

00000981

A N A L Y S E D E L A P Ê C H E A R T I S A N A L E A U
C A P - V E R T : D E S C R I P T I O N E T É T U D E
C R I T I Q U E D U S Y S T È M E D ' E N Q U Ê T E

par

Maria-w GERARD⁽¹⁾ et Pierre GREBER⁽²⁾

(1) Chercheur au Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye/
ISRA, B.P. 2241 - DAKAR (Sénégal).

(2) Océanographe biologiste, VSN à l'ORSTOM en service au CRODT (PSRA),
B.P. 2241, DAKAR (Sénégal).

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier ici tous les techniciens du Cap-Vert pour le travail de terrain et de dépouillement des données qu'ils ont bien voulu effectuer pour la réalisation de ce document.

Nos remerciements vont également à Monsieur Francis LALOE pour son appui statistique et informatique et à tous ceux qui ont apporté leur contribution.

S O M M A I R E

INTRODUCTION

1. ETAT ACTUEL DE LA SITUATION AU CAP-VERT

1.1. Généralités et physionomie de la pêche dans les principaux centres de débarquement

1.1.1. Centre de Hann

1.1.2. Centre de Yoff

1.1.3. Centre de Soubédioune

1.1.4. Centre de Rufisque

1.2. Méthodes d'échantillonnage

1.2.1. Echantillonnage de l'effort de pêche

1.2.1.1. A Hann

1.2.1.2. A Yoff

1.2.1.3. A Soubédioune

1.2.1.4. A Ouakam

1.2.2. Echantillonnage des prises

1.3. Méthodes de traitement des données de pêche artisanale

2. METHODOLOGIE POUR 'TESTER LA VALIDITE DES SYSTEMES D'ECHANTILLONNAGE

2.1. Analyse des efforts de pêche

2.2. Analyse des prises échantillonnées tout au long de l'année

2.3. Suréchantillonnage

2.3.1. Analyse de **variance**

2.3.2. Analyse en composantes principales

3. RESULTATS ET ANALYSE PAR TYPE DE PECHE

3.1. Centre de Hann

3.1.1. Les pirogues à moteur pêchant à la ligne

3.1.2. Les pirogues pêchant à la senne tournante

3.1.3. Les pirogues pêchant aux filets dormants

3.2. Centre de Yoff

3.2.1. Les pirogues à moteur pêchant à la ligne

3.2.2. Les pirogues pêchant à la senne tournante

3.2.3. Les pirogues à rame pêchant à la ligne

3.2.4. Les pirogues pêchant aux filets dormants

3.3. Centre de Soubédioune

3.3.1. Les pirogues à moteur pêchant à la ligne

3.3.2. Critiques et propositions

3.4. Centre de Ouakam

3.4.1. Les pirogues pêchant à la ligne et aux filets dormants

3.4.2. Critiques et propositions

3.5. Centre de Rufisque

4. DISCUSSION SUR LA QUALITE DES ESTIMATIONS ET PROPOSITIONS

4.1. Qualité de l'estimation de la prise moyenne (\hat{P}_m) des pirogues d'une strate engin-quinzaine

4.1.1. Précision de l'estimation de la prise moyenne d'une journée d'enquête (\hat{P}_m jour)

4.1.2. Conséquence de l'erreur commise sur l'estimation de (\hat{P}_m jour)

4.1.3. Contraintes dues au deuxième niveau d'échantillonnage

4.2. Qualité des estimations de l'effort de pêche (\hat{E}) de chaque strate engin-quinzaine

4.3. Qualité des coefficients d'extrapolation de chaque type de pêche

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

R E S U M E

Depuis 1972, les statistiques de pêche artisanale de la région du Cap-Vert sont collectées suivant un plan d'échantillonnage stratifié. Des enquêtes régulières sur les prises et le nombre de sorties par jour et **par type** de pêche ont lieu à **Yoff**, Ouakam, Soubédioune et Hann.

Au cours de cette étude, après avoir donné les méthodes de traitement des données de pêche artisanale, des analyses de **variance** sur le nombre de sorties et les **prises** ont été effectuées pour les centres de débarquement enquêtés. Pour Hann et **Yoff**, des analyses en composantes principales sont faites sur la matrice de corrélation des prises.

