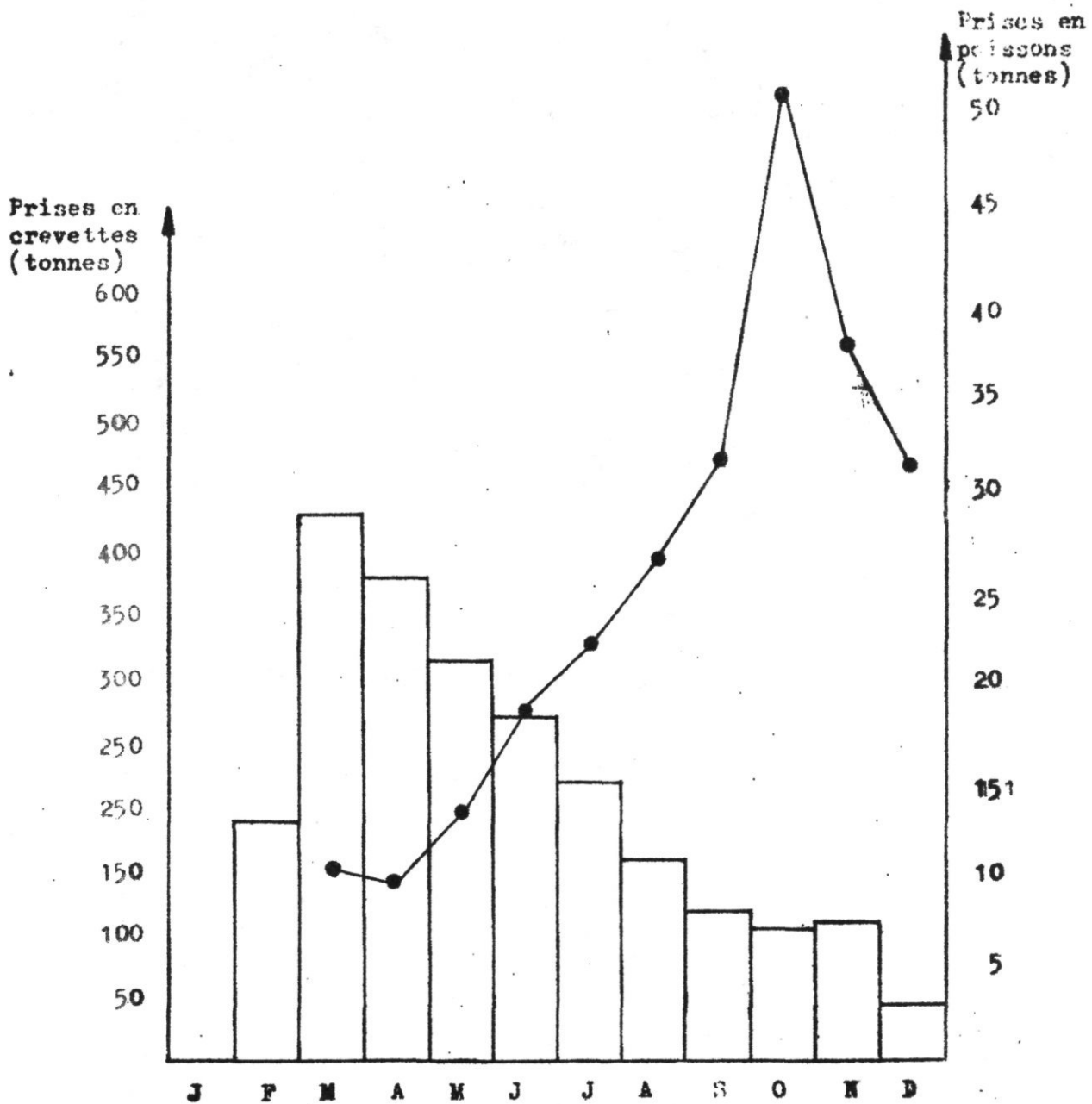
