

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Instituut voor Zeewetenschappelijk onderzoek  
Institute for Marine Scientific Research  
Prinses Elisabethlaan 69  
8401 Bredene - Belgium - Tel. 059 / 80 37 15

Premières données sur Psettodes erumei  
capturés par les chalutiers en baie d'Ambaro

Par

RABARISON Andriamirado G. A.

---

Centre National de Recherches Oceanographiques

---

document n° 2





MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Premières données sur Psettodes erumei  
capturés par les chalutiers en baie d'Ambaro

Par

RABARISON Andriamirado G. A.

---

Centre National de Recherches Oceanographiques

---



document n° 2



CENTRE NATIONAL DE RECHERCHES OcéANOGRAPHIQUES

B.P. 63 - Nosy-Be - Madagascar

---

Instituut voor Zeewetenschappelijk onderzoek  
Institute for Marine Scientific Research  
Prinses Elisabethlaan 67  
8401 Bredene - Belgium - Tel. 059/80 37 15

PREMIERES DONNEES SUR PSETTODES ERUMEI

CAPTURES PAR LES CHALUTIERS EN BAIE D'AMBARO

par

RABARISON Andriamirado G.A.

---

Ont participé à l'élaboration de ce document :

-BERTIN YVON (Technicien)

-BIKINY IGNACE (Préparateur)

-PHILIPPE JACQUES (Technicien)

-JACQUES (Préparateur)

Département Halieutique

C.N.R.O. NOSY-BE



## INTRODUCTION

### 1. LES SECTEURS DE PECHES

- 1.1. La baie d'Ambaro
- 1.2. Les fonds de pêche

### 2. LES MOYENS D'ECHANTILLONNAGES

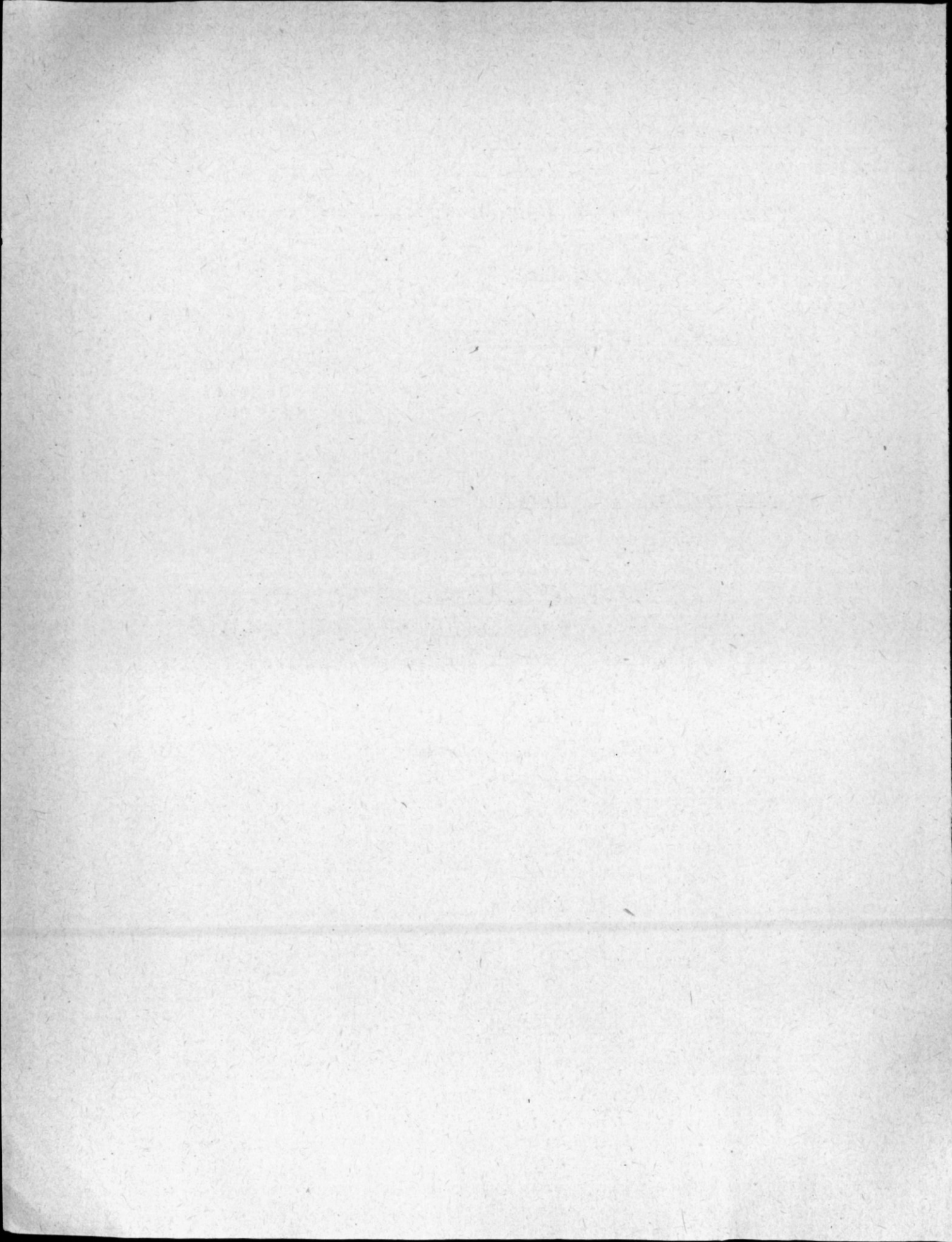
- 2.1. Les bateaux
- 2.2. Les chaluts
- 2.3. Les pêches

### 3. STRUCTURE DE LA POPULATION

- 3.1. Récolte des données
  - 3.1.1. Le travail à bord
  - 3.1.2. Le travail au laboratoire
- 3.2. Evolution de la distribution de fréquence de taille
- 3.3. Répartition des formes dextres et senestres
- 3.4. Etude du sex-ratio
- 3.5. Données par secteur de pêche
  - 3.5.1. Fascène et Ambatozavavy
  - 3.5.2. Ouest Nosy Faly
  - 3.5.3. Nord Nosy Faly
  - 3.5.4. Ambato
  - 3.5.5. Ampampamena
  - 3.5.6. Petite Montagne
  - 3.5.7. Antoha
  - 3.5.8. Ampanasa

### 4. DONNEES SUR LA REPRODUCTION

- 4.1. Distinction des sexes
  - 4.1.1. Les ovaires
  - 4.1.2. Les testicules
- 4.2. Variation du R.G.S.



5. DONNEES SUR L'ALIMENTATION

5.1. Méthodes d'études

5.1.1. Dissection et conservation des estomacs

5.1.2. Méthodes d'analyses

5.2. Le régime alimentaire

5.2.1. Coefficient de vacuité

5.2.2. Les différentes espèces consommées

5.2.3. Consommation relative des différentes espèces

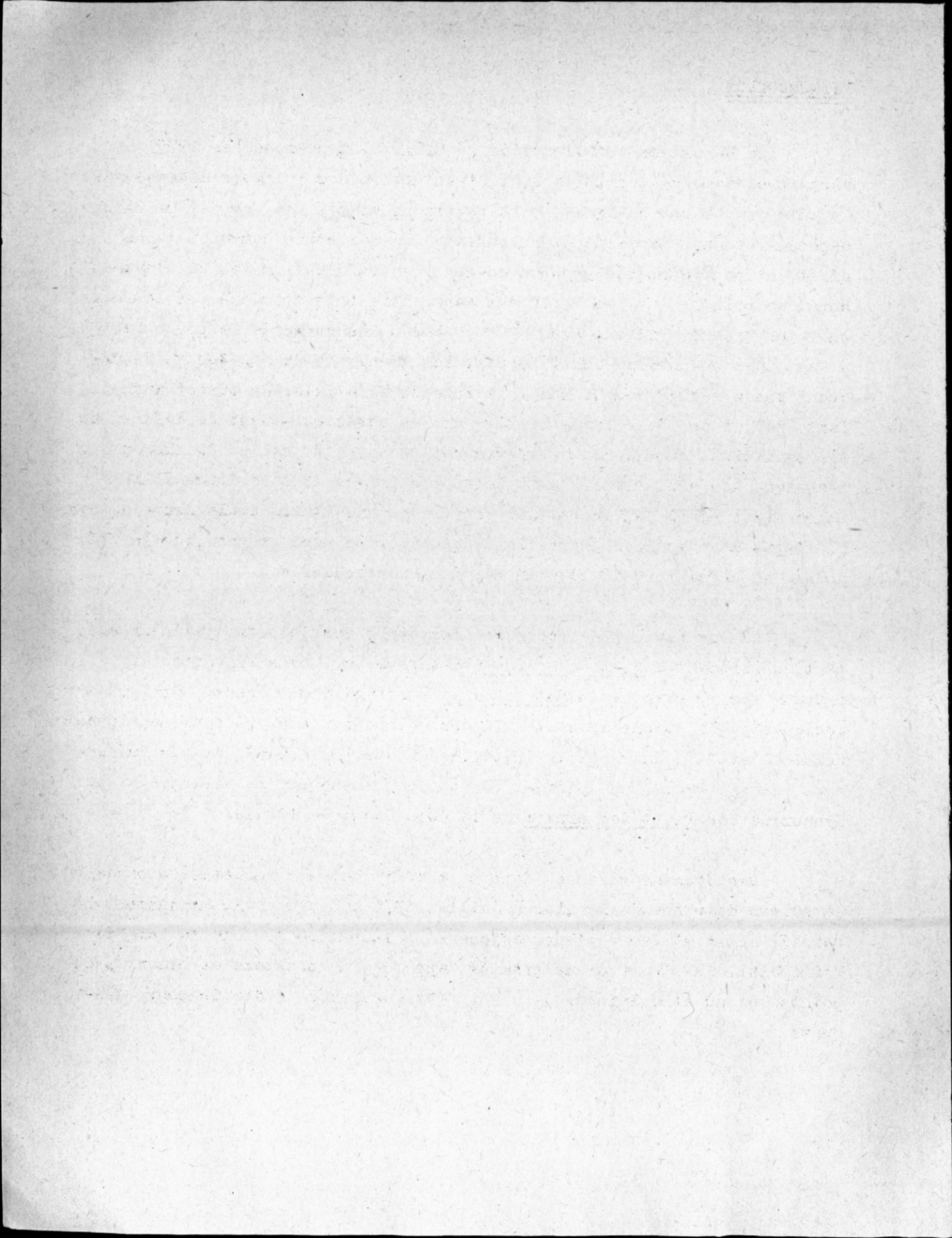
5.2.4. Discussion

6. DISCUSSION

7. CONCLUSION

Annexe

Bibliographie



## INTRODUCTION

Le Département halieutique du C.N.R.O. a commencé en 1979 un vaste programme de prospection et d'évaluation des poissons démersaux de la côte Nord-Ouest de Madagascar. Psettodes erumei est une des premières espèces retenues par l'étude à cause de son caractère commercial. En effet, si pour quelques groupes de gens (en particulier les Sakalava du Nord) ce poisson est tabou, il est par contre très apprécié sur les marchés des grandes villes. Avant 1977, seules les sociétés de pêche basées à Mahajanga en débarquaient. Depuis, les Pêcheries de Nosy-Be en débarquent assez régulièrement sur le marché d'Hell-Ville. Ce turbot indien fait l'objet de pêche industrielle sur les côtes Sud-Ouest de l'Inde, où les conditions du milieu se rapprochent beaucoup de celles de chez nous. L'arrivée des chalutiers y a augmenté les prises et l'habitude alimentaire s'est peu à peu installée, entraînant une montée de la demande, car il s'agit d'un poisson d'excellente qualité. On peut prévoir que le phénomène se présentera de la même façon à Madagascar.

Aucune étude n'a encore été consacrée aux poissons plats ni plus particulièrement à Psettodes erumei à Madagascar. Dans la région, les travaux sur le groupe des Heterosomata sont également rares. Sur les quelques publications ayant traité des poissons plats, il faut mentionner SESHAPPA et BHIMACHAR (1951, 1954), RANGA Rao, S. (1935), et plus récemment PRADHAN M.J. (1960) qui a présenté une thèse sur la biologie et la dynamique des Psettodes erumei de la côte Ouest de l'Inde.

Les données exposées dans ce travail ont été recueillies pendant la saison de pêche de Février à Juillet 1979 et concernent **uniquement** la baie d'Ambaro et les secteurs adjacents : la partie Nord de la baie de Tsimipaika. Il s'agit d'une première approche du problème et beaucoup de points ont dû être laissés de côté, faute de temps et d'équipements adéquats.

## 1. LES SECTEURS DE PECHES

Dans le cadre d'une étude des problèmes posés par la pêche à la crevette, le laboratoire a déjà effectué la localisation des différents fonds chalutables de la région de Nosy-Be. Nous ne citons ici que les secteurs ayant intéressé l'échantillonnage.

Le choix de la baie d'Ambaro pour cette première étude s'explique par le fait qu'elle a été déjà beaucoup étudiée par les chercheurs de l'ORSTOM et que nous disposons donc d'éléments pouvant faciliter la compréhension des phénomènes observés.

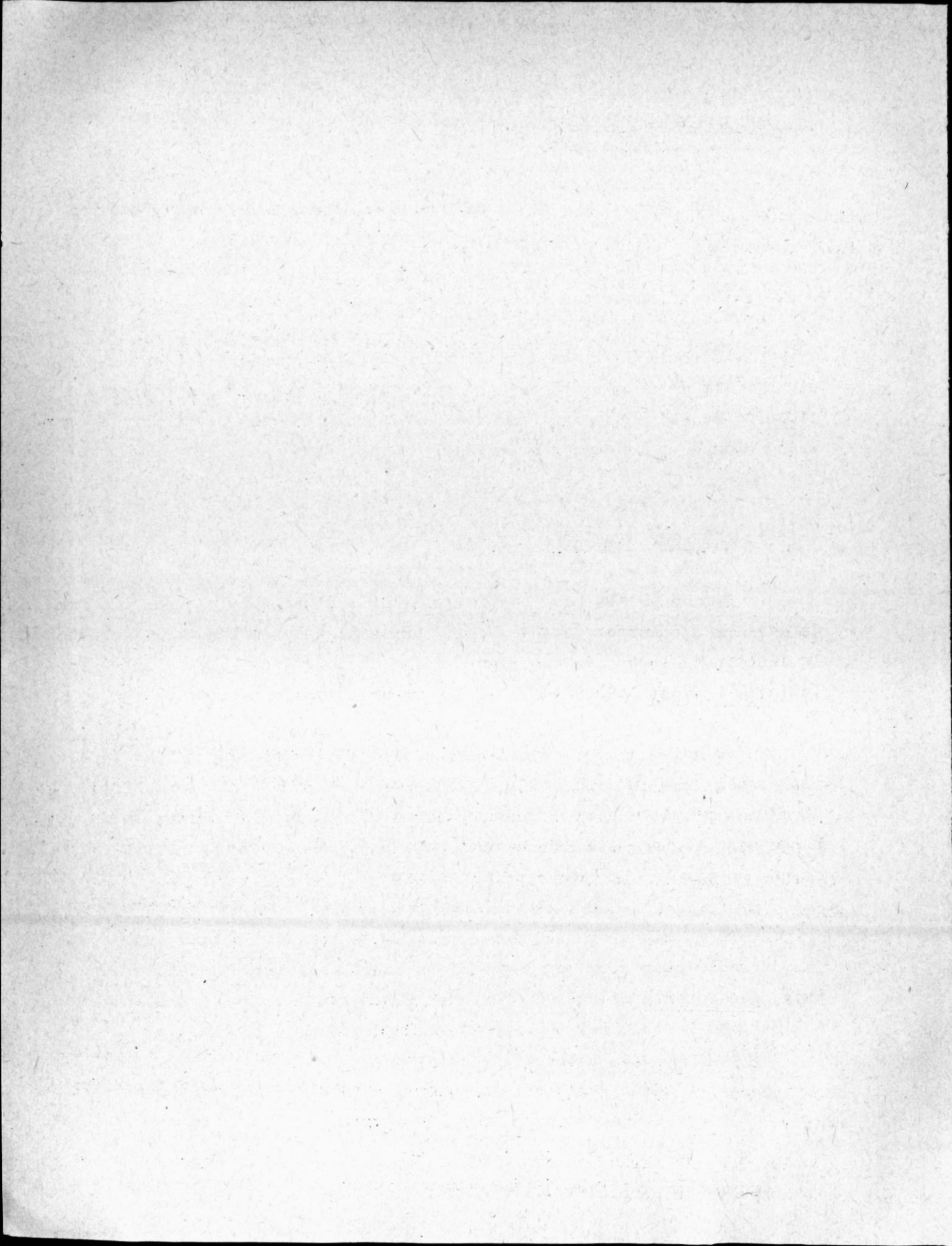
### 1.1. LA BAIE D'AMBARO

Située à l'Est de Nosy-Be, il s'agit d'une baie couvrant 837 km<sup>2</sup> et largement ouverte, vers le Nord, sur le plateau continental. On peut la limiter au large par une ligne allant du Nord Nosy Faly à Port Saint-Louis, à l'Ouest par 48°30' et à l'Est par 28°50' de longitude.

Du point de vue bathymétrique, les isobathes de 5 à 20 m assez resserrées vers le Nord s'écartent dans la baie. De ce fait les fonds de 20 m sont peu étendus. Un banc corallien affleurant à 30 centimètres par basse mer (le banc des Etuis) divise la baie en deux : une partie Ouest et une partie Est.