Ces analyses ont permis de mettre en évidence les lacunes du plan d'échantillonnage du Cap-Vert et de faire des propositions pour améliorer la qualité des estimations.

A B S T R A C T

Since 1972, the artisanal fishery's daily catch and effort data have been collected from **Yoff**, Ouakam, **Soumbédioune** and Hann landing sites in the Cap-Vert area, by a stratified random sampling method.

The processing method presently used for these statistics and the results of the **variance** analysis applied to them are **reported**. **Principal** components analysis method was performed to analyze the catch data correlation for Hann and **Yoff** landing sites.

The results show some **lacks** in the Cap-Vert area data sampling system presently used and permit **proposals** to improve the quality of the estimates.

INTRODUCTION

La pêche artisanale maritime sénégalaise est un domaine extrêmement actif en perpétuelle évolution et d'une importance capitale pour l'économie du pays.

La physionomie générale de la côte et des pêcheries a conduit au découpage du domaine maritime en quatre grandes régions :

- la région de la Grande Côte
- la région du Cap-Vert
- la région de la Petite Côte (Sine Saloum inclus)
- la région de la Casamance.

La région du Cap-Vert sur laquelle porte cette étude s'étend sur environ 65 km de Cambérène à Toubab Dialao et comporte 20 points de débarquements (fig. 1). Avec 1 243 pirogues recensées en septembre 1983 et 32 000 tonnes débarquées, c'est la deuxième région de pêche du Sénégal.

Dans le but d'obtenir une estimation des débarquements annuels réalisées par la pêche artisanale, le Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye (CRODT) effectue depuis 1972 des enquêtes au niveau des centres de débarquement les plus importants du littoral sénégalais. Ces enquêtes sont complétées depuis 1981 par un recensement exhaustif bi-annuel du parc piroguier.

L'objectif de ce travail est de décrire la pêche artisanale au Cap-Vert, de contrôler la qualité des estimations obtenues à partir de l'information collectée par les systèmes d'enquêtes actuels (1) et de proposer des solutions pour une amélioration éventuelle des procédures en place.

Le calcul de ces estimations repose sur un certain nombre d'hypothèses classiques de la théorie de l'échantillonnage, à savoir l'homogénéité intras-trate (engin de pêche, période de temps) et le tirage aléatoire d'un échantillon. Sur le terrain, ces hypothèses sont constamment remises en question en raison de la diversité des types de pêche et des contraintes de terrain qui rendent difficile l'échantillonnage des pirogues de manière aléatoire. Ces problèmes ont déjà été abordés au cours d'une étude sur le suréchantillonnage de Kayar en 1978 (LALOË et al., 1981).

(1) Les systèmes d'enquête actuels du Cap-Vert ont été conçus par P. MORI-NIERE et J. WORMS, océanographes biologistes, VSN à l'ORSTOM en service au CRODT (ISRA).

1. ETAT ACTUEL DE LA SITUATION AU CAP - VERT

1.1. GENERALITES ET PHYSIONOMIE DE LA PECHE DANS LES PRINCIPAUX CENTRES DE DEBARQUEMENT

La Presqu'île du Cap-Vert constitue une barrière naturelle sur laquelle vient se briser la houle venant du Nord. De cette Presqu'île à la fosse de Kayar au nord s'étend la zone d'instabilité hydrologique décrite par DOMAIN en 1979. L'orientation de la côte, l'effet de cap, mais surtout l'allure des isobathes sous la Presqu'île sont à l'origine de l'**upwelling** de la Baie de Gorée (TEISSON, 1982).

Au nord de la Pointe des Almadies, la côte, qui est orientée SO-NE est soumise aux mêmes conditions **hydroclimatiques** que la côte nord dont elle est le prolongement. Il n'y existe que deux points de débarquement pour les pirogues, Yoff et Ngor.

Sur la partie occidentale de la presqu'île, deux autres villages de pêche sont installés. Il s'agit de Ouakam et Soubédioune.

Enfin à partir du Cap-Manuel, on entre dans une immense baie au niveau de laquelle sont implantés de nombreux points de débarquement tels que Hann, Rufisque, Bargny, etc...