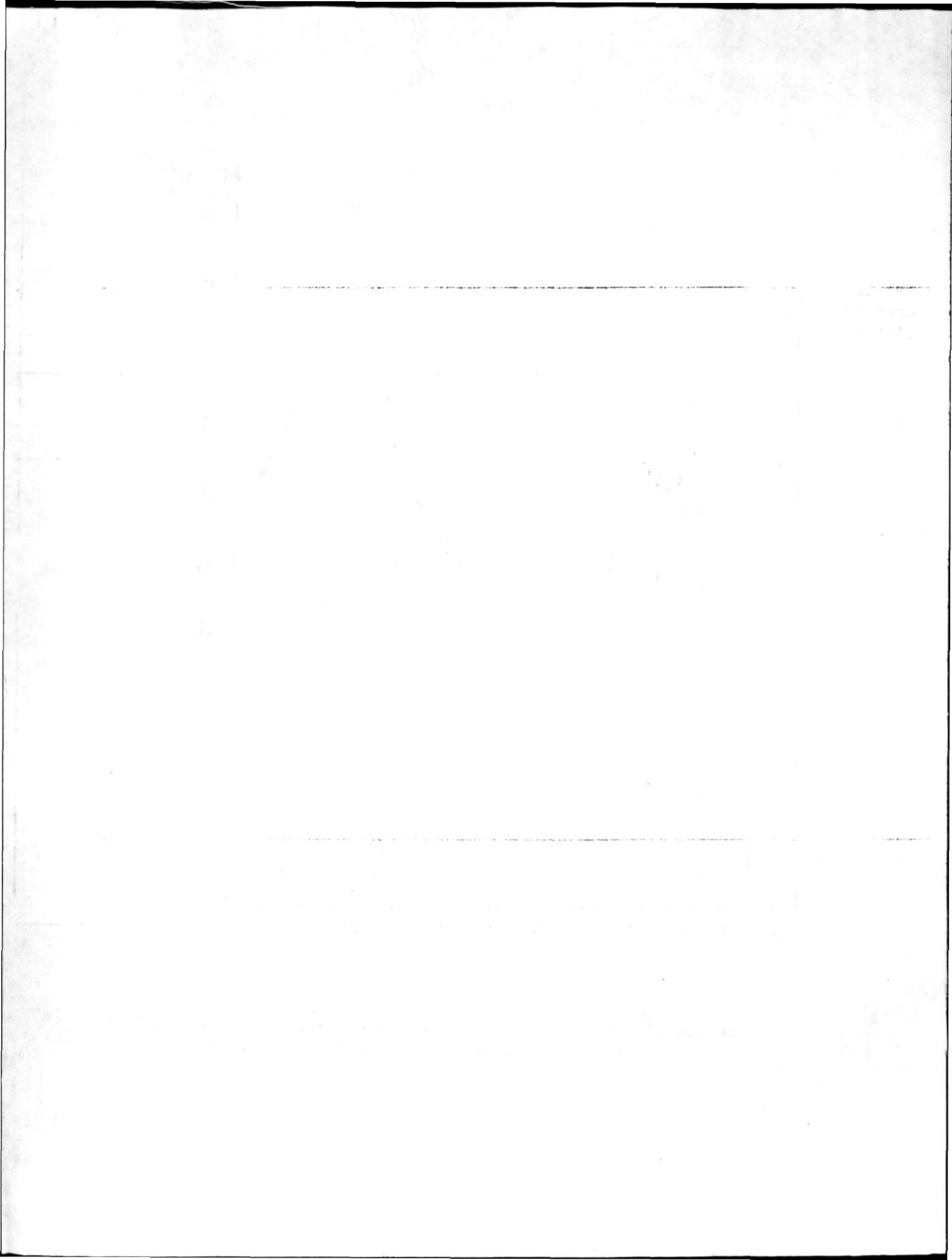