Du point de vue sédimentologique, le fond de la baie est occupé par du sable quartzeux se changeant en sable calcaire à l'Est de Nosy Faly. Les fonds à l'Ouest du banc des Etuis sont des vases calcaires et à l'Est des vases terrigènes provenant du delta de l'Ifasy.

Les fonds vaseux sont souvent colonisés par d'importantes formations d'éponges. Conformément au schéma général des eaux tropicales, le plancton est riche mais peu varié. Les études antérieures (FRONTIER, 1971) ont montré des variations marquées suivant les saisons.



## 1.2. LES FONDS DE PECHEs

Les fonds chalutables de la région de Nosy-Be sont souvent limités aux isobathes de 6 à 12 m. Pour l'échantillonnage nous avons travaillé dans les secteurs suivants (cf. carte 1) :

- (A). Ampanasa (Nord Port Saint-Louis) fond de 8 m ;
- (B). Antoha (delta de l'Ifasy) fond de 6 à 8 m ;
- (C). Petite Montagne (en face d'Ampahetoana) fond de 4 à 8 m ;
- (D). Ampampamena - fond de 8 m ;
- (E). Ambato (face à la Grande Montagne et l'Est de Nosy Faly) fond de 7 m ;
- (F). Nord Nosy Faly - fond de 15 à 20 m ;
- (G). Ouest Nosy Faly - fond de 12 à 14 m ;
- (H). Est Fascène et Ambatozavavy - fond de 9 m.

## 2. LES MOYENS D'ECHANTILLONNAGE

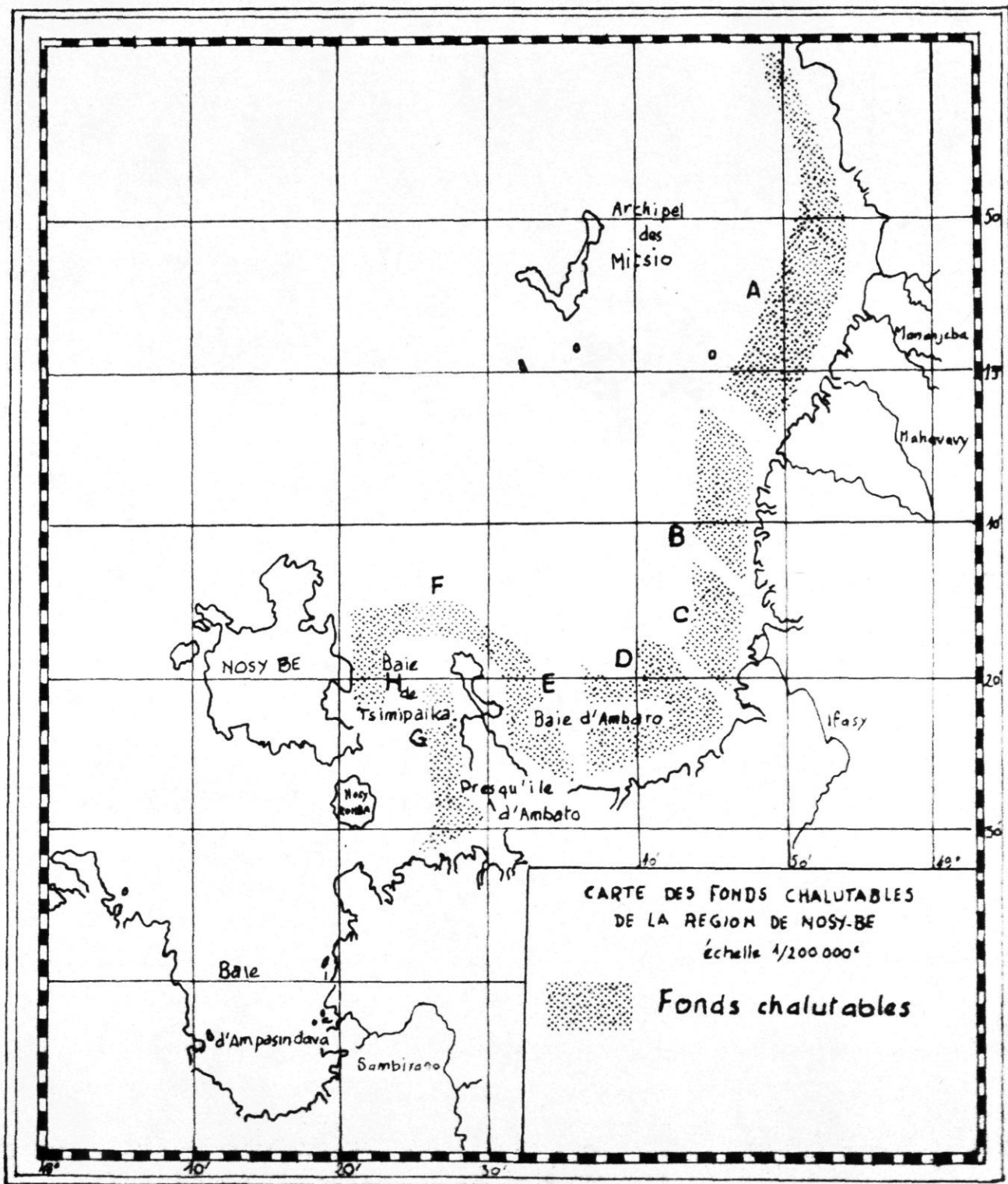
### 2.1. LES BATEAUX

L'échantillonnage a été fait entièrement sur 3 chalutiers crevettiers de la société "Pêcheries de Nosy-Be". Il s'agit de chalutiers en fer de 17 m de longueur hors-tout (Nosy Mitsio, Nosy Sakatia, Nosy Iranja), construits assez récemment (entre 1975 et 1977) sur les chantiers de la SECREN. Le moteur principal développe 220 CV à 1 800 tours/minute. Le dragage se fait à 1 300 tours/minute et à la vitesse approximative de 3 noeuds.

### 2.2. LES CHALUTS

Sur ce type de bateau, le chalutage se fait par le côté à l'aide de 2 tangons tirant 2 chaluts identiques. Les caractéristiques des filets sont :

- longueur de cordes de dos : 20 m ;
- longueur du bourrelet .....: 22 m ;



- longueur du cul .....: 28 m ;
- panneaux de 100 kg chacun et de dimension : 2,12 m x 0,93 m.

Un schéma de ces filets est donné à la figure 1. Il s'agit de chalut de type "ballon" ayant une ouverture verticale maximale et qui est bien adapté à la pêche aux crevettes pendant la saison chaude; périodes où les crevettes montrent un comportement grégaire. Cependant son rendement est plus faible pendant la saison fraîche où il semble que les crevettes aient un mode de répartition dispersée. Dans la mesure où nos poissons peuvent également montrer un changement de comportement suivant les saisons (grégaire au moment de la reproduction et dans les nursery, isolés pendant la période d'alimentation), la forme du chalut aura entraîné un biais dans l'échantillonnage. Des prélèvements effectués ultérieurement avec un chalut "plat" permettront de faire des comparaisons.

### 2.3. LES PECHES

Les poissons ont été triés et relevés sur chaque bateau en même temps que la crevette. Les chalutiers travaillant presque uniquement la nuit pendant la saison, nous n'avons pu isoler des échantillons capturés de jour. Ceci pourrait introduire un autre biais dans notre échantillonnage.

Les embarquements à bord des chalutiers se sont échelonnés tous les 15 jours, à chaque marée de pleine mer. Du fait du temps limité et surtout des impératifs de la pêche à la crevette, nous n'avons pu travailler régulièrement dans chaque secteur : certains ont été visités plus souvent que d'autres et l'intervalle de temps entre 2 passages dans un même secteur est irrégulier. Nous avons donné dans le tableau 1 les dates et heures de pêche, le secteur et les captures réalisées. Pour la lecture du secteur de pêche, le même code que dans le paragraphe 1.2. est utilisé.

Pour des raisons déjà invoquées, ces chiffres ne peuvent servir qu'à une première estimation du stock. Les traits de chaluts durent en

longueur de 100 cm et de diamètre de 2,5 x 0,5 cm.

Un certain nombre de faits ont été observés et ont été rapportés dans la littérature. Il s'agit de faits de type "accident" qui se produisent dans les zones de transition entre les zones de stabilité et les zones de déstabilisation. Ces faits sont caractérisés par une déformation locale de la structure cristalline, qui se traduit par une modification de la densité et de la composition chimique. Ces faits sont observés dans les zones de transition entre les zones de stabilité et les zones de déstabilisation. Ces faits sont caractérisés par une déformation locale de la structure cristalline, qui se traduit par une modification de la densité et de la composition chimique.

2.2. LES FAITS

Les faits ont été observés dans les zones de transition entre les zones de stabilité et les zones de déstabilisation. Ces faits sont caractérisés par une déformation locale de la structure cristalline, qui se traduit par une modification de la densité et de la composition chimique. Ces faits sont observés dans les zones de transition entre les zones de stabilité et les zones de déstabilisation. Ces faits sont caractérisés par une déformation locale de la structure cristalline, qui se traduit par une modification de la densité et de la composition chimique.

Les faits ont été observés dans les zones de transition entre les zones de stabilité et les zones de déstabilisation. Ces faits sont caractérisés par une déformation locale de la structure cristalline, qui se traduit par une modification de la densité et de la composition chimique. Ces faits sont observés dans les zones de transition entre les zones de stabilité et les zones de déstabilisation. Ces faits sont caractérisés par une déformation locale de la structure cristalline, qui se traduit par une modification de la densité et de la composition chimique.

Les faits ont été observés dans les zones de transition entre les zones de stabilité et les zones de déstabilisation. Ces faits sont caractérisés par une déformation locale de la structure cristalline, qui se traduit par une modification de la densité et de la composition chimique. Ces faits sont observés dans les zones de transition entre les zones de stabilité et les zones de déstabilisation. Ces faits sont caractérisés par une déformation locale de la structure cristalline, qui se traduit par une modification de la densité et de la composition chimique.

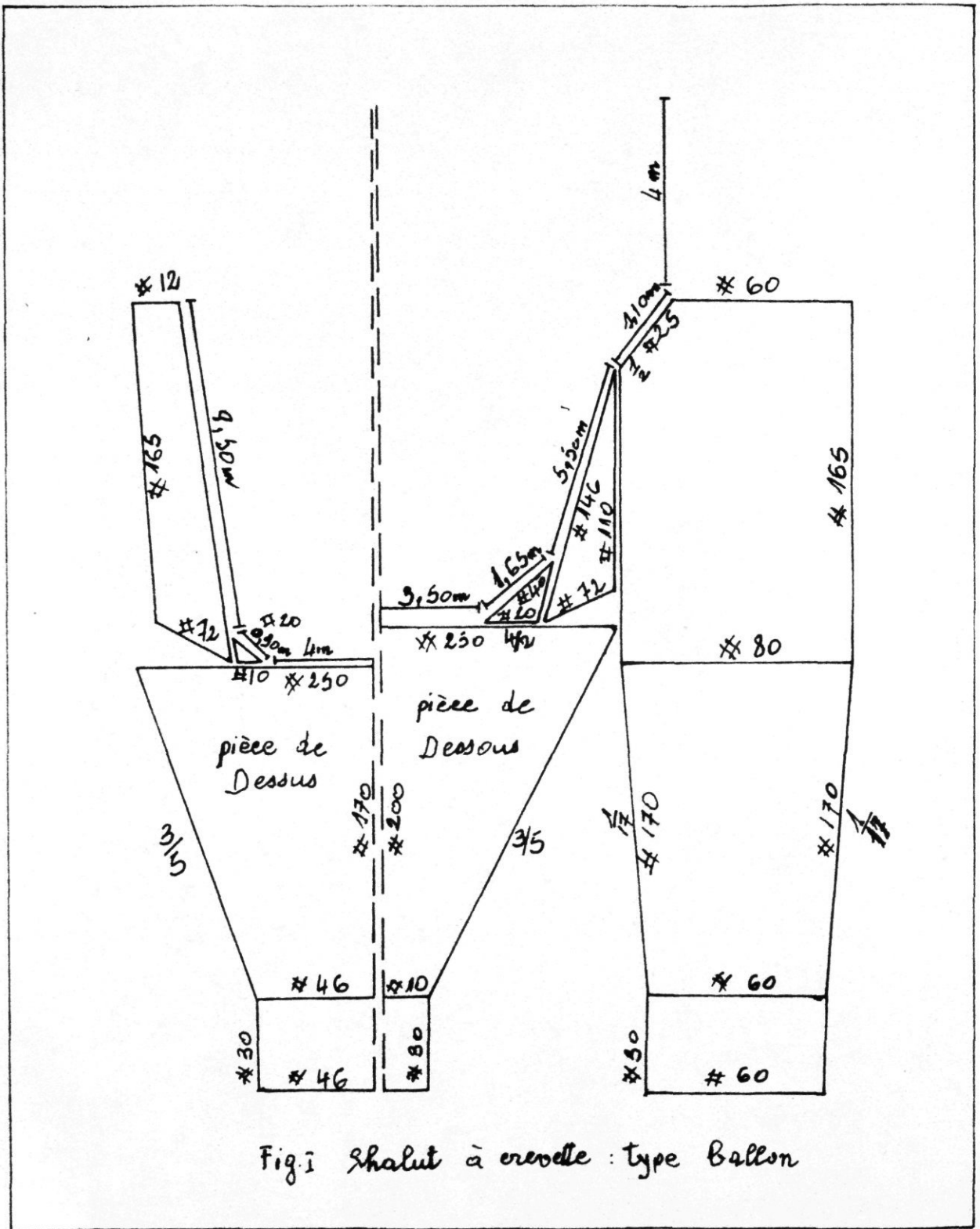


Fig 1 Shalut à crevette : type Ballon

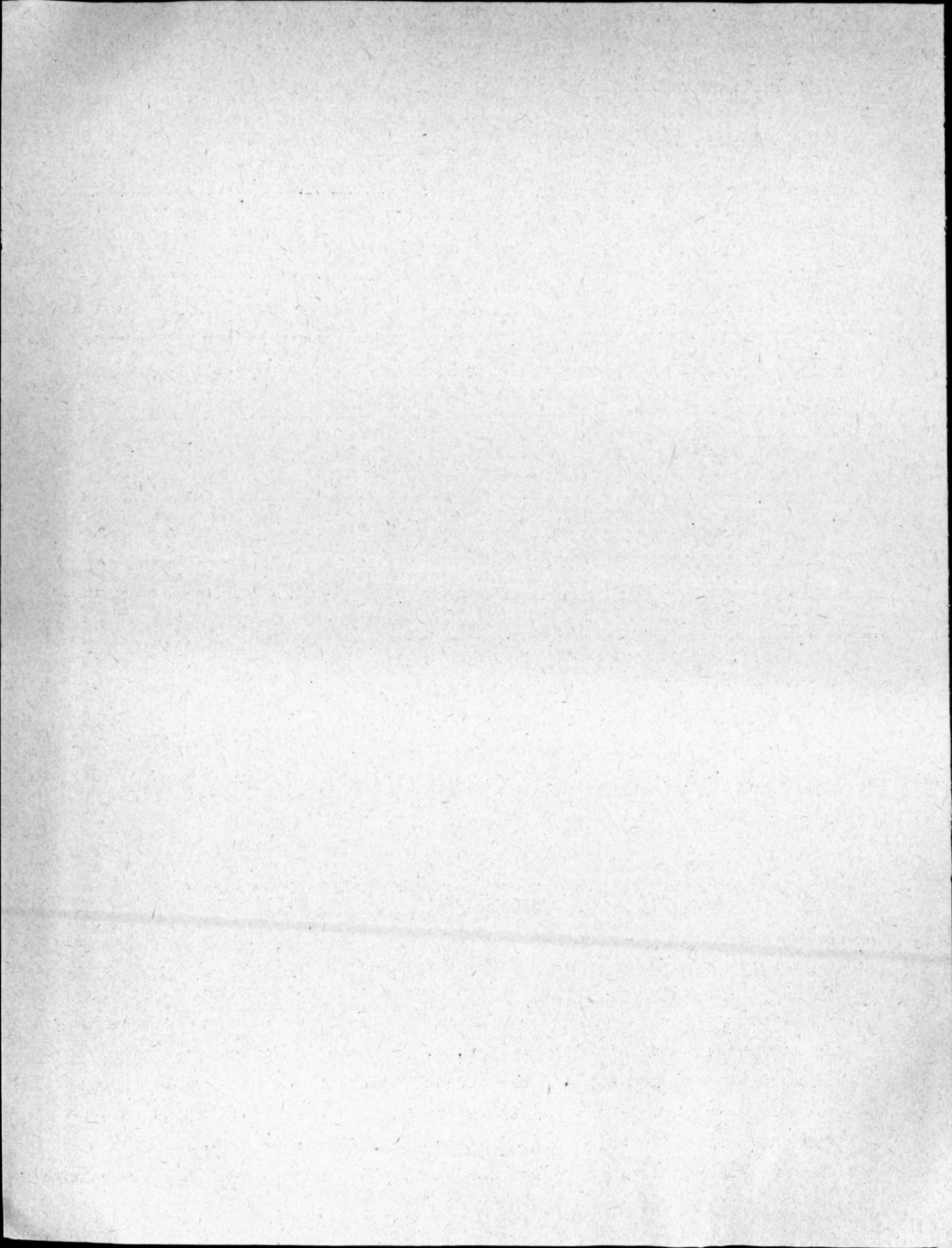
Mois	Date	H.D.T.	H.F.T.	Durée	Secteur de pêche	Capture (en kg)	Capture/mois (en kg)
Février	22-02-79	22 H 45	03 H 15	5 H 00	"H"	36,120	45,111
	23-02-79	03 H 30	05 H 30	2 H 00	"H"	8,132	
	23-02-79	07 H 30	09 H 00	1 H 30	"H"	9,859	
Mars	11-03-79	16 H 45	19 H 30	2 H 45	"D"	11,835	29,871
	28-03-79	18 H 15	22 H 00	3 H 45	"F"	18,036	
Avril	10-04-79	01 H 55	06 H 00	4 H 00	"E"	25,294	46,395
	22-04-79	21 H 30	01 H 50	4 H 20	"A"	9,541	
	23-04-79	02 H 05	05 H 30	3 H 25	"A"	11,560	
Mai	12-05-79	23 H 15	02 H 45	3 H 30	C	15,825	58,895
	29-05-79	22 H 15	02 H 00	3 H 45	G	13,620	
	30-05-79	17 H 40	21 H 50	4 H 10	G	29,450	
Juin	14-06-79	01 H 15	05 H 45	4 H 40	B	11,871	16,104
	15-06-79	02 H 15	06 H 30	4 H 15	C	4,233	
Juillet	04-07-79	18 H 00	23 H 30	5 H 30	F	19,930	45,941
	23-07-79	19 H 00	22 H 30	3 H 30	G	14,870	
	24-07-79	20 H 40	01 H 30	4 H 50	G	11,141	

Tableau 1. - Heures et temps de pêches :

- H.D.T. = Heure de début de trait ;
- H.F.T. = Heure de fin de trait.

moyenne 4 heures, ce qui entraînent de graves inconvénients pour l'étude du régime alimentaire.