Des enquêtes de pêche artisanale sont effectuées dans certains centres c.e débarquement qui ont été choisis en fonction de l'importance des débarquements et de leur représentativité par rapport à l'ensemble de la région.

Au Cap-Vert les enquêtes ont lieu à Hann, Yoff, Soubédioune et Ouakam et portent sur six types de pêche utilisant des engins dont la description détaillée a déjà été faite par A. SECK en 1980.

Il s'agit de la pêche :

- à la ligne des pirogues à rame (PVL)
- à la ligne des pirogues à moteur (PML)
- à la ligne des pirogues glacières (PG)
- à la senne tournante (ST)
- au filet dormant (FD)
- à la senne de plage (SP).

1.1.1. Centre de Hann

La plage de Hann (figure 2) comprend une zone centrale où débarquent les sennes tournantes et de part et d'autre de laquelle arrivent les pirogues pêchant à la ligne, à la senne de plage et aux filets dormants. Plus au sud, juste avant l'école de Hann, on observe quelques débarquements de **filets** dormants dont certaines de leurs prises sont destinées à la transformation artisanale. Les pirogues ayant déjà vendu leur produit sont toutes parquées au niveau de Hann plage,.

De nombreuses pirogues viennent à Hann vendre leur poisson avant de retourner à leur port d'origine en raison des prix élevés qui y sont pratiqués.,

En 1983, les recensements d'avril et septembre, effectués par le CRODT, ont donné les résultats suivants :

TYPES DE PECHE PERIODES	ST		SP	PVL + PML	PG	FD	TOTAL
	PF	PP					
MAI	28	27	5	31	2	19	112
SEPTEMBRE	19	15	7	78	2	10	131

Tableau 1.- Nombre de pirogues opérationnelles en mai et septembre 1983 à Hann .

Source = SOCECO-PECHART, 1984

PF = pirogues porteuse de filet

PP = pirogues porteuse de poisson.

Les pêcheurs utilisent essentiellement trois types d'engins : la ligne, la senne tournante et le filet dormant qui représentent 37%, 34% et 25% du nombre de sorties de ce site au cours de l'année. Les estimations de tonnages débarqués sont respectivement de 550, 7 000 et 380 tonnes en 1983.

Les horaires de débarquement des différents types de pêche à Hann sont résumés dans le tableau ci-dessous :

TYPES DE PECHE HORAIRES	PVL	PML	FD	PG	ST
Heures de départ	7h-9h	6h-9h	10h	6h- /h 20h	1 /h 22h
Heures de retour	15h-18h	15h-20h	8h-11h	7h-10h	7h-10h

Tableau 2.- Horaires de débarquement des différents types de pêche à Hann.

N.B. Pour les filets dormants l'heure de départ correspond à l'heure à laquelle les pêcheurs vont en mer pour visiter les filets.

La pêche à la senne tournante se pratique en général la nuit en pleine obscurité avant le lever ou après le coucher de la lune. Les débarquements s'effectuent tôt le matin. Néanmoins la pêche de jour est pratiquée pendant l'hivernage ou lorsque le poisson est particulièrement abondant.

Les pirogues "glacières" ont à peu près les mêmes horaires de débarquement que les sennes tournantes. Elles partent pêcher à 6 h ou 20 h et font des marées de 2 à 3 jours.

1.1.2. Centre de Yoff

La plage de Yoff, la plus étendue des points enquêtés comprend six zones de débarquement (figure 3) correspondant chacune à un quartier du village de Yoff. Ce sont du nord au sud :

- Layenne
- Ngaparou
- Mbeunguène
- Ndeungagne
- Ndenath
- Ntonghor .

Au niveau de chaque zone il y a un "pinch" qui est un abri sous lequel les vieux pêcheurs attendent le retour des pirogues. De nombreux renseignements peuvent être obtenus auprès d'eux.