FIG. 7 Evolution mensuelle des prises en crevettes (histogramme) et des prises en poissons (trait) de SOMAPECHE en 1986 .



La catégorie F ne contient qu'un seul bateau (ANAHIDRANO). La diminution notée dans ses débarquements provient probablement d'une stratégie de production de l'Armement. Les captures secondaires débarquées sont en constante augmentation, du fait surtout des bateaux congélateurs E. Cependant, entre 1984 et 1985 l'augmentation est liée à l'effort de pêche (passant de 2500 jours à 3600 jours) et non au rendement apparent, lequel est en baisse (de 41,9 kg/jp à 33,9 kg/jp). Par contre en 1986, un changement net dans le système de traitement des captures apparaît. Les quantités débarquées doublent. Les graphes des figures 3, 4 et 5 illustrent le phénomène.

3.4.2.- Les débarquements de la SOPEBO

Deuxième société de pêche crevettière installée sur la côte ouest (Mahajanga) la SOPEBO a commencé également à débarquer ses captures secondaires à partir de 1984. Le tableau 9 résume les chiffres disponibles. (La catégorie C représente les chalutiers glaciers de 340 CV de puissance motrice)

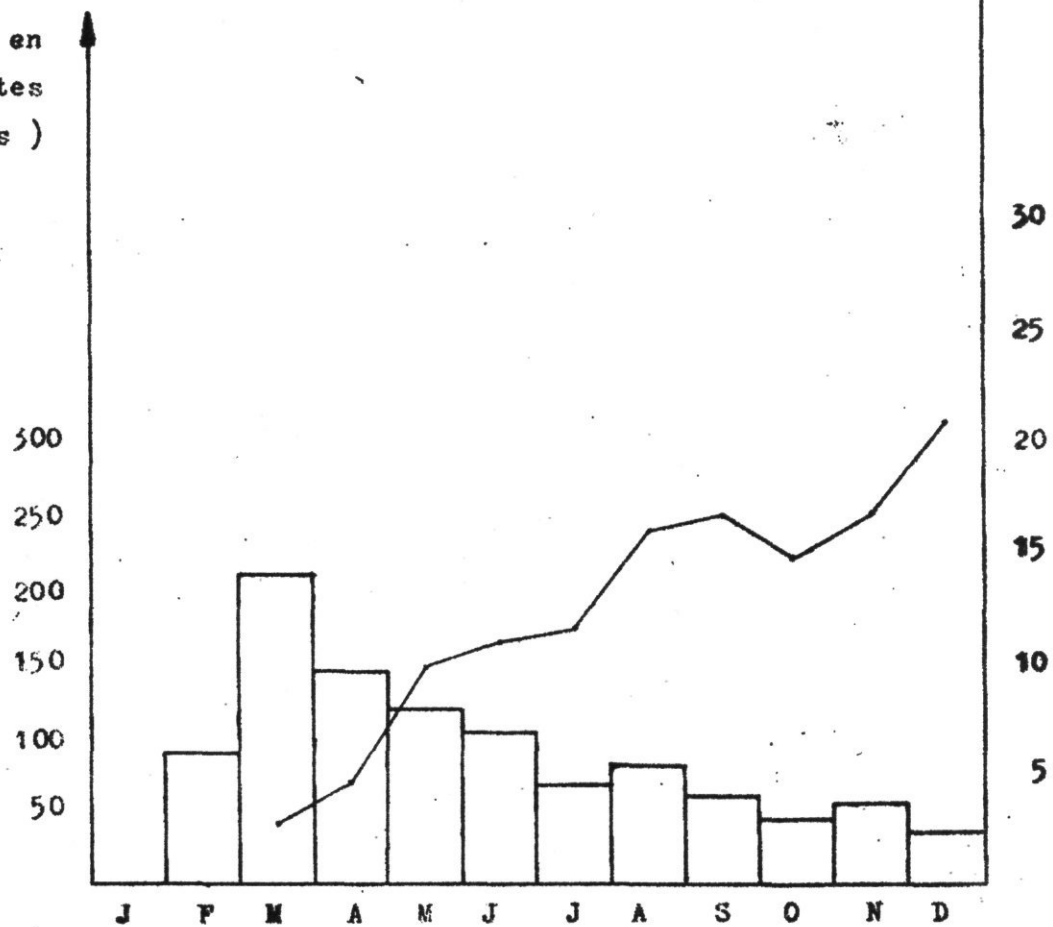
Bateaux Année	Catégorie B	Catégorie C	Catégorie E	T o t a l bateau
1984	-	38,2 t	30,5 t	68,7 t
1985	6,3 t	27,9 t	90,7 t	124,9 t
1986	15,0 t	29,3 t	192,9 t	237,2 t