Il est difficile de faire des comparaisons entre chaque secteur, l'échantillonnage portant sur un effectif réduit. Néanmoins, pour le secteur Ouest Nosy Faly, qui a été le plus visité, nous pouvons avancer un rendement moyen mensuel de 14,5 kg par heure de trait. Jusqu'à l'obtention de résultats plus étoffés nous tiendrons ce chiffre pour une simple indication d'abondance. Le rendement moyen global est de 6 kg par heure de trait.



### 3. STRUCTURE DE LA POPULATION

#### 3.1. RECOLTE DES DONNEES

##### 3.1.1. Le travail à bord

Il consiste essentiellement en l'identification et au triage du poisson par trait. Quelquefois l'abondance des prises a nécessité un fractionnement. Pour chaque trait des renseignements tels que : position, profondeur, nature du fond, direction et force du vent ont été relevés. Mais il s'agit de données qui ne pourraient être exploitées que sur un laps de temps plus étalé.

##### 3.1.2. Le travail au laboratoire

Arrivés au laboratoire, les poissons sont mesurés sur une règle à mesurer en plastique transparent, au millimètre près par défaut. Sont notées : la longueur totale (bout du museau à l'extrémité de la caudale), la longueur standard (bout du museau à l'extrémité du pédoncule caudal) et la largeur du corps (section maximum prise au niveau de l'origine de la ligne latérale). Le poids total est pris au gramme près. Les gonades et le foie sont pesés à 0,1 gramme près. L'estomac est prélevé et stocké pour étude de l'alimentation. Les otolithes et les écailles ont été également prélevés pour étude de l'âge qui fera l'objet d'un article ultérieur.

#### 3.2. EVOLUTION DE LA DISTRIBUTION DE FREQUENCE DE TAILLE

Les captures ayant été réalisées au moyen de chalut à mailles fines conçu pour la crevette, il est probable que tous les individus présents sur les surfaces draguées ont été capturés. La rareté des plus grandes tailles dans les prises pourrait être le fait de phénomène d'évitement, mais également et sans doute plus, par le faible nombre de ces classes sur les lieux de pêche. Il est généralement admis que la baie d'Ambaro constitue une nursery pour beaucoup d'espèces. Par ailleurs les prospections antérieures avaient montré que les espèces rencontrées dans la baie

sont en général de taille plus petite que dans les eaux voisines. Ceci est peut-être dû aux conditions particulières y régnant et qui provoquent un métabolisme rapide conduisant à une période de croissance courte et des individus de petite taille. Ainsi PRADHAN, en Inde, indique des tailles maximum de 54 cm alors que la longueur maximale observée ici n'est que de 48 cm.

L'analyse des distributions de fréquence de taille a été effectuée suivant la méthode de HARDING, afin de suivre l'évolution des classes d'âge. Le tableau 2 donne cette distribution groupée par mois. L'effectif de chaque échantillon dépasse 100, sauf pour le mois de Juin où nous n'avons pu observer que 55 poissons.

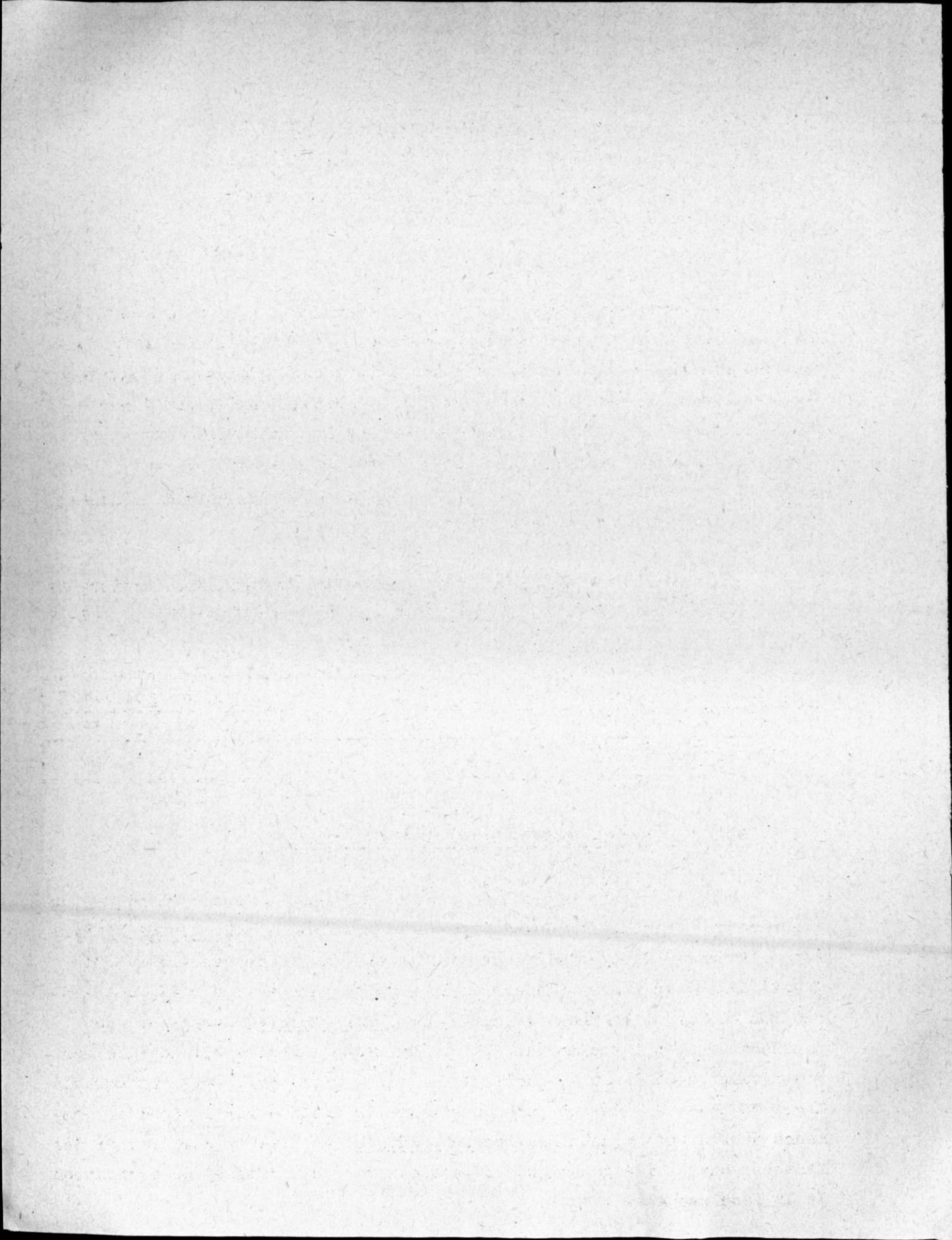
On note que la majorité des poissons est groupée sur 5 ou 6 classes de taille (donc sur 5 ou 6 cm). Ainsi pour le mois de Février, les poissons mesurant entre 17 cm et 22 cm forment 86 % du total. Pour le mois de Mars les poissons mesurant entre 17 cm et 23 cm forment plus de 76 % de l'ensemble. Pour le mois d'Avril 77 % des individus ont entre 19 et 25 cm de longueur totale. Pour le mois de Mai 80 % mesurent entre 22 et 28 cm. En Juin où l'échantillon a été le plus réduit, on trouve 67 % des poissons groupés entre 23 et 28 cm. Enfin, en Juillet 75 % des individus mesurés sont entre 24 et 30 cm. Dans l'étude des données par secteur, nous reprenons cette analyse afin de vérifier si ce mode de répartition est retrouvé, ce qui appuiera l'hypothèse d'une population unique (unité de stock) pour la région considérée.

Le découpage des échantillons en différentes classes d'âge est assez difficile à cause du nombre réduit des observations et surtout de la faible fréquence des individus de plus de 30 cm. Seule la première classe est plus ou moins bien marquée, alors que 3 groupes d'âge semblent présents dans la pêcherie. Les résultats obtenus peuvent être résumés ainsi :

- <u>Février</u>	: Groupe 1	M : 19 cm	σ : 1,0
	Groupe 2	: 26,5 cm	: 2,1
- Mars	: Groupe 1	: 20,4 cm	: 1,5
	Groupe 2	: 28,0 cm	: 4,3

CLASSES en cm	FEVRIER		MARS		AVRIL		MAI		JUIN		JUILLET	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
16,0 - 16,9	1	1,0	1	0,6	1	0,7	-	-	-	-	-	-
17,0 - 17,9	7	6,8	4	2,6	4	2,8	-	-	-	-	-	-
18,0 - 18,9	23	22,3	6	3,9	1	0,7	-	-	-	-	-	-
19,0 - 19,9	30	29,1	19	12,3	11	7,7	-	-	-	-	-	-
20,0 - 20,9	18	17,5	37	23,9	14	9,8	3	2,3	-	-	1	0,7
21,0 - 21,9	11	10,6	28	18,1	18	12,6	4	3,0	-	-	1	0,7
22,0 - 22,9	1	1,0	14	9,1	27	18,9	18	13,5	3	5,5	4	3,0
23,0 - 23,9	2	1,9	10	6,5	23	16,1	20	15,0	7	12,7	3	2,2
24,0 - 24,9	-	-	1	0,6	17	11,9	21	18,5	10	18,2	14	10,4
25,0 - 25,9	2	1,9	7	4,5	2	1,4	20	15,0	9	16,4	14	10,4
26,0 - 26,9	1	1,0	1	0,6	4	2,8	14	10,5	7	12,8	28	20,7
27,0 - 27,9	-	-	4	2,6	3	2,1	14	10,5	4	7,3	22	16,3
28,0 - 28,9	-	-	-	-	1	0,7	5	3,8	2	3,6	16	11,9
29,0 - 29,9	-	-	2	1,3	-	-	5	3,8	4	7,3	8	5,9
30,0 - 30,9	1	1,0	-	-	1	0,7	3	2,3	3	5,5	6	4,4
31,0 - 31,9	-	-	1	0,6	-	-	-	-	1	1,8	5	3,7
32,0 - 32,9	3	2,9	1	0,6	2	1,4	1	0,8	1	1,8	1	0,7
33,0 - 33,9	2	1,9	3	2,0	-	-	-	-	1	1,8	2	1,5
34,0 - 34,9	-	-	1	0,6	3	2,1	-	-	-	-	-	-
35,0 - 35,9	-	-	-	-	2	1,4	-	-	-	-	1	0,7
36,0 - 36,9	-	-	1	0,6	-	-	1	0,8	-	-	2	1,5
37,0 - 37,9	-	-	1	0,6	1	0,7	-	-	1	1,8	1	0,7
38,0 - 38,9	1	1,0	5	3,3	1	0,7	1	0,8	-	-	2	1,5
39,0 - 39,9	-	-	2	1,3	2	1,4	1	0,8	-	-	-	-
40,0 - 40,9	-	-	1	0,6	1	0,7	1	0,8	1	1,8	-	-
41,0 - 41,9	-	-	2	1,3	2	1,4	-	-	-	-	1	0,7
42,0 - 42,9	-	-	-	-	-	-	1	0,8	-	-	-	-
43,0 - 43,9	-	-	2	1,3	-	-	-	-	1	1,8	1	0,7
44,0 - 44,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45,0 - 45,9	-	-	1	1,6	-	-	-	-	-	-	-	-
46,0 - 46,9	-	-	-	-	1	0,7	-	-	-	-	-	-
47,0 - 47,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1,5
	103		155		143		133		55		135	

Tableau 2.- Distribution de fréquences de tailles.



- Avril	: Groupe 1	M : 21,4 cm	σ : 1,8
- Mai	: Groupe 1	: 23,6 cm	: 1,4
	Groupe 2	: -	: -
- Juin	: Groupe 1	: 24,7 cm	: 1,5
- Juillet	: Groupe 1	: 25,9 cm	: 2,1

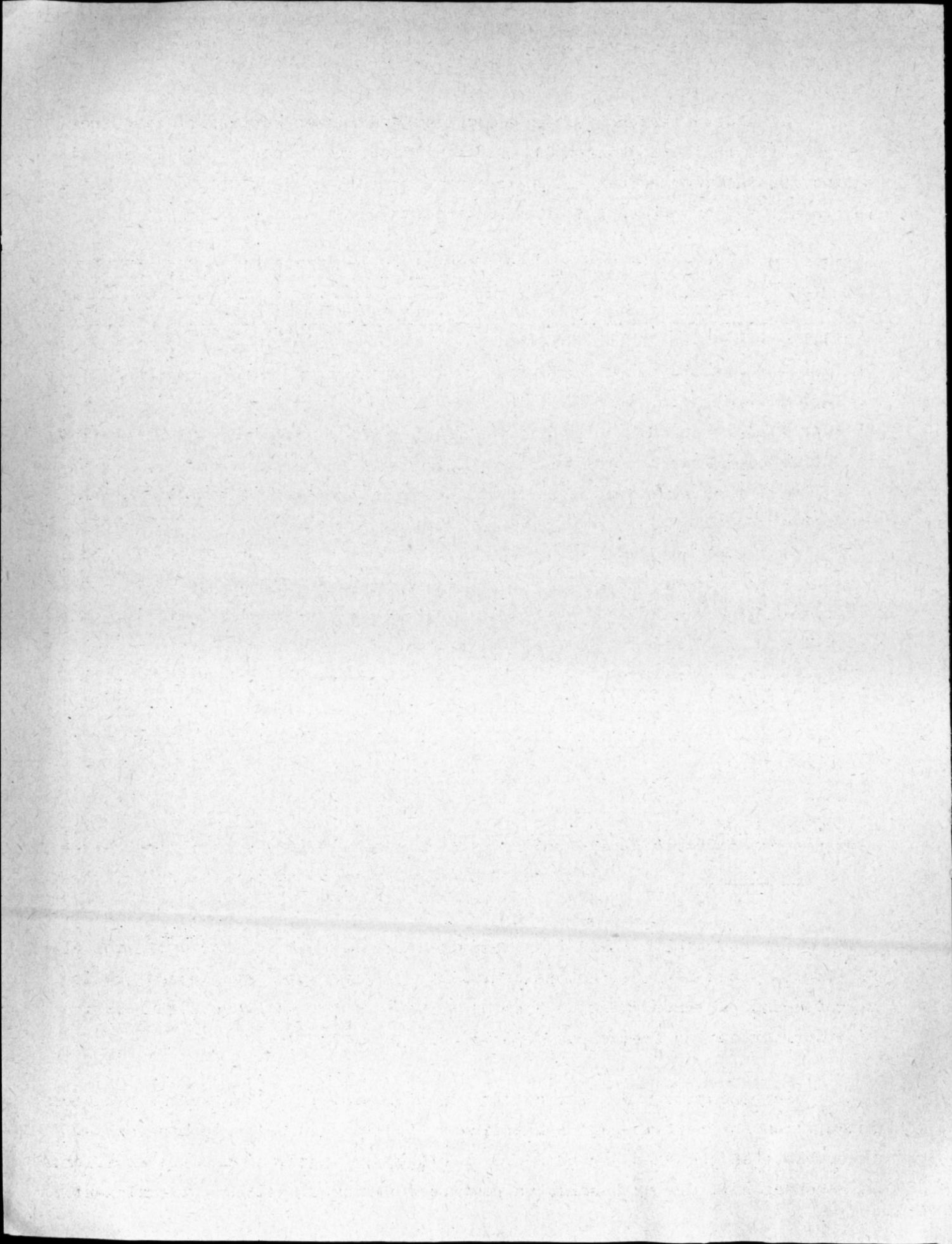
Ces chiffres appellent quelques remarques : nous avons déjà noté la forme en ballon du chalut qui peut être source de sélection. En fait, nous ne savons encore rien des particularités biologiques ou écologiques de l'espèce. Les résultats montrent que l'échantillonnage porte essentiellement sur des individus jeunes. Les chalutiers travaillent en effet uniquement sur les petits fonds où se trouve la crevette, et ces zones semblent correspondre à des aires de croissance pour Psettodes erumei, ce qui expliquerait l'absence des classes plus âgées.