Les sennes de plage exercent leur activité sur toute l'étendue de la plage de Yoff. Par contre les débarquements de sennes tournantes et de files dormants n'ont lieu qu'au niveau de Ntonghor ainsi que ceux de certains pêcheurs à la ligne en campagne. Ces derniers sont surtout originaires de Toubab Dialao et pêchent essentiellement les Mérous et les Dentés. La SOPEMAR (Société des Pêcheries Maritimes au Sénégal) a conclu un accord concernant les Dentés avec ces pêcheurs.

Ndénath est la zone au niveau de laquelle revient la majorité des pirogues pêchant à la ligne (traîne et fond).

Les recensements du parc piroguier de mai et septembre donnent une idée de l'importance relative de chaque type de pêche (tableau 3).

TY PES DE PECHE PERIODES	ST		SP	PVL + PML	PG	FD	TOTAL
	PF	PP					
Mai	8	18	18	270	0	5	319
SEPTEMBRE	9	12	19	221	0	5	266

Tableau 3.- Nombre de pirogues opérationnelles en mai et septembre 1983 à Yoff.

Source = SOCECO-PECHART, 1984

A Yoff, la pêche à la ligne est très importante et s'effectue de différentes manières suivant les espèces recherchées.

- Les poissons démersaux se pêche au mouillage avec des lignes appâtées, opérant à proximité du fond (lignes de fond).

- Les Espadons se pêchent également au mouillage avec des lignes appâtées de grappes de sardinelles ou de demi-becs que l'on laisse baigner en pleine eau. Cette pêche ne se pratique que pendant l'hivernage.

- Les Petits Thonidés sont capturés par des lignes équipées d'un leurre que l'on traîne en surface derrière la pirogue (ligne de traîne PLT).

- Les seiches sont pêchées à la turlutte selon la technique décrite par M. BAKHAYOKHO (1980).

Les horaires de débarquements sont résumés dans le tableau ci-dessous.

TYPES DE PECHE HORAIRES	PLT	PVL	PML	FD	ST
Heures de départ	6h-7h	6h-9h	5h-10h 23h- 2h	7h-11h	17h-18h 23h- 1h 6h- 7h
Heures de retour	9h-13h	12h-18h	15h-20h 8h-10h	9h-11h	2h- 4h 8h-10h 17h-19h

Tableau 4.- Horaires de débarquement des différents types de pêche à Yoff.

Les pêcheurs de traîne pêchent le matin de 7h à 10h environ. Leur pirogue est parfois réutilisée par un autre équipage, en général pour rechercher du Lagocephale. La "marée" d'une pirogue pêchant à la ligne de fond est variable. Certaines pirogues partent le matin pour revenir dans la journée, d'autres s'en vont le soir et reviennent le lendemain matin. Dans le cas de la pêche des Lagocephales, les pirogues peuvent sortir plusieurs fois dans la journée en raison de la proximité des lieux de pêche.

Les filets dormants sont déposés en mer un jour et récupérés le lendemain.

Les sennes tournantes de Yoff pêchent indifféremment de jour comme de nuit. La pêche nocturne s'effectue comme à Hann suivant les cycles lunaires,

Les sennes de plage sont particulièrement actives à Yoff. Celles-ci appartiennent aux différentes mosquées, à chacune des cinq équipes de football ou encore à des particuliers. La pêche a lieu à n'importe quelle heure de la journée. Dans le cas des sennes de plage appartenant aux mosquées, le produit de la vente est divisé en dix parts distribuées de la façon suivante :

- 1 part pour le propriétaire du filet
- 1 part pour le propriétaire de la pirogue
- 2 parts pour les pêcheurs qui embarquent sur la pirogue
- 6 parts réparties entre ceux qui halent le filet sur la plage.

1.1.3. Centre de Soumbédioune

Située en face des Iles Madeleine, la baie de Soumbédioune est complètement enclavée dans l'agglomération dakaroise et a été le premier des points enquêtés par le CRODT.

La plage est peu étendue et ne comporte que deux zones de débarquement (figure 4) : la première, assez étendue, où on trouve les pirogues lignes (à rame et à moteur), les pirogues glacières et les sennes tournantes et la deuxième, plus petite où n'arrivent que quelques pirogues lignes.