Tableau 9 : Captures secondaires débarquées par SOPEBO par catégorie de bateau (84 à 86).

Il faut noter que ces chiffres sont probablement sous estimés. Ils ont été calculés à partir des rapports de pêche qui sont souvent incomplets pour les prises en poissons.

La tendance à la conservation des captures secondaires à bord est beaucoup plus nette chez SOPEBO. En effet, on note parallèlement à l'accroissement global du tonnage débarqué de 1984 à 1986, une augmentation du rendement apparent ou du taux de rétention des captures en poissons (voir

Prises en
crevettes
(tonnes)



Prises en
poissons
(tonnes)

Fig. 8 Evolution mensuelle des prises en crevettes (histogramme) et en poissons (trait) de SOPEBO en 1985.

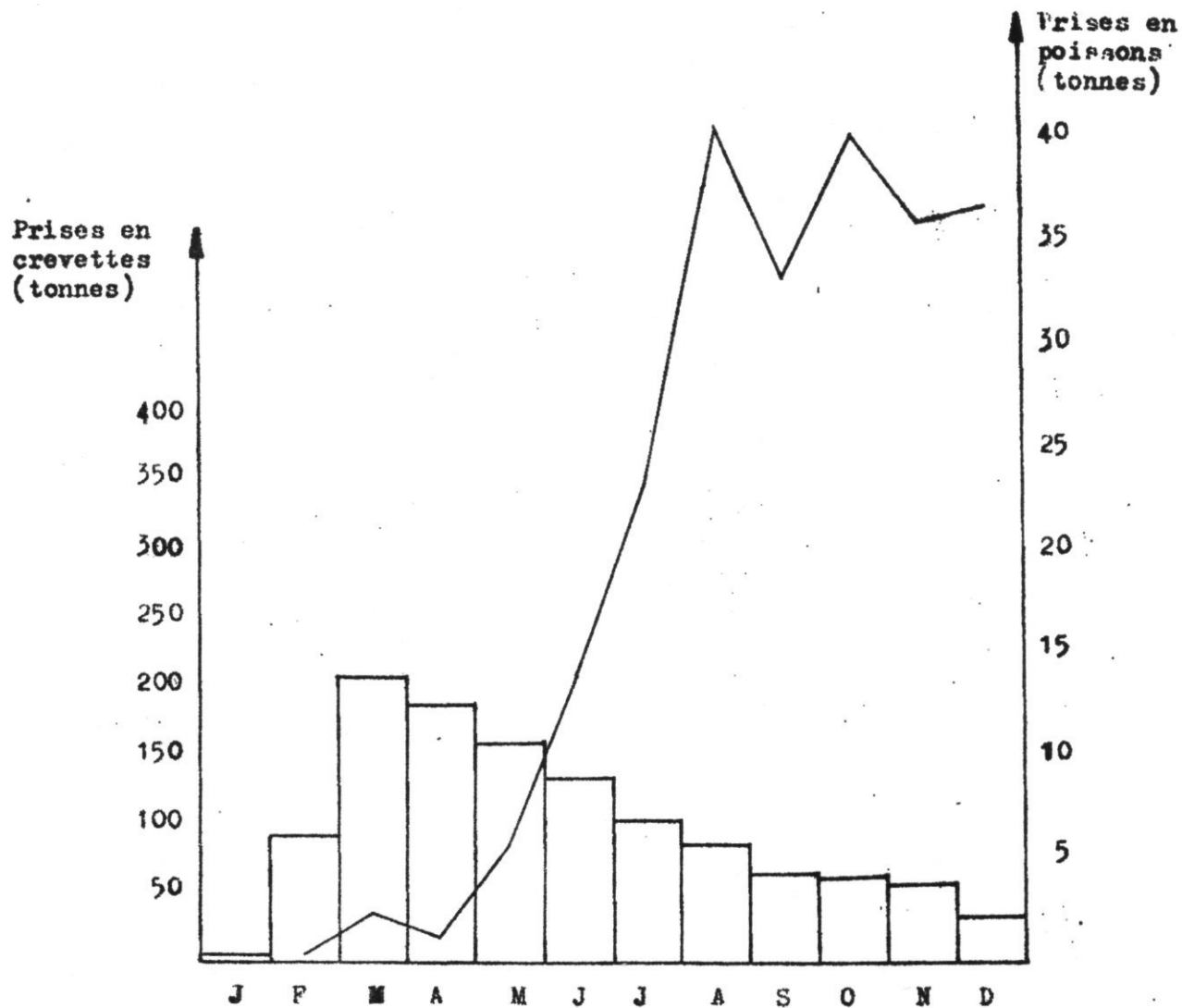


Fig.9 Evolution mensuelle des prises en crevettes(histogramme) et en poissons (trait) de SOPEBO en 1986 .

tableau suivant).

	Jour de pêche	Prise en poisson	Rendement apparent
1984	1914	68,75 t	35,9 kg/jp
1985	2604	124,97 t	47,9 kg/jp
1986	2626	237,25 t	90,3 kg/jp

3.4.3.- Les débarquements des Pêcheries de Nosy-Be (P.N.B.)

Les informations obtenues auprès des PNB concernent uniquement l'année 1986. Les rapports de pêche sont souvent incomplets concernant les captures conservées en poissons. D'après les interview effectués auprès de la société, les débarquements en captures secondaires ont été minimes avant 1986. Le tableau 10 résume la production en poisson, répartie par espèce ou groupe d'espèces.

Nom local	Espèce ou groupe d'espèce	Quantité	%