Le pourcentage du groupe le plus représenté apparaît étroitement lié à l'effectif de l'échantillon, ainsi que le montre le tableau suivant :

Mois	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET
Ni	103	155	143	133	55	135
Fi	87	85	77	80	73	83

### 3.3. REPARTITION DES FORMES DEXTRES ET SENESTRES

Dans le groupe des poissons plats où une des caractéristiques de l'espèce est la position du côté portant les yeux, les P. erumei se distinguent par le fait qu'ils sont tantôt gauchers (face aveugle du côté droit) tantôt droitiers (face aveugle du côté gauche). On sait qu'à l'éclosion et durant la phase larvaire, les Heterosomata présentent une physionomie de poisson normal. La fin du stade larvaire est marquée par une métamorphose durant laquelle l'œil de la face qui deviendra aveugle migre de l'autre côté. Le poisson s'installe ensuite sur le fond et commence sa vie benthique. Chez les Psettodidae, on peut se demander si des facteurs autres que génétiques puissent intervenir dans la détermination de la face aveugle.



Afin de déterminer si la proportion des formes dextres et senestres pouvait être reliée à des conditions de milieu, nous avons relevé la distribution des individus droitiers et gauchers par classe de taille et par mois. Les résultats sont présentés dans le tableau 3.

Classes en cm	FEVRIER		MARS		AVRIL		MAI		JUIN		JUILLET	
	G	D	G	D	G	D	G	D	G	D	G	D
14,1 - 16,0	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16,1 - 18,0	13	11	2	3	2	4	-	-	-	-	-	-
18,1 - 20,0	24	29	22	23	10	9	-	-	-	-	-	4
20,1 - 22,0	8	8	30	23	19	17	6	6	-	1	1	1
22,1 - 24,0	3	6	9	6	26	24	27	10	3	3	5	2
24,1 - 26,0	1	3	4	4	7	4	29	13	7	5	18	12
26,1 - 28,0	-	-	3	2	4	1	13	15	3	3	27	18
28,1 - 30,0	-	-	1	1	1	-	4	3	4	1	11	13
30,1 - 32,0	2	-	1	1	1	1	1	1	1	2	8	3
32,1 - 34,0	-	1	1	2	2	1	1	-	-	-	1	2
34,1 - 36,0	-	-	1	1	2	-	-	-	-	-	-	1
36,1 - 38,0	-	-	1	2	2	-	1	-	-	1	2	1
38,1 - 40,0	-	-	3	4	2	1	1	1	-	-	2	1
40,1 - 42,0	-	-	1	1	1	1	2	-	-	1	1	1
42,1 - 44,0	-	-	1	1	-	-	-	-	-	1	1	-
44,1 - 46,0	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-
46,1 - 48,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1

Tableau 3.- Répartition des formes dextres (D) et senestres (G).

Les poissons ont été rassemblés par classe de 2 cm pour avoir des effectifs plus nombreux par groupe de taille. On peut noter au passage que le regroupement par intervalle de 2 cm ne transforme pas de façon significative la distribution des fréquences de taille ni la classe modale.

La répartition des formes dextres et senestres à l'intérieur d'un même échantillon est parfaitement symétrique et identique à celle de l'ensemble. Il semble bien que dans une même classe d'âge, la ségrégation entre droitiers et gauchers soit due au hasard. On peut se demander si elle l'est également

Faint, illegible text covering the majority of the page, possibly bleed-through from the reverse side.

REVISED EDITION

Faint text at the bottom of the page, likely a footer or additional page information.

pour les différents secteurs de pêche. Le tableau suivant donne le pourcentage global en même temps que les secteurs d'origines des poissons.

Mois	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	TOTAL
D	( N ! 52 !	75 !	63 !	48 !	28 !	54 !	320 !
	( % ! 50,4 !	48,3 !	45,3 !	36,0 !	50,9 !	40,9 !	44,6 !
S	( N ! 51 !	80 !	76 !	85 !	27 !	77 !	396 !
	( % ! 49,5 !	51,6 !	54,6 !	65,3 !	49,1 !	58,3 !	55,3 !
SECTEURS	Ambato-zavavy Fascène	Ampam-pamena N Nosy Faly	Ambato Ampa-nasa	Petite Mon- tagne O Nosy Faly	Ifasy Petite Mon- tagne	N Nosy Faly O Nosy Faly	

Les formes gauchères sont légèrement dominantes par rapport aux formes droitères. Ceci découle principalement des observations de Mai et de Juillet.

Hormis ces 2 valeurs que nous tiendrons d'abord pour une anomalie, la distribution ne s'écarte pas sensiblement de 1/2 (distribution due au hasard). Le secteur Ouest Nosy Faly (plus profond que les autres : 14 m) semble contenir beaucoup plus de gauchers (65,3 % et 58,3 %). Dans l'hypothèse où il n'y a pas une répartition géographique différentes pour les 2 formes, les formes senestres montrent un taux de mortalité plus faible. Mais cela reste à vérifier.

En attendant de plus amples informations, nous concluons donc que la ségrégation gaucher/droitier est indépendante de l'âge et du secteur de pêche et varie, dans des limites assez étroites, autour de la valeur 50 %.

### 3.4. ETUDE DU SEX-RATIO

En général, le pourcentage de femelle dans la population est caractéristique de l'espèce. Par ailleurs le niveau de stock est directement lié au nombre de femelles matures et à la fécondité de celles-ci. Il sera

Year	Month	Day	Event	Location	Notes
1910	Jan	1	...	...	...
1910	Jan	2	...	...	...
1910	Jan	3	...	...	...
1910	Jan	4	...	...	...
1910	Jan	5	...	...	...
1910	Jan	6	...	...	...
1910	Jan	7	...	...	...
1910	Jan	8	...	...	...
1910	Jan	9	...	...	...
1910	Jan	10	...	...	...
1910	Jan	11	...	...	...
1910	Jan	12	...	...	...
1910	Jan	13	...	...	...
1910	Jan	14	...	...	...
1910	Jan	15	...	...	...
1910	Jan	16	...	...	...
1910	Jan	17	...	...	...
1910	Jan	18	...	...	...
1910	Jan	19	...	...	...
1910	Jan	20	...	...	...
1910	Jan	21	...	...	...
1910	Jan	22	...	...	...
1910	Jan	23	...	...	...
1910	Jan	24	...	...	...
1910	Jan	25	...	...	...
1910	Jan	26	...	...	...
1910	Jan	27	...	...	...
1910	Jan	28	...	...	...
1910	Jan	29	...	...	...
1910	Jan	30	...	...	...
1910	Jan	31	...	...	...

...

Year	Month	Day	Event	Location	Notes
1910	Feb	1	...	...	...
1910	Feb	2	...	...	...
1910	Feb	3	...	...	...
1910	Feb	4	...	...	...
1910	Feb	5	...	...	...
1910	Feb	6	...	...	...
1910	Feb	7	...	...	...
1910	Feb	8	...	...	...
1910	Feb	9	...	...	...
1910	Feb	10	...	...	...
1910	Feb	11	...	...	...
1910	Feb	12	...	...	...
1910	Feb	13	...	...	...
1910	Feb	14	...	...	...
1910	Feb	15	...	...	...
1910	Feb	16	...	...	...
1910	Feb	17	...	...	...
1910	Feb	18	...	...	...
1910	Feb	19	...	...	...
1910	Feb	20	...	...	...
1910	Feb	21	...	...	...
1910	Feb	22	...	...	...
1910	Feb	23	...	...	...
1910	Feb	24	...	...	...
1910	Feb	25	...	...	...
1910	Feb	26	...	...	...
1910	Feb	27	...	...	...
1910	Feb	28	...	...	...

...

donc intéressant de connaître le sex-ratio de diverses classes d'âge et de noter à la période de ponte, où le stock est particulièrement vulnérable, le pourcentage de femelles présentes. Le tableau 4 résume les données que nous avons illustrées sur le figure 2 pour le groupe III : individus de plus de 30 cm.

Mois	GROUPE I 16,0 à 23,9				GROUPE II 24,0 à 29,9				GROUPE III 30,0 à 45,9			
	Fe- melles		Mâles		Fe- melles		Mâles		Fe- melles		Mâles	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Mars	63	53	55	47	8	53	7	47	16	80	4	20
Avril	39	40	59	60	15	54	13	46	11	69	5	31
Mai	17	38	28	62	45	57	34	43	8	89	11	11
Juin	6	60	4	40	24	67	12	33	6	67	3	33
Juillet	-	-	9	100	33	33	68	69	19	79	5	21

Tableau 4.- Psettodes erumei : sex-ratio.

On note que la proportion de mâles diminue rapidement avec l'âge.

Par ailleurs, nous avons également représenté sur le figure 2 les variations du pourcentage de femelles des groupes II et III cumulés, car ce sont les individus qui intéressent la reproduction. Jusqu'en Juin, les femelles sont nettement majoritaires dans les prises. En Juillet on note une augmentation très sensible du nombre de mâles. Cette même tendance est retrouvée, mais plus atténuée, dans le groupe III seul.

Sur les côtes Sud-Ouest de l'Inde, PRADHAN rapporte une ségrégation dans la population pendant la phase de repos sexuel et note qu'il y a augmentation du nombre de mâles à la période de ponte. En Inde, cette période se situe de Septembre à Novembre. Suivant ce même schéma, on peut penser que dans la baie d'Ambaro, la ponte se situe à peu près à cette même période. Nous reviendrons sur ce point dans l'étude du rapport gonado-somatique.

Date	Description	Amount	Balance
1912	Jan 1	100.00	100.00
1912	Feb 1	50.00	50.00
1912	Mar 1	25.00	25.00
1912	Apr 1	12.50	12.50

Summary of Transactions

The following table shows the summary of transactions for the year 1912. The total amount of transactions is \$187.50, which is equal to the total amount of the balance sheet. The balance sheet shows a total of \$187.50, which is equal to the total amount of the transactions. The balance sheet is as follows:

Assets: \$187.50  
 Liabilities: \$187.50  
 Total: \$375.00

The transactions for the year 1912 are as follows:

Jan 1: \$100.00  
 Feb 1: \$50.00  
 Mar 1: \$25.00  
 Apr 1: \$12.50

The total amount of transactions is \$187.50, which is equal to the total amount of the balance sheet. The balance sheet is as follows:

Assets: \$187.50  
 Liabilities: \$187.50  
 Total: \$375.00

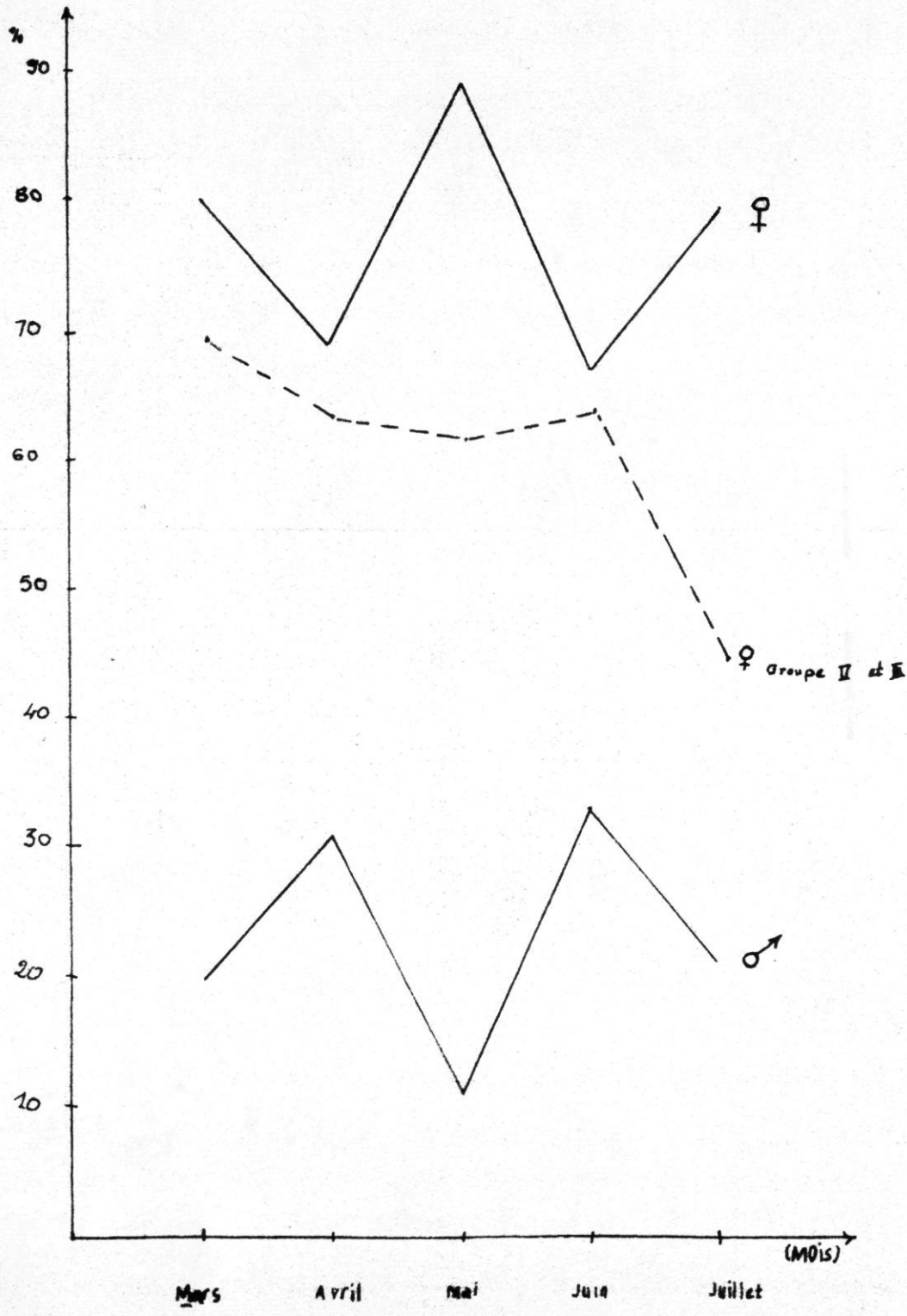


DIAGRAMME DU SEX-RATIO "PSETTOOES BRUNEI"

Fig: 2 GROUPE III

Pour l'ensemble de l'échantillon, le pourcentage moyen de femelle est de 53,8. Ce chiffre pourra caractériser l'espèce dans la mesure où il ne montrera pas de trop grandes variations d'une année à l'autre.

### 3.5. DONNEES PAR SECTEUR DE PECHEES

Nous avons cherché à savoir si les résultats trouvés pouvaient s'appliquer individuellement à chaque secteur. La baie étant largement ouverte, les conditions du milieu peuvent en effet varier du versant Ouest à l'Est. L'abondance relative et la distribution des fréquences de tailles ont été ainsi analysées pour les 8 secteurs visités :

#### 3.5.1. Le secteur Fascène et Ambatozavavy

Il s'agit de fonds entre 8 et 12 m à l'Est de la baie de Fascène et celle d'Ambatozavavy et qui se poursuit vers le Sud jusqu'au niveau d'Ampasipohy. Avec le secteur Ouest Nosy Faly c'est la zone la plus fréquentée par les chalutiers crevettiers.

Ce secteur n'a été visité qu'une fois, en Février. Le diagramme (Fig. 3) ne peut donc refléter que l'image de la population à un moment précis. Les tailles minimales et maximales observées ont été de 14 cm et 38 cm. Deux groupes d'âges sont bien visibles, et si certaines classes sont absentes, ceci ne semble être imputable qu'à l'importance de l'échantillonnage. Si l'on admet qu'il s'agit des classes 0 et 1, il apparaît que la taille de recrutement est voisine de 14 cm et que durant sa première année de vie le poisson grandit de 12,5 cm environ.

#### 3.5.2. Secteur Ouest Nosy Faly

Par fonds de 6 à 15 m, l'Ouest de Nosy Faly et de la presqu'île d'Ambato jusqu'au niveau du village d'Ampasindava est un bon fond à crevette.

Pour l'échantillon de l'observation, le pourcentage moyen de femelles  
de 25,8. Le chiffre pour les mâles est de 25,8. Les différences dans la répartition  
de la population ne sont pas de trop grandes variations d'une année à l'autre.