1. Tsimananila	<u>Psettodes erumei</u>	60.610	18,6
2. Soy soy	<u>Pomadasys hasta</u> + sp	33.640	10,3
3. Telonify	<u>Otolithes argenteus</u> + <u>Scianidae</u> sp	213.540	65,5
4. Tsoiky	<u>Sphyraena obtusata</u>	800	0,3
5. Janogno	<u>Sphyraena baraccuda</u>	1.670	0,5
6. Mahaloky	<u>Rastrelliger kanagurta</u>	11.180	3,4
7. Salelo	<u>Leiognathus splendens</u> + spp	530	0,2
8. Gogo	<u>Arius madagascariensis</u> (+ sp)	1.900	0,6
9. Manjababaka	<u>Lobotes surinamensis</u>	1.060	0,3
10. Ambotso	<u>Sillago sihama</u>	450	0,2
11. Koana	<u>Nemipterus</u> spp	460	0,2
12. Kikao	<u>Carangidae</u> spp	150	0,1
T o t a l		325.990	
Exportés		241.200	
Ventes locales		84.790	

Tableau 10 : Composition spécifique des captures secondaires débarquées par PNB (1986).

Il est intéressant de noter que 74 % des prises en poissons ont été destinées à l'exportation. Cette particularité se comprend facilement du fait de l'isolement géographique de Nosy-Be par rapport aux grands centres de consommation de Madagascar, et faisant que les produits de Nosy-Be sont peu concurrentiels vis-à-vis des produits d'autres régions comme Mahajanga ou Morondava.

3.4.4.- Les débarquements de REFRIGEPECHE

Cette société est installée à Toamasina, sur la côte Est, et exploite les fonds de la Baie d'Antongil et de la bande côtière jusqu'au Sud de Toamasina. Les données disponibles concernent l'année 1986 (tableau 11). Les particularités de la zone de pêche (non encore entièrement reconnue) et du marché local font que cette société débarque plus de poissons que de crevettes.

Mois	Crevettes	P o i s s o n s		Total
		1 ^è qualité	2 ^è qualité	
Janv.	270	1 004	2 326	3 330
Fév.	4 774	15 406	18 235	33 641
Mar.	357	582	1 579	2 161
Avr.	1 528	4 536	4 873	9 409
Mai	1 000	2 400	2 270	4 670
Jui.	0	0	0	0
Juil.	0	0	0	0
Août	177	1 818	1 420	3 235
Sept.	435	4 335	2 950	7 785
Oct.	158	1 820	1 415	3 235
Nov.	0	0	0	0
Déc.	3 787	22 378	24 040	46 418
T o t a l	12 569	54 476	59 348	113 824

Tableau 11 : Débarquement de la REFRIGEPECHE
(côte Est) en 1986 (en kg).

Les captures en crevette sont très faibles (12,5 t). Le rapport Poisson/Crevette est de 9 pour le total, et égal à 4 pour chaque catégorie de poisson. La haute saison se situe entre décembre et mars. On retrouve donc le même schéma que sur la côte ouest.

4.- CONCLUSION

Cette première étude a servi de base pour un programme de recherche plus détaillée sur la biomasse exploitable des poissons necto-benthiques des fonds meubles et formant les captures secondaires de la pêche industrielle de crevettes. Les observations sont limitées aux zones nord (entre Mahajanga et Nosy-Be) essentiellement pour des raisons d'ordre pratique. Les premiers résultats indiquant une disponibilité assez constante du poisson tout au long de l'année, avec probablement des différences au niveau des zones de pêche, qui pourrait être dû au comportement du poisson, mais ceci reste à vérifier. Les captures secondaires sont réparties en deux classes : Poissons commercialisables (P1) et poissons de farine (P2). Le premier groupe représentant 30 % environ des captures totales en poissons.

Des différences assez importantes ont été notées entre les observations effectuées avec le bateau de recherche et celles réalisées à bord des chalutiers. Elles rendent compte de l'impact de la stratégie de pêche des crevettes.

Les captures secondaires des zones Nord (I, II, III) peuvent être estimées à 4.100 tonnes pour 1986, pour un rapport poisson/crevette de 1,3. Il est probable que ce rapport était beaucoup plus élevé dans les années antérieures et des observations dans les zones exploitées plus récemment (zone Sud) pourraient permettre d'estimer la diminution de biomasse en poisson occasionnée par l'intensification de l'exploitation de la crevette.

Les captures secondaires débarquées montrent un schéma d'exploitation homogène au niveau des sociétés et bien qu'une augmentation générale soit notée dans les débarquements, le taux de rétention (rendement

apparent) reste encore très faible, comparé par exemple à ce qui se passe en Afrique de l'Ouest (RABARISON, 1986).

Les captures secondaires débarquées semblent en majorité être destinées à l'exportation et constitue en fait une petite compensation de la diminution drastique des rendements en crevette au cours de la saison sèche. Vu sous cet angle aucune amélioration notable dans l'aménagement de la pêche n'est envisageable. En effet, la saison sèche est caractérisée par des faibles rendements en crevettes et de forts taux de captures secondaires rejetées. L'augmentation de l'effort durant cette période n'apporte pas un accroissement sensible de la production totale en crevette (20 à 30 % de l'année) mais entraîne par contre les captures et rejets d'une grande quantité de poissons. La stratégie d'exploitation des sociétés de pêche devrait être revue compte tenu de ces aspects.

Cette étude ne constitue qu'une phase préliminaire des travaux sur les captures secondaires, leur interaction technologique et biologique avec la principale ressource exploitée qui est la crevette. Les premières observations présentées ici seront donc vérifiées et complétées par le programme en cours.