3.2.1. DONNÉES PAR SECTEUR DE VILLAGES

Nous avons cherché à savoir si les résultats trouvés précédemment  
s'appliquent individuellement à chaque secteur. La date étant largement  
ouverte, les conditions de milieu peuvent en effet varier du versant  
Ouest à l'Est. L'abondance relative et la distribution des fréquences de  
tailles ont été ainsi analysées pour les 8 secteurs suivants :

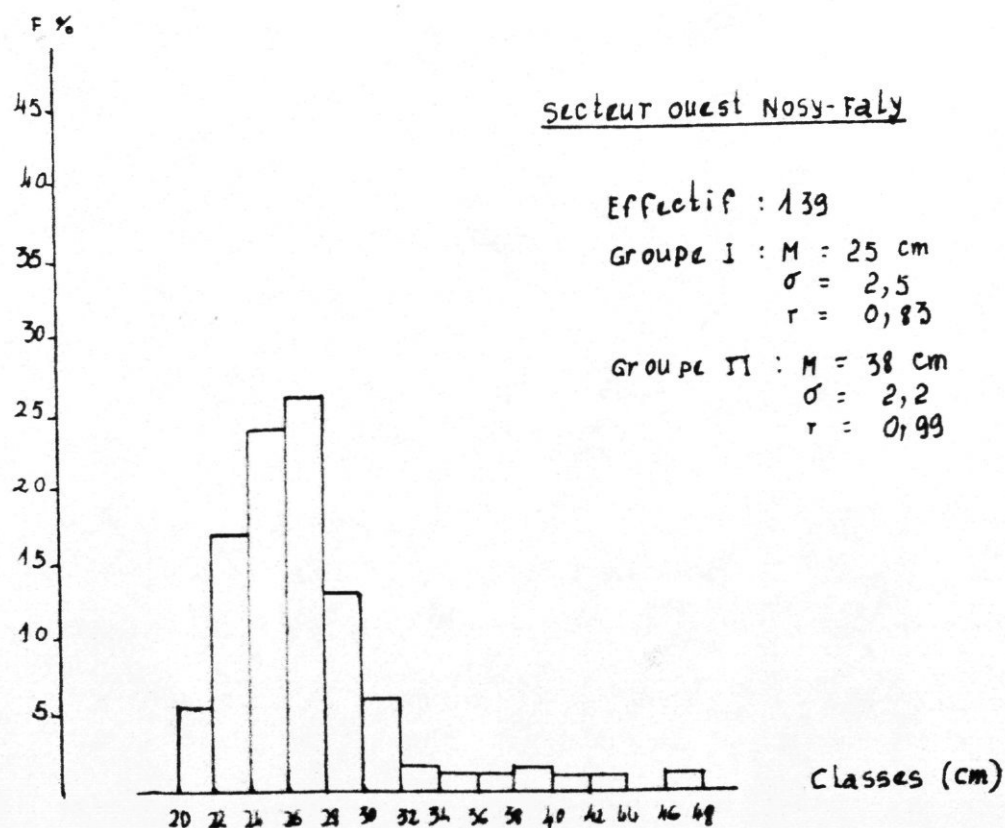
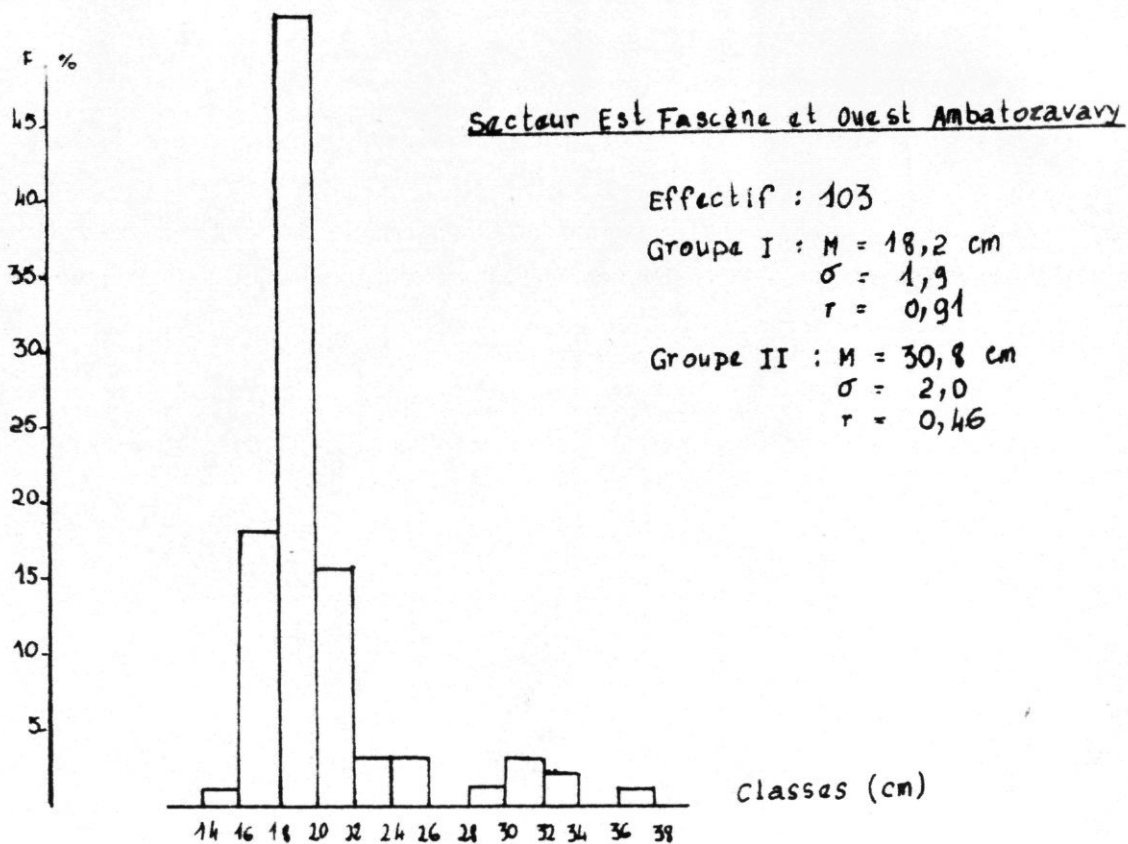
3.2.1. Le secteur Passée et Ambalozavavy

Il s'agit de fonds entre 8 et 12 m à l'Est de la baie de Passée  
et celle d'Ambalozavavy et qui se poursuit vers le Sud jusqu'au niveau  
d'Ampahatopy. Avec le secteur Ouest Nony Faly, c'est la zone la plus fré-  
quentée par les chasseurs créolistes.

Ce secteur n'a été visité qu'une fois, en Février. Le diagramme  
(Fig. 3) ne peut donc refléter que l'état de la population à un moment  
 précis. Les tailles abnormales et maximales observées ont été de 14 cm et  
 18 cm. Deux groupes d'âges sont bien visibles, et ce, à certaines classes  
 sont absentes, ce qui ne semble être inhabituel dans l'importance de l'échan-  
 tillonnage. Si l'on élimine de la classe 0 et 1, il apparaît  
 que la taille de recrutement est voisine de 14 cm et que durant sa cro-  
 issance de vie le poisson grandit de 12,5 cm environ.

3.2.2. Secteur Ouest Nony Faly

Ces fonds de 6 à 12 m, l'Ouest de Nony Faly et de la presqu'île  
 d'Ampato jusqu'au niveau du village d'Ampahatopy, est le bon fond à cre-  
 ver.



Le secteur a été échantillonné deux fois à un mois d'intervalle. Le diagramme de la figure 5 montre donc la moyenne des mesures entre ces deux mois. Ceci explique la dispersion plus grande de la courbe ( $\sigma = 2,5$ ). En admettant qu'il s'agit encore des classes 0 et 1, on trouve une croissance de 13 cm environ pendant la première année de vie. Il ne semble pas y avoir beaucoup de différence avec le secteur précédent et en comparant les groupes on trouve une croissance mensuelle de 1,2 - 2 cm.

### 3.5.3. Secteur Nord Nosy Faly

Il comprend la zone de fonds de 15 à 20 m au Nord d'une ligne joignant Fascène et la pointe d'Andemby.

C'est l'échantillon le plus important en effectif recueilli en 2 mois et demi d'intervalle, ce qui explique la grande dispersion des courbes ( $\sigma = 3,0$ ). Si la taille moyenne du groupe I permet toujours de rattacher les 3 secteurs successivement étudiés, par contre le groupe II ne montre aucune croissance apparente.

### 3.5.4. Le secteur d'Ambato

Cette zone s'étend à l'Est de Nosy Faly et de presqu'île d'Ambato jusqu'au niveau du mont Ambato, que les pêcheurs nomment la "Grande Montagne". Les fonds n'y dépassent pas 10 m.

L'échantillon a été récolté durant la première quinzaine d'Avril. La distribution est assez bien groupée autour de la valeur moyenne : 20,8 cm. L'absence du groupe II permet de penser qu'il s'agit de l'aire de croissance, à partir de laquelle se fait la migration vers les autres secteurs, ce qui se traduit par une croissance moins marquée de la classe modale.

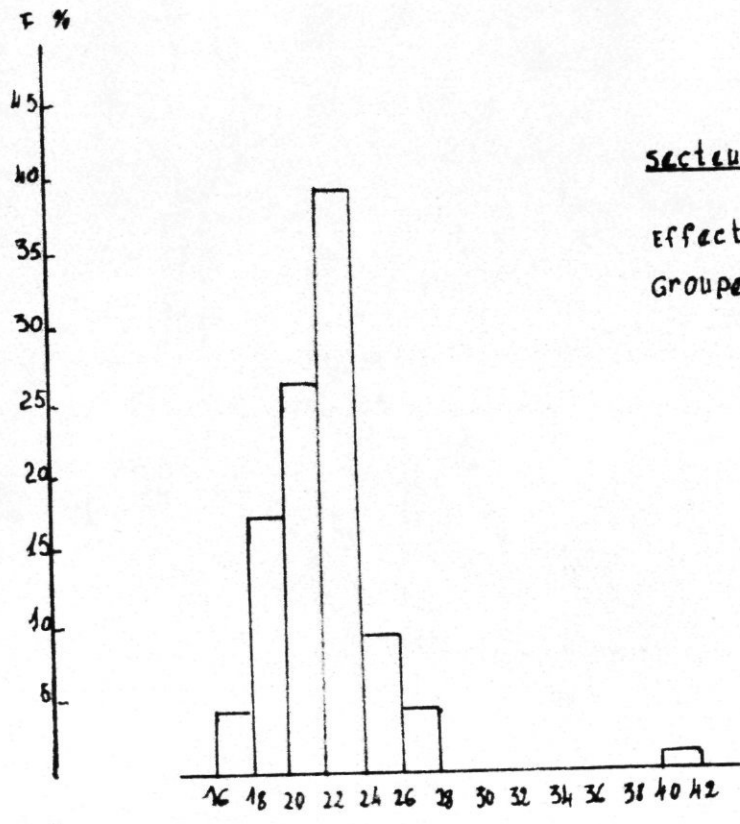
Il est évident que les données fournies par les différents services de renseignements sont en contradiction les uns avec les autres. Les renseignements fournis par les services de renseignements de la GRC et de la GRC sont en contradiction les uns avec les autres. Les renseignements fournis par les services de renseignements de la GRC et de la GRC sont en contradiction les uns avec les autres.

Annexe B - Informations supplémentaires

Il est évident que les données fournies par les différents services de renseignements sont en contradiction les uns avec les autres. Les renseignements fournis par les services de renseignements de la GRC et de la GRC sont en contradiction les uns avec les autres. Les renseignements fournis par les services de renseignements de la GRC et de la GRC sont en contradiction les uns avec les autres.

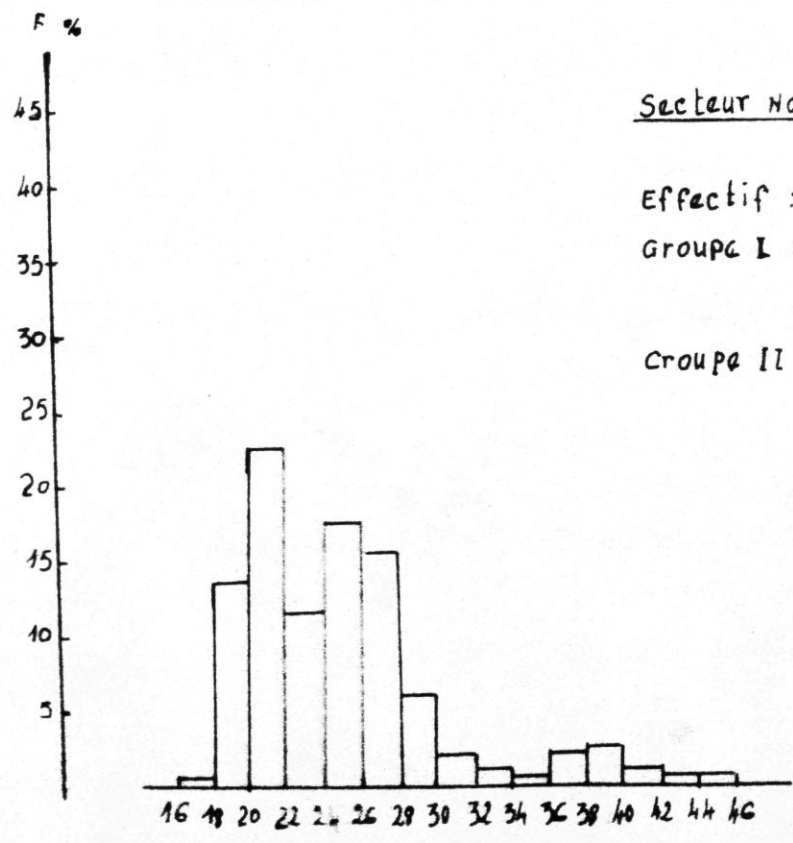
Annexe C - Informations supplémentaires

Il est évident que les données fournies par les différents services de renseignements sont en contradiction les uns avec les autres. Les renseignements fournis par les services de renseignements de la GRC et de la GRC sont en contradiction les uns avec les autres. Les renseignements fournis par les services de renseignements de la GRC et de la GRC sont en contradiction les uns avec les autres.



Secteur Ambato (Grande montagne)

Effectif : 76  
 Groupe I :  $M = 20,8$  cm  
 $\sigma = 1,9$   
 $r = 0,96$



Secteur Nord Nosy-Faly

Effectif : 146  
 Groupe I :  $M = 23$  cm  
 $\sigma = 3,0$   
 $r = 0,96$   
 Groupe II :  $M = 38,4$  cm  
 $\sigma = 2,5$   
 $r = 0,96$

### 3.5.5. Le secteur d'Ampampamena

Il s'agit de la partie Sud de la baie d'Ambaro entre la grande montagne et l'embouchure de l'Ambazoana. Il est limité vers le Nord par le banc des Etuis.

Le secteur a été échantillonné au mois de Mars. La distribution du groupe I apparaît étalée ( $\sigma = 3,7$ ). Ceci doit être rapproché à son voisinage avec le secteur Ambato. La présence d'un groupe II plus homogène laisse penser qu'il s'agit d'une aire d'alimentation et peut-être de reproduction. La faible augmentation des tailles moyennes fait croire à un ralentissement de croissance en Avril-Mai (début de saison froide, de salinité de surface et salinité moyenne, minimales).

### 3.5.6. Le secteur Petite Montagne

Il s'agit de la zone comprise entre les rivières Ambazoana et Antoha. La colline d'Ampahetoana, appelée "Petite Montagne" par les marins pêcheurs se situe vers le milieu de cette zone.

L'échantillon porte sur 2 pêches à 1 mois d'intervalle, ce qui explique la valeur de l'écart-type ( $\sigma = 2,5$ ). L'absence d'un groupe II assez net est remarquable. Le groupe I montre une croissance mensuelle de 1,7 cm environ par rapport à celui du secteur précédent, ce qui peut concorder, avec les observations faites dans les autres secteurs.

### 3.5.7. Le secteur Antoha

Cette zone correspond au delta de l'Ifasy et la partie Sud du delta de la Mahavy. Le secteur est riche en petits poissons pélagiques, dont le plus intéressant est Rastrelliger kanagurta.

F %

45

40

35

30

25

20

15

10

5

Secteur AMBAMPAMENA (Grande montagne)

Effectif : 72

Groupe I : M = 20,8 cm

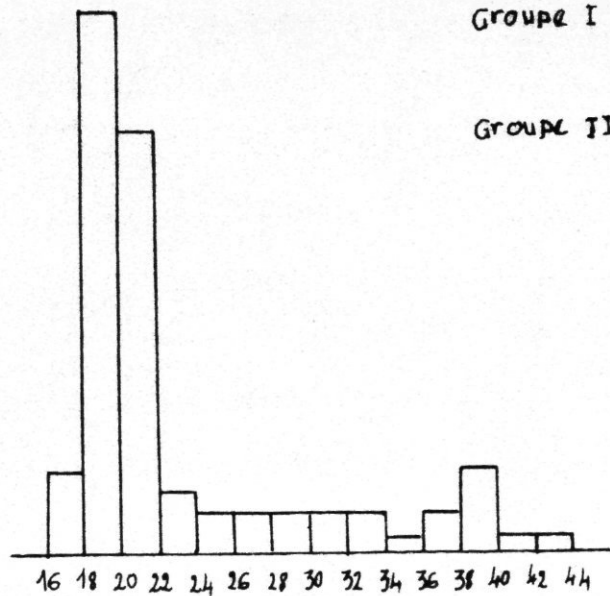
$\sigma = 3,7$

$r = 0,84$

Groupe II : M = 37 cm

$\sigma = 2,3$

$r = 0,97$



classes (cm)

F %

45

40

35

30

25

20

15

10

5

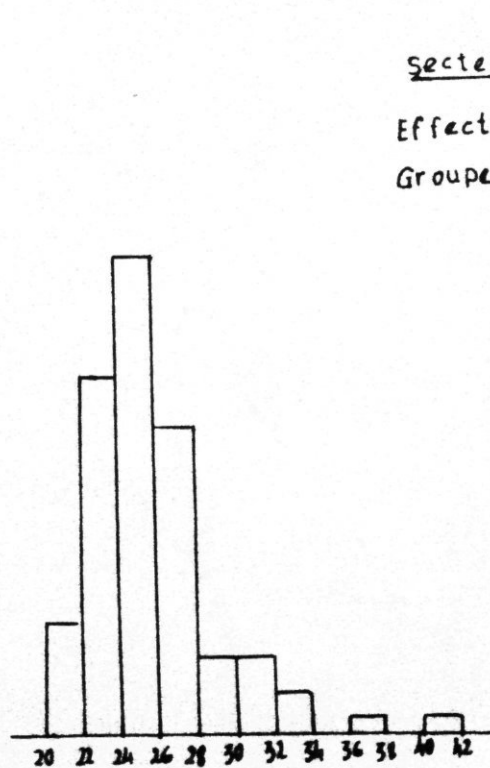
Secteur Petite montagne

Effectif : 76

Groupe I : M = 24,6 cm

$\sigma = 2,5$

$r = 0,93$



classes (cm)

L'effectif de l'échantillon est le plus faible de tous les secteurs. Le groupe IĒ, bien que très insuffisamment représenté, est visible. Par rapport au secteur de Nosy Faly la taille moyenne est légèrement plus faible. On peut penser à un défaut d'échantillonnage. On peut également estimer que les fonds autour de Nosy Faly permettent une croissance un peu plus rapide.