B I B L I O G R A P H I E

- BAZIGOS (G.P.), 1975.- Statistiques halieutiques appliquées
Doc. Tech. FAO Pêche (135) : 181 p.
- BEURIER (J.P.), 1982.- Les zones sous juridiction, la législation des pê-
cheries et l'organisation structurelle du secteur des
pêches à Madagascar. Rome, FAO, FL/IOR/32/6 : 104 p.
- BRICKLEMEYER (E.C.Jr) and HARIMANN (H.J.), 1985.- Discards catch in US
marine Fisheries : Analysis and recommendation. A research
proposol. School of law, School of fisheries. University
of Seattle, Washington.
- CADDY (J.F.), 1981.- Gestion de pêche de crevette. In la pêche secondaire...
un cadeau des mers : rapport d'une consultation technique
sur l'utilisation des prises secondaires dans la pêche
des crevettes, tenue à Georgetown, Guyane, 27-30 oct. 1981.
Ottawa, CRDI, 1983. 163 p. 111.
- CHABANNE (J.) et PLANTE (R.), 1969.- Les populations (endofaune, crevettes
penaeides, poissons) d'une baie de la côte nord-ouest de
Madagascar : écologie, biologie et pêche.
Cah. O.R.S.T.O.M., Série océanographie, 7 (1) : pp. 41-
7 71.
- CROSNIER (A.), 1965.- Crevettes pénéides du plateau continental malgache.
Cah. O.R.S.T.O.M., Série océanographie, supplément vol. 3
(3) : 158 p.
- CUSHING (D.H.), 1981.- Do discards affect the production of shrimps in the
Gulf of Mexico ? - In Penaeid shrimps - Their biology and
management. Selected papers presented at the workshop
shrimp, held at Ken West, Florida, USA NOAA/NMFS.
- DAGNELIE (P.), 1973.- La statistique descriptive et les fondements de
l'inférence statistique. Théorie et méthodes statistiques,
applications agronomiques vol. 1 2e ed. Les Presses agrono-
miques de Gembloux.
- FAO/COPACE, 1982.- Une étude préliminaire sur les rejets en mer.
Rapport technique COPACE, Oct. 1982, 62 p, INT/81/014.
- FISCHER et WHITEHEAD (W. et P.J.P.), 1974.- F.A.O. species identification
sheets for fishery purposes. Eastern Indian Ocean and
Western Central Pacific, vol. I, II, III, IV.
- FOURMANOIR (P.), 1957.- Poissons téléostéens des eaux malgaches du canal
de Mozambique. Mém. Inst. Sci. Madagascar, F, 1 : pp.
1-316.

- FOURMANOIR (P.) et LABOUTE (P.), 1976.- Poissons de Nouvelle Calédonie et des Nouvelles Hébrides. Les éditions du Pacifique : 376 p.
- LEMOINE (M.), VENDEVILLE (P.) et LADURELLE (C.), 1982.- Examen des prises accessoires de la pêcherie de crevettes Penaeides du plateau continental de la Guyane française. Science et Pêche, Bull. Inst. Pêche marit., (324) : 11 p.
- MARCILLE (J.), 1978.- Dynamique des populations de crevettes Pénéides exploitées à Madagascar. Travaux et documents de l'O.R.S.T.O.M. 92 : 197 p.
- BABARISON ANDRIAMIRADO (G.A.), 1986.- Les captures secondaires et les rejets de la pêche à la crevette, Penaeus notialis Perez-Farfante, au Sénégal : Régimes alimentaires et relations trophiques. Thèse Doct. 3è cycle Univ. Bretagne Occid. 2 vol. 118 et 142 p.
- RALISON (A.), 1978.- Caractéristiques et tendances de l'exploitation crevette-malgache de 1967 à 1977. Centre National de Recherches Océanographiques. Doc. n° 78/1 : 37 p.
- SAILA (S.B.), 1983.- Importance and assessment of discards in commercial fisheries. F.A.O. Fish. Circ., (765) : 62 p.
- SCHWARTZ (D.), 1963.- Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes. Editions médicales Flammarion : 280 p.
- SMITH (J.L.B.), 1965.- The sea fishes of Southern Africa. Central news agency Ltd, Capetown : 580 p.