### 3.5.8. Le secteur d'Ampanasa

Au Nord de la bouée de Port Saint-Louis les fonds praticables entre les isobathes de 5 et 10 m se continuent en une longue bande à peu près parallèle à la côte. Le secteur considéré s'arrête au niveau de la rivière Ampanasa.

La taille moyenne accuse une croissance mensuelle de 1,5 cm, par rapport à celle du secteur Fascène-Ambatozavavy. La différence est de 3 cm entre la taille moyenne du secteur Antoha pour un décalage d'un peu moins de 2 mois, de 3 cm entre celle du secteur Petite Montagne pour un intervalle de 1 mois, enfin de 3,8 cm entre celle de Ouest Nosy Faly pour un décalage d'un peu moins de 2 mois.

En conclusion de cette étude, il apparaît qu'à de faibles variations près les tailles moyennes et la croissance des différents groupes d'individus sont identiques dans les secteurs de pêches. On peut considérer les animaux comme appartenant à une même population (unité de stock). Les écarts observés sont dus soit à des défauts d'échantillonnage, soit à un ralentissement de croissance durant une certaine période de la saison fraîche.

Nous avons groupé dans un tableau (tableau 5) les captures par quinzaine et par secteur, afin de visualiser l'évolution des tailles moyennes, d'un mois à l'autre et d'un secteur à l'autre.

différence de température est la plus faible de tous les cas.  
 Pour le groupe II, bien que les différences de température soient plus  
 élevées, les rapports de la température de l'air à la température de l'eau  
 sont plus faibles. On peut penser à un effet de l'évaporation. On peut aussi  
 penser à un effet de la température de l'air sur la température de l'eau.  
 On peut aussi penser à un effet de la température de l'air sur la température de l'eau.

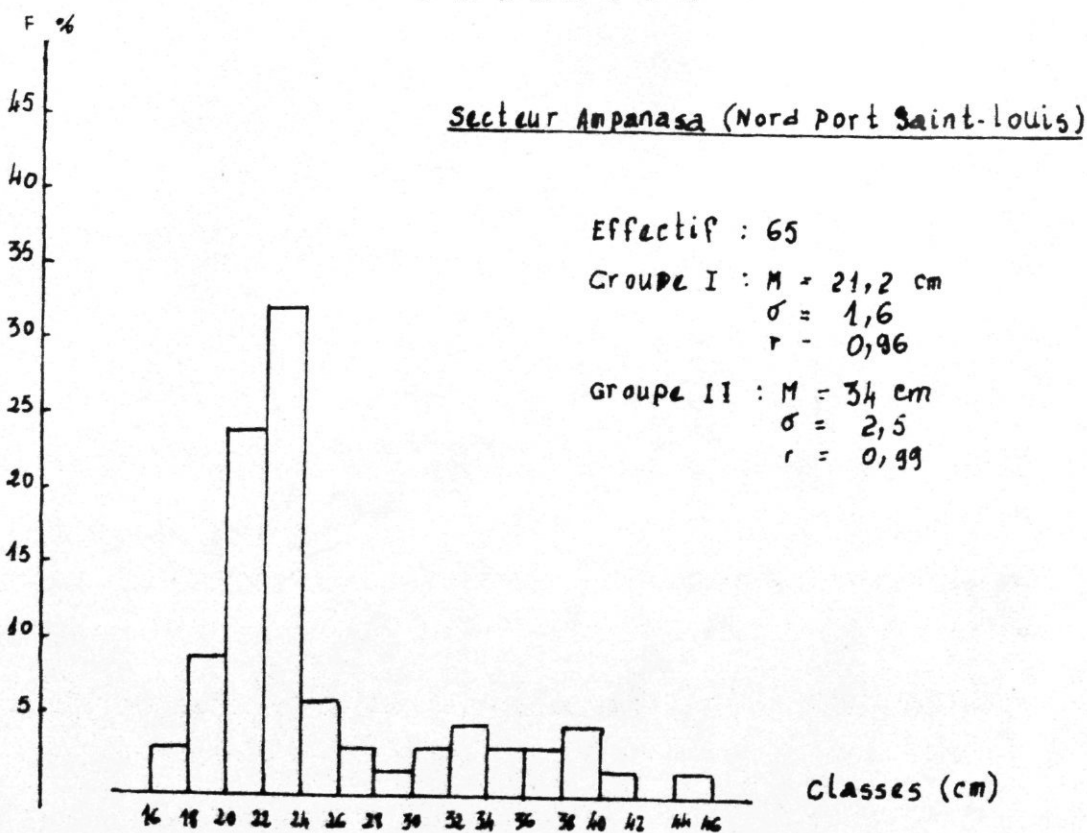
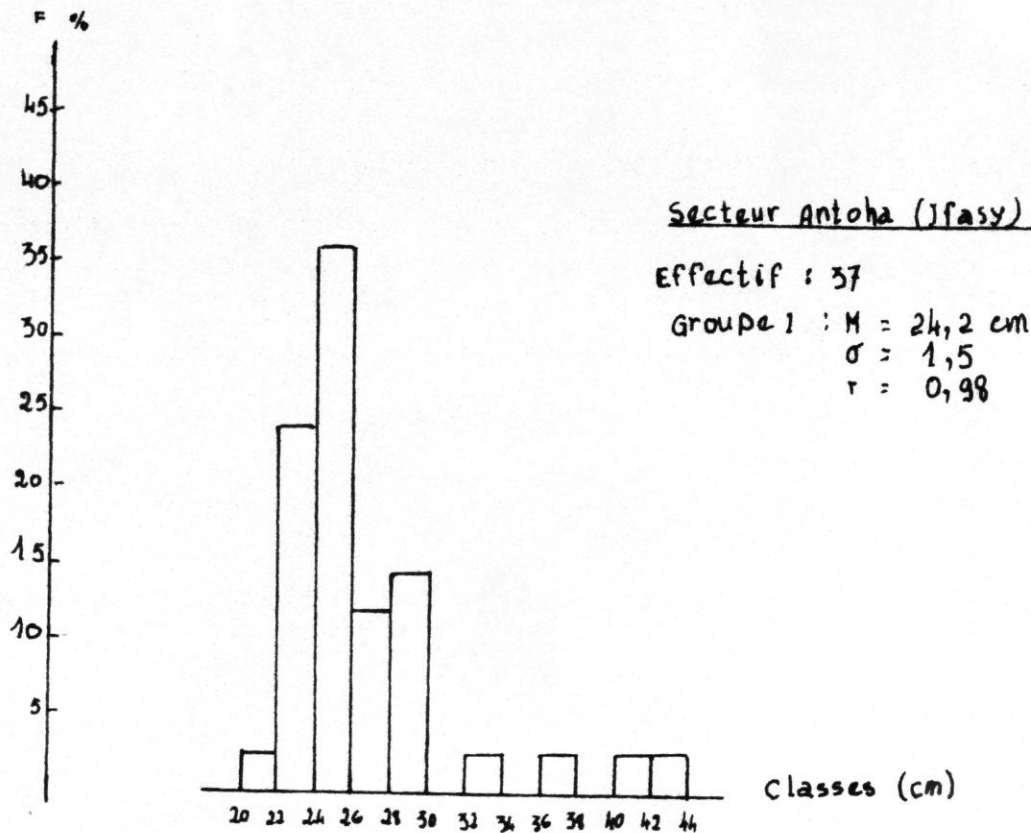
3.5.4. Le secteur d'été

Après de la fin de la période de fort écoulement les fortes différences en-  
 tre les températures de l'air et de l'eau se maintiennent en une longue bande à peu  
 près parallèle à la côte. Le secteur considéré s'étend au niveau de la  
 rivière d'été.

La taille moyenne des courants est de 1,5 cm par  
 rapport à celle du secteur d'été d'automne. La différence est de 3  
 cm entre la taille moyenne du secteur d'été pour un écoulement de 1 cm par  
 seconde de 2 m/s, de 3 cm entre celle du secteur d'été pour un  
 écoulement de 1 m/s, enfin de 2,8 cm entre celle de l'été pour  
 un écoulement de 1 m/s et de 2 m/s.

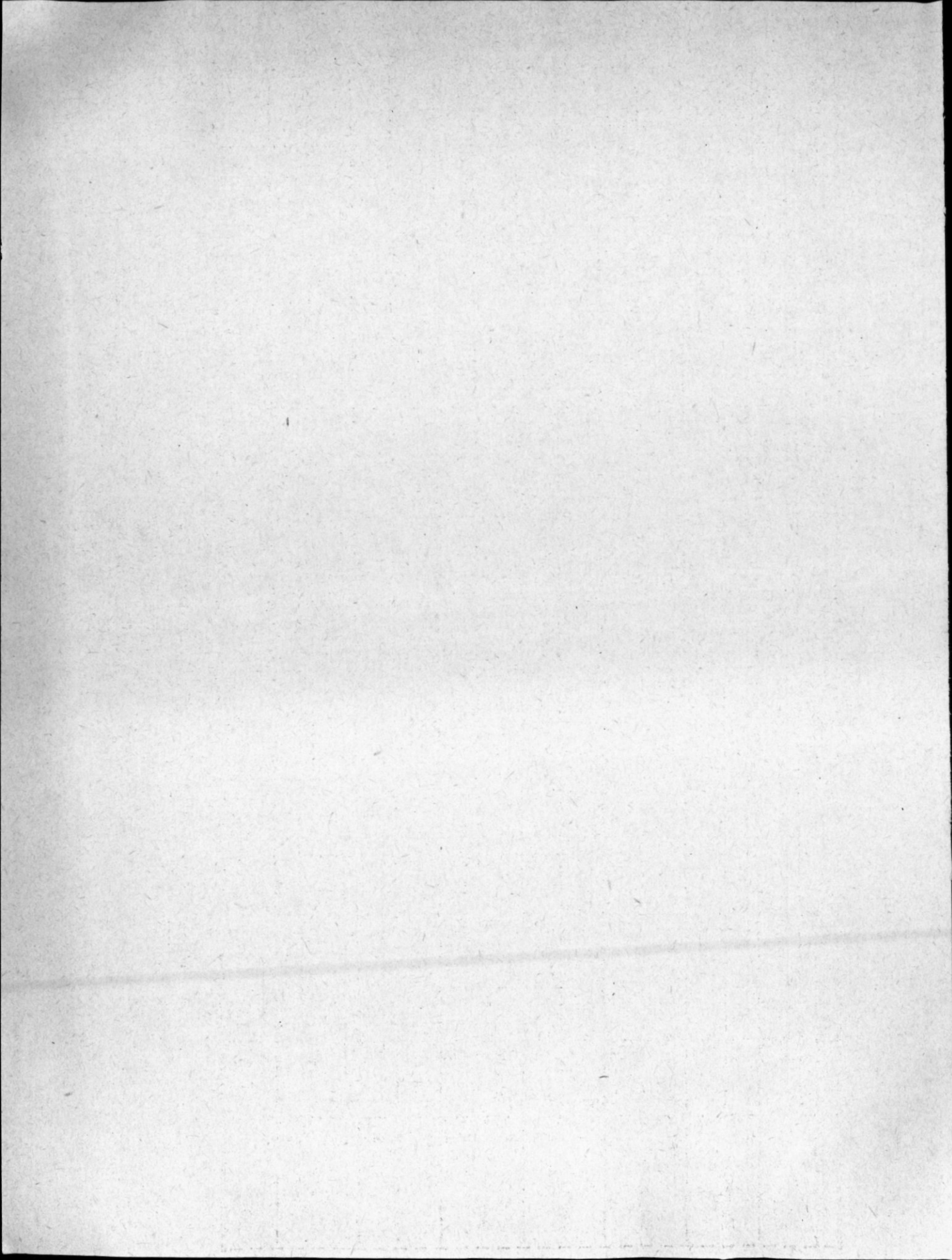
En conclusion de cette étude, il apparaît que les différences de  
 température entre les températures moyennes et la température des différences pro-  
 ces d'écoulement sont généralement dans les limites de l'écoulement. On peut  
 considérer les écoulements comme appartenant à une même position (sans  
 de stock). Les écoulements sont donc à des écarts d'écoulement  
 faibles, soit à un ralentissement de l'écoulement ou à une certaine pé-  
 riode de la saison fraîche.

Nous avons vu que dans un écoulement (tableau 5) les captures par  
 l'écoulement et par l'écoulement, afin de maintenir l'écoulement des tailles  
 moyennes, il faut à l'écoulement et à l'écoulement.



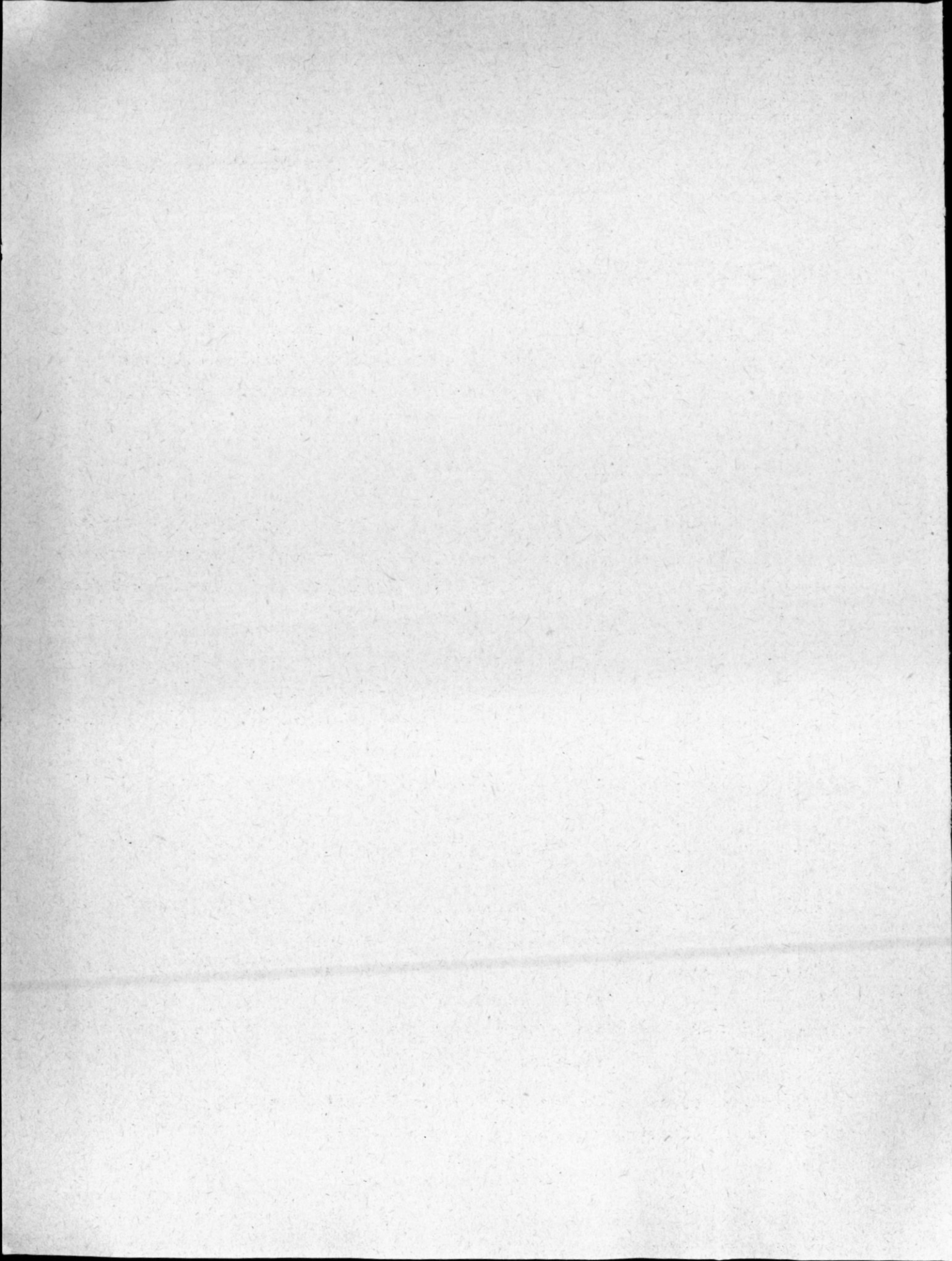
Secteurs Mois	Ouest Nosy Faly			Nord Nosy Faly			Ambato			Ampampamena		
	C	E	P.U.E.	C	E	P.U.E.	C	E	P.U.E.	C	E	P.U.E.
Février												
Mars										11,8	2 H 45	4,2
				18,0	3 H 45	4,8						
Avril							25,3	4 H 05	6,2			
Mai												
	43,1	3 H 45	11,4									
Juin												
Juillet				19,9	5 H 30	3,6						
	26,0	8 H 20	3,1									
TOTAL ....	69,1	12 H 05	14,5	37,9	9 H 15	8,4	25,3	4 H 05	6,2	11,8	2 H 45	4,2

Tableau 5 : C = Captures pondérales (en kg) ;  
E = Effort (en heure de pêche) ;  
P.U.E. = Prise par unité d'effort (en kg par  
heure de pêche).



Secteurs	Petite Montagne			Antoha			Ampanasa			Passiré et Ambatozavavy		
	C	E	O.U.E.	C	E	P.U.E.	C	E	P.U.E.	C	E	P.U.E.
Février												
1												
2										12,1	6 H 30	1,9
Mars												
1												
2												
Avril												
1												
2							21,1	7 H 45	2,7			
Mai												
1	15,2	3 H 30	4,5									
2												
Juin												
1	4,2	4 H 15	1,0	11,8	4 H 40	2,5						
2												
Juillet												
1												
2												
TOTAL ....	20,0	7 H 45	5,5	11,8	4 H 40	2,5	21,1	7 H 45	2,7	12,1	6 H 30	1,9

Tableau 5 (suite) : C = Captures pondérales (en kg) ;  
E = Effort (en heure de pêche) ;  
P.U.E. = Prise par unité d'effort (en kg par  
heure de pêche).



#### 4. DONNEES SUR LA REPRODUCTION

Les seuls éléments de comparaison dont nous disposons sont les observations faites par PRADHAN sur la maturité et la ponte en Inde.

##### 4.1. DISTINCTION DES SEXES

P. erumei ne présente pas de dimorphisme sexuel apparent. La distinction des sexes nécessite donc la dissection de l'animal. Par contre une fois l'animal ouvert, il est facile de différencier les gonades.

##### 4.1.1. Les ovaires

La gonade est de forme triangulaire, l'apex dirigé vers l'arrière est pointu. Elle a en général la forme d'un sac ramassé. L'observation macroscopique peut conduire à la définition des stades de maturité sexuelle. Nous avons adopté l'échelle classique, à savoir :

- Stade 1 - Immature : gonade peu développée, d'aspect transparent, de couleur rose à blanc. Ovules non visibles ;
- Stade 2 - Repos : gonade assez développée, semi-transparente, de couleur rose-rougeâtre, ovules visibles ;
- Stade 3 - Début de maturation : ovaire d'aspect crémeux, ovules facilement visibles ;
- Stade 4 - Maturation : ovaire d'aspect crémeux, plus développé qu'au stade 3 ;
- Stade 5 - Maturité : ovaire jaunâtre avec de gros ovules, liquides ne s'écoulant pas sous la pression de l'abdomen ;
- Stade 6 - Ponte : même aspect qu'au stade 5, liquide sortant sous une petite pression ;
- Stade 7-2 - Posteponte : gonade ayant l'aspect d'un sac vide, épais et flasque.

Les femelles observées de Février à Juillet étaient presque toutes au stade 3 ou 4. Les stades 5 et 6 n'ont pas été observés.

#### 4.1.2. Les testicules

Les gonades ont la forme d'un triangle dont la pointe dirigée vers l'arrière est plus arrondie que chez les femelles. Les testicules sont également reconnaissables par leur forme plus allongée. L'observation macroscopique permet de définir les stades de maturité suivants :

- Stade 1 - Immature : testicules petits, très minces, de couleur blanchâtre ;
- Stade 2 - Maturation : testicules légèrement gonflés, de couleur blanchâtre ;
- Stade 3 - Maturité : gonades blanches et laiteuses, liquide ne s'écoulant pas sous la pression ;
- Stade 4 - Ponte : même aspect qu'au stade 3, liquide spermatique s'écoulant sous une légère pression ;
- Stade 5 - Post-ponte : gonade flasque, de couleur brunâtre.

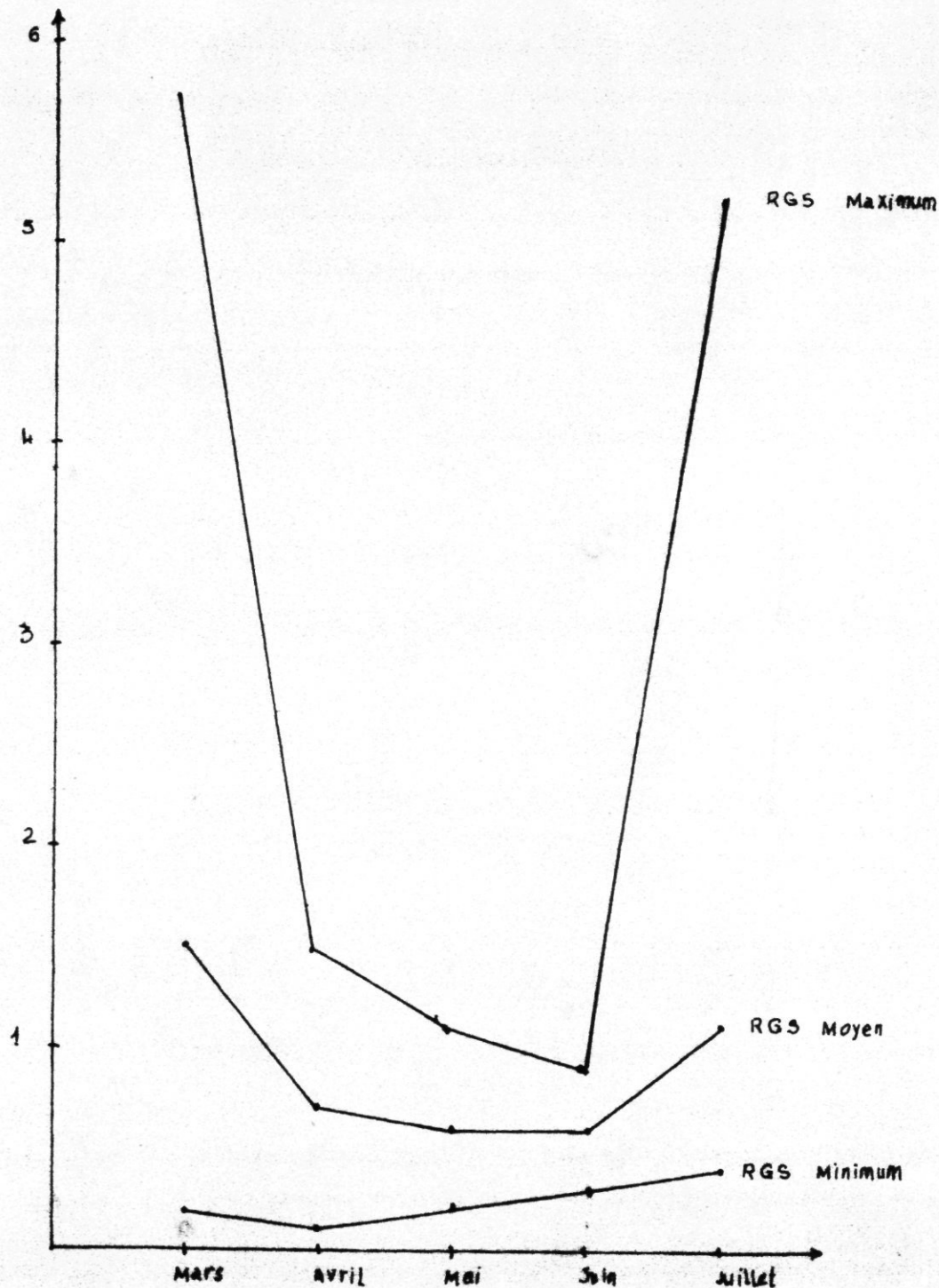
Durant la période d'observation, les stades 4 et 5 n'ont pas été relevés.

#### 4.2. VARIATION DU R.G.S.

L'évolution du rapport gonado-somatique ( $\frac{\text{Poids gonades} \times 100}{\text{Poids du corps}}$ ) a été suivie pour l'étude du cycle sexuel et en particulier la détermination de la période de ponte. Les observations se rapportent à la classe des individus de 30 cm et plus chez lesquels la sexualisation est totale. Les résultats obtenus peuvent être groupés ainsi (cf. figure 11) :

MOIS	RAPPORT GONADO-SOMATIQUE			EFFECTIF
	Valeur maximum	Valeur moyenne	Valeur minimum	
Mars	5,7	1,5	0,2	16
Avril	1,5	0,7	0,1	6
Mai	1,1	0,6	0,2	8
Juin	0,9	0,6	0,3	6
Juillet	5,2	1,1	0,4	17





VARIATION DES RGS

Fig: 11

## 5. DONNEES SUR L'ALIMENTATION

### 5.1. METHODES D'ETUDES

#### Dissection et conservation des estomacs

Les prélèvements d'estomacs sont réalisés soit sur des animaux frais, quelques heures après la pêche, soit sur des animaux conservés au congélateur. Le tube digestif est conservé dans du formol à 5 % ou de l'alcool à 60°. Au total 617 poissons ont été examinés.

Le contenu stomacal est récupéré par incision longitudinale de l'estomac et lavage à l'eau. Pour les proies les mieux conservées, le poids frais et la taille ont été relevés.

#### Détermination des espèces

Pour chaque poisson, les proies ont été déterminées au niveau du genre et de l'espèce quand c'était possible.

#### Méthodes d'analyses

Les déterminations conduisent à dresser l'inventaire des espèces consommées. Il s'agit d'une analyse qualitative.

Une analyse quantitative peut se concevoir de trois manières : la méthode numérique, la méthode volumétrique, la méthode pondérale.

Nous avons utilisé la méthode numérique. Les résultats sont exprimés graphiquement à l'aide de formules où interviennent :

- Ev = nombre d'estomacs vides ;
- N = nombre total d'estomacs examinés ;
- N' = nombre total d'estomacs non-vides ;
- n = nombre total d'individus d'une même proie ;
- n' = nombre d'estomacs contenant cette proie ;

$N_p$  = nombre total des proies,

dont les formules sont :

Coefficient de vacuité .....  $V = \frac{Ev \times 100}{N}$  ;

Indice de fréquence .....  $IF = \frac{n'}{N}$  ;

Pourcentage en Nombre .....  $C_n = \frac{n \times 100}{N_p}$  ,

le pourcentage en nombre permet de classer les proies :

$C_n \geq 50$  % proies préférentielles ;

$10 \% < C_n < 50$  % proies secondaires ;

$C_n < 10$  % proies accidentelles.

## 5.2 LE REGIME ALIMENTAIRE

### 5.2.1. Coefficient de vacuité

Sur 617 estomacs examinés, 522 étaient vides et 95 seulement contenaient de la nourriture. Pour l'ensemble de l'échantillonnage, le coefficient de vacuité atteint donc 84,6 %. Le détail par mois est donné ci-après :

	Estomacs vides	Estomacs non-vides	V
Février	62	19	76,5 %
Mars	70	19	78,7 %
Avril	116	26	81,7 %
Mai	112	5	95,7 %
Juin	51	4	92,7 %
Juillet	111	22	83,5 %

Les valeurs élevées du coefficient de vacuité peuvent s'expliquer, d'une part, par un métabolisme rapide et l'action des enzymes se continuant après la mort de l'animal, d'autre part, par la durée des traits (4 heures en général). C'est le principal inconvénient de l'échantillonnage sur les chalutiers crevettiers. Cette étude de l'alimentation sera donc à continuer.

### 5.2.2. Les différentes espèces consommées

L'alimentation de P. erumei est basée sur les petits poissons vivant près du fond avec les crevettes. Sur les 95 estomacs contenant de la nourriture nous avons relevé une seule fois la présence de Penaeus indicus. Il s'agit donc certainement de proie avalée accidentellement lors du virage du chalut.

Les poissons identifiés appartiennent à 10 familles :

#### Cynoglossidae :

Les eaux malgaches semblent assez pauvres en Cynoglosses. Deux genres, sur une dizaine décrits dans les eaux tropicales ont été observés à Madagascar. Il s'agit des genres Paraplagusia et Arelia, et chacun n'est représenté que par une seule espèce.

Dans les estomacs, Arelia bilineata apparaît assez fréquemment. Elle est facile à distinguer de Paraplagusia bilineata qui possède des papilles allongées sur les lèvres. Par ailleurs il semble que ces espèces aient une distribution géographique différente : Arelia bilineata étant trouvé dans les baies du Nord Ouest de Madagascar (zone de Nosy-Be) et P. bilineata sur la côte Ouest (zone de Maintirano). La taille moyenne des proies est de 7 cm.

#### Apogonidae

Les Apogonidae sont pêchés régulièrement avec les crevettes. Dans les estomacs, nous avons pu déterminer Apogon quadrifasciatus qui est l'espèce la plus commune des fonds de vase chalutables de toute la côte Ouest et Nord-Ouest. Une autre espèce Apogon frenatus est assez fréquente, mais la détermination dans les estomacs reste à préciser.

Nous l'avons mentionné sous le terme Apogon sp. La taille moyenne des proies est également de 7 cm.

### Les Gobiidae

La famille est représentée dans l'alimentation de P. erumei par les genres Gobius et Cryptocentrus. Nous avons déterminé Gobius nebulosus. Quant au genre Cryptocentrus, une seule espèce a été décrite : C. ambanoro. Il se pourrait donc que la proie examinée appartienne à l'espèce.

### Les Leiognathidae

Il s'agit de la famille la plus représentée sur les fonds à crevettes. Sa rareté relative dans les estomacs fait penser qu'il s'agit de proies avalées accidentellement pendant le trait. La seule espèce déterminée est L. equala.

### Les Engraulidae

La famille est représentée par deux genres à Madagascar : Thrisso- cles et Stolephorus (Anchoviella). Nous avons rencontré dans les estomacs Thrisso- cles vitrirostris et Stolephorus indicus. Les observations sur les chalutiers crevettiers montrent que ces espèces sont parfois présentes en bancs sur les fonds de pêche pendant la saison fraîche (Juin-Juillet).

### Les Synodontidae

Trois genres ont été observés à Madagascar. Seul le genre Saurida est présent dans les estomacs. Saurida tumbil et S. gracilis ont été déterminés.

### Les Mullidae

Bien que cette famille soit largement représentée à Madagascar, nous n'avons trouvé qu'une espèce parmi les proies : Upeneus sulphureus.

### Les Carangidae

Beaucoup de caranx sont capturés sur les fonds à crevettes. Cepen-

dant ils n'apparaissent presque jamais dans les estomacs, le seul exemplaire trouvé est un petit dont l'espèce n'a pu être déterminée.

#### Les Muraenidae

Bien que cette famille ne soit guère présente dans la faune d'accompagnement des crevettes, nous avons trouvé dans les estomacs des petits individus du genre Echnida. Il s'agit probablement de E. nebulosa.

#### Les Polynemidae

Une espèce : Polynemus sextarius est assez fréquente sur les fonds de vase. Rare dans les estomacs où la détermination n'est pas allée jusqu'à l'espèce.

#### Les Clupeidae

La famille ne semble pas abondante à Madagascar. Une espèce a été trouvée dans un estomac : il s'agit de Harengula vittata.

En dehors des poissons, on rencontre quelques débris végétaux : tiges de Paletuviers dans les estomacs, et une fois un Isopode qui n'a pas été déterminé.

#### 5.2.3. Consommations relatives des différentes espèces

L'étude du tableau 6 montre que la composition de la nourriture des P. erumei est variée. En effet aucune des proies n'atteint un Cn de 50 %. Deux proies peuvent être considérées comme "proies secondaires". Il s'agit de Arelia bilineata (IF = 0,2 ; Cn = 27 %) et des petits téléostéens indéterminés (IF = 0,3 ; Cn = 30 %). L'état de digestion avancée explique l'abondance des proies classées "indéterminées". Il s'agit très certainement de poissons du genre Stolephorus et Thrissocles. Ce qui fait penser que l'alimentation de P. erumei serait basée sur les Engraulidés et les Cynoglosses du genre Arelia et dans une plus faible mesure, les Apogonidae (IF = 0,12 ; Cn = 11,6 %). Les autres famille ne représentent

Tableau 6 : Composition de la nourriture de *R. Erumei*

Espèces	n'	n	IF	cn
<i>Ardia bilineata</i>	21	28	0,20	27,1
<i>Apogon quadrifasciatus</i>	10	10	0,10	9,7
<i>Apogon sp.</i>	2	2	0,02	1,9
<i>Gobius nebulosus</i>	1	1	0,01	0,9
<i>Gobius sp.</i>	2	2	0,02	1,9
<i>Cryptocentrus ambanoro</i>	1	1	0,01	0,9
<i>Stolephorus indicus</i>	7	9	0,07	8,7
<i>Thrixaocles vitrivostriis</i>	1	1	0,01	0,9
<i>Leiognathus equula</i>	4	4	0,04	3,9
<i>Saurida tumbil</i>	3	3	0,03	2,9
<i>Saurida gracilis</i>	2	2	0,02	1,9
<i>Polynemus sp</i>	1	1	0,01	0,9
<i>Upeneus sulphureus</i>	1	1	0,01	0,9
<i>Echrida sp.</i>	5	5	0,05	4,8
<i>Caranx sp</i>	1	1	0,01	0,9
<i>Harengula vittata</i>	1	1	0,01	0,9
petit teleostéus ind.	28	31	0,30	30,1
débris végétaux	3		0,03	
	94	103		

25.2.3

que 20,8 % du total en nombre et sont considérées comme des proies accidentelles, avalées soit pendant le virage du chalut soit pendant la chasse même. En effet le nombre réduit des groupes zoologiques présent incite à penser que P. erumei effectue une sélection dans le choix des proies. Il s'agit d'espèces vivant soit directement sur le fond (Cynoglosse) soit à proximité de celui-ci (Apogonidae, Mullidae, Synodontidae).

#### 5.2.4. Discussions

Bien que l'alimentation de P. erumei apparaisse constituée presque uniquement de petits téléostéens vivant au niveau du fond, le nombre réduit des observations ne permet pas de l'affirmer complètement. Nous avons déjà mentionné la présence d'un isopode, d'un amphipode et d'un exemplaire de Penaeus indicus. Les indications montrent bien que P. erumei ne se limite pas d'une manière stricte aux poissons, et que le régime alimentaire peut subir des variations dues, soit au changement de milieu, soit aux variations de l'environnement zoologique lui-même. Sur l'écologie générale de la baie, les travaux antérieurs ayant porté essentiellement sur la crevette et le zooplancton, la biologie de l'ichthyofaune reste encore obscure sur beaucoup de points.

Il faut encore remarquer ici que les limitations au temps et aux moyens d'échantillonnage n'ont permis de donner qu'un premier aperçu du problème. Cette étude sera reprise en plus approfondie dès que la possibilité se présentera.

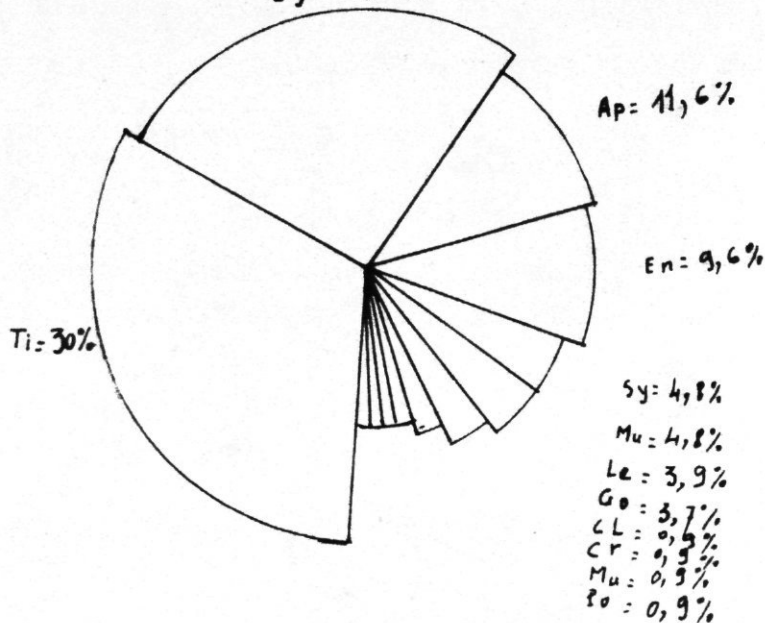
## 6. DISCUSSION

Le but de cette étude a été de regrouper les premières données qui ont pu être collectées sur l'espèce pendant une partie de la saison de pêche. Il est certain que la technique de prélèvement à partir des chalutiers crevettiers a beaucoup biaisé l'échantillonnage ; mais les difficultés inhérentes à cette phase de démarrage du C.N.R.O. n'ont pas permis de faire autrement. Cependant le bateau océanographique ayant commencé à être opérationnel à la fin de notre période d'observation, beaucoup de ré-

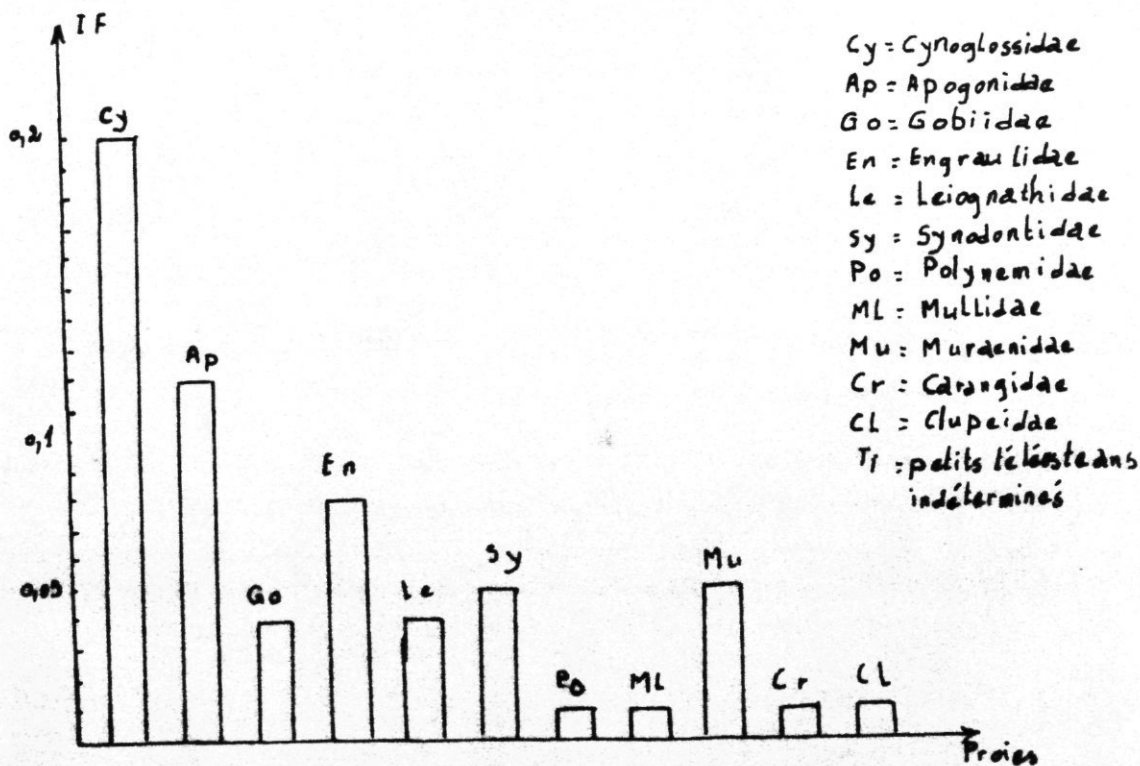
Composition de la nourriture de P. erumei

Composition en Cn

Cy = 27,1%



Composition en Fréquence



- Cy = Cynoglossidae
- Ap = Apogonidae
- Go = Gobiidae
- En = Engraulidae
- Le = Leiognathidae
- Sy = Synodontidae
- Po = Polyemidae
- ML = Mullidae
- Mu = Muræenidae
- Cr = Carangidae
- CL = Clupeidae
- Ti = petits téléostéans indéterminés

Fig = 13

sultats exposés seront repris et complétés.

Cette méthode de collecte a néanmoins un intérêt dans la prospection et l'évolution des espèces démersales de la baie, car elle permet d'estimer la mortalité causée par les chalutiers crevettiers sur la faune d'accompagnement. En particulier, nous avons noté que les fonds à crevettes correspondent généralement à des aires de croissance pour P. erumei. La mortalité des jeunes classes d'âge est donc aggravée par la pêche de crevettes. Ce problème se pose également et avec plus d'acuité pour les poissons de petite taille qui ne sont pas gardés par les bateaux de pêche et dont il est difficile de faire des évaluations de stocks (Leognathidae, Apoгонidae, Gerridae, etc...).

Pour des raisons déjà citées, portant surtout sur les caractéristiques des chaluts à crevettes, les chiffres des captures et rendements ne doivent être pris que comme des indications, susceptibles de varier avec le type de filet, la saison et les secteurs de pêches. Ces points méritent également d'être mieux étudiés si l'on garde l'éventualité de développement d'une pêche de poissons démersaux. L'exploitation des ressources pélagiques néritiques rencontre encore des difficultés d'ordre technique. Il serait bon que les ressources dites "traditionnelles" permettent d'amortir les coûts des recherches et essais qui sont effectués sur les petits pélagiques.

En ce qui concerne la reproduction et le sex-ratio, nous avons noté que les données concordent assez bien avec les résultats trouvés sur la côte Sud-Ouest de l'Inde. Ceci s'explique car les conditions générales du milieu se ressemblent : alternance d'une saison chaude et humide où l'eau superficielle accuse une dessalure importante causant une répartition verticale des isohalines caractéristiques, avec une saison fraîche et sèche où la dessalure superficielle disparaît et le gradient de salinité est inversé par rapport à la saison humide. Il se crée ainsi une alternance d'une circulation estuaire favorable à l'accumulation de sels nutritifs dans des poches du fond et d'un système anti-estuaire durant la saison sèche où l'homogénéisation verticale entraîne la répartition des sels minéraux produisant des poussées phytoplanctoniques (PITON et MA-

GNET, 1971).

Parmi les points non observés dans ce premier travail, il faut signaler la détermination de l'âge et l'étude des différentes classes d'âge. Ce problème, important pour le suivi et l'aménagement d'une pêcherie, fera l'objet d'un travail ultérieur.

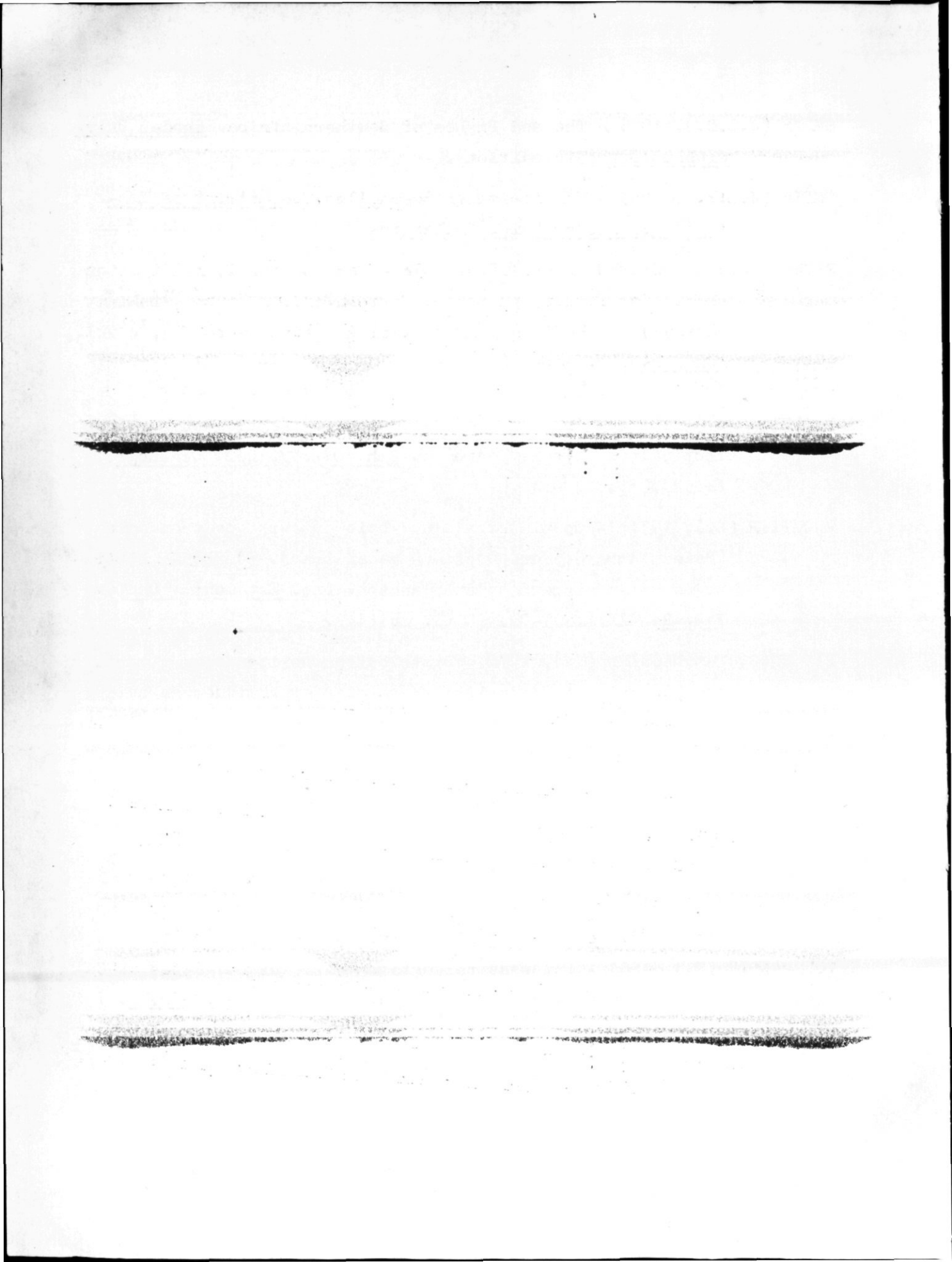
### CONCLUSION

En commençant ce travail, les limitations d'ordre matériel nous ont obligés à ne faire qu'un rapide tour d'horizon des différents problèmes, d'autant qu'il s'agit des premières données regroupées de l'espèce. Nous avons tenu à signaler, au fil de l'exposé, le caractère provisoire des résultats obtenus. Néanmoins, nous pensons qu'ils peuvent servir de point de départ à une étude beaucoup plus poussée. Plus précisément, l'étude de la structure de la population et des différents secteurs de pêche nous a montré que la zone visitée était occupée surtout des jeune individu et que les prospections doivent donc être poursuivies. Les rendements obtenus dans certains secteurs sont encourageants, et il apparaît, vu la qualité du poisson, que les efforts doivent être poursuivis.

Quelques points sont déjà acquis : ainsi l'alimentation de P. erumei est composé presque exclusivement de petits téléostéens vivant près du fond ; la croissance moyenne entre les 2 groupes d'âges rencontrés est de 14,3 cm, soit à peu près la taille minimale observée.

BIBLIOGRAPHIE

- DANIEL (J.), 1972 - Etude bathymétrique et sédimentologique d'une baie tropicale : la baie d'Ambaro. Thèse 3ème cycle Univ. Paris, 76 p. multigr.
- FRONTIER (S.), 1971a - Zooplancton d'une baie eutrophique tropicale (baie d'Ambaro, Nord-Ouest de Madagascar), 1) - Indication préliminaire. Doc. Sc. Centre ORSTOM Nosy-Be, 24, 3 pl., multigr.
- FRONTIER (S.), 1971b - Présentation de l'étude d'une baie eutrophique tropicale : la baie d'Ambaro. Cah. ORSTOM, Sér. Océanogr., 14 (2), pp. 142-148.
- FRONTIER (S.), 1971c - Zooplancton d'une baie eutrophique tropicale (Baie d'Ambaro, Nord-Ouest de Madagascar). 5) - Etude statistique de la dispersion du plancton. Doc. Sc. Centre ORSTOM Nosy-Be, XXIX, 55-05, 12 pl. multigr.
- PITON (B.) et MAGNIER (Y.), 1970 - Distribution horizontale et verticale de quelques propriétés physiques et chimiques en baie d'Ambaro. Doc. Sc. Centre ORSTOM Nosy-Be, 19 p.
- PITON (B.) et MAGNIER (Y.), 1971 - Les régimes hydrologiques de la baie d'Ambaro. Cah. ORSTOM, Sér. Océanogr., JX, 2, pp. 149-166.
- PRADHAN (M.J.), 1962 - Maturity and spawning of Psettodes erumei (Schneider). Indian J. Fish., IX, 2, pp. 580-589.
- POSTEL (E.), 1973 - Théorie des pêches (Dynamique des populations exploitées). Cours AEA/DEA : Univ. de Rennes, fasc. 1.
- FOURMANOIR (P.), 1957 - Poissons téléostéens des eaux malgaches du Canal de Mozambique. Mém. Inst. Sc. de Madagascar, Sér. F, I, pp. 1-316.
- FOURMANOIR (P.), 1961 - Liste complémentaire des Poissons du Canal de Mozambique. Mém. Inst. Sc. de Madagascar, Sér. F, IV, pp. 1-81.



SMITH (J.L.B.), 1965 - The sea fishes of Southern Africa. Rhodes Univ. Grahamstown (5th edition).

SMITH (J.L.B.), 1963 - The fishes of Seychelles. Department of Ichthyology, Rhodes Univ. Grahamstow.

FISHER (W.) and WHITEHEAD (P.J.P.), 1974 - Fao species identification sheets for fishery purposes. Eastern Indian Ocean (fish. aera 57) and Western Central Pacific (fish. aera 71), 4 vol., Rome, FAO, p. var.

DOCUMENTS DEJA PARUS

---

N° 70/1 - RALISON (A.) - Novembre 1978.

Caractéristiques et tendances de l'exploitation crevettière  
malgache de 1967 à 1977. 37 p., 13 fig., 8 tabl.