A Soumbédioune, la pêche à la ligne est extrêmement développée, plus de 90 % du parc est constitué par des pirogues de ce type (tableau 5). Les pirogues partent entre 7 h et 11h et reviennent à partir de 14h. Lorsque la pêche s'effectue de nuit les départs ont lieu entre 20h et 21h et les retours tôt le matin.

TYPES DE PECHE PERIODES	ST		SP	PVL + PML	PG	FD	TOTAL
	PF	PP					
Mai	4	5	1	175	25	8	218
SEPTEMBRE	4	1	1	212	25	5	248

Tableau 5. - Nombre de pirogues opérationnelles en mai et septembre 1983 à Soumbédioune.

Source : SOCECO-PECHART, 1984

Les pirogues glacières partent vers 7 h du matin pour revenir deux ou trois jours plus tard entre 24 h et 5h. A Soumbédioune de décembre à mars les glacières ne sont pas embarquées et certaines de ces pirogues sont utilisées comme des pirogues ordinaires pour la pêche à la ligne.

La pêche à la traîne se pratique de janvier à mars. Les sorties sont liées à la marée et à la coloration de la mer ; la pêche a lieu à marée montante et lorsque l'eau est claire.

Quant aux sennes tournantes les sorties se font dans la matinée et les débarquements généralement vers 5h du matin et parfois dans l'après-midi entre 15h et 17h.

A Soumbédioune, une seule senne de plage pêche à "Koussoum" (au sud du cimetière) pour fournir l'appât. aux pêcheurs à la ligne.

On ne dénombre que trois pirogues pêchant aux filets dormants pendant une période allant du mois d'avril à juin. Les filets sont déposés entre 15 h et 17h et relevés le lendemain matin. Ces pirogues débarquent au delà du canal de la Gueule Tapée. Un résumé des horaires de débarquement est donné dans le tableau ci-après.

TYPES DE PECHE HORAIRES	PLT	PVL	PML	FD	PG	ST
Heures de départ	6h-8h	8h-11h	7h-11h 18h-21h	15h-17h	7h	7h-9h
Heures de retour	16h-19h	15h-18h	14h-20h 6h-8h	9h-11h	24h-5h	15h-17h

Tableau 6 .- Horaires de débarquement des différents types de pêche à Soumbédioune .

A Soumbédioune, on trouve des pêcheurs à la ligne de Rufisque, Niangal, Toubab Dialao, Mbour et Saint-Louis qui sont en campagne. La plupart des Saint-Louisiens ne peut plus être considéré comme des campagnards. Il demeurent toute l'année à Soumbédioune et ne vont à Saint-Louis qu'à l'occasion des fêtes telles que la Tabaski.

1.1.4. Centre de Ouakam

Le centre de Ouakam, le moins important des points enquêtés du Cap-Vert, avait en septembre 1983 un parc composé de 89 pirogues pêchant à la ligne et aux filets dormants et de trois sennes de plage.

Les débarquements se font tout le long de la plage (fig. 5). Les sennes de plage, opèrent en général au sud de la plage (ces engins ne travaillent que lorsque les autres types de pêche ne ramènent pas de poisson).

La situation à Ouakam est assez particulière à divers points de vue. D'une part les campagnards n'y sont pas admis à cause de l'étroitesse de la plage et d'autre part les pêcheurs de Ouakam ne débarquent dans aucun autre centre. Les quelques pêcheurs originaires de Bargny, Yenne, Niangal et Saint-Louis sont considérés comme étant de Ouakam car ils y sont installés depuis longtemps.

Les pêches à la ligne et surtout aux filets dormants constituent l'activité principale des pêcheurs de Ouakam (92 % du nombre total de sorties) dont certains sont particulièrement spécialisés dans la pêche aux filets dormants .

Les filets dormants sont de deux types : ceux de surface qui pêchent les espèces pélagiques et ceux de fond qui recherchent les espèces démersales.

Les pirogues lignes sortent le matin pour revenir l'après-midi à partir de 13h. Lorsque la pêche s'effectue la nuit, les pirogues partent vers 17h et reviennent entre 4h et 7h du matin (tableau 7).

Les filets dormants sont déposés en mer le matin ou l'après-midi et relevés le lendemain entre 8h et 10h.

TYPES DE PECHE HORAIRES	PVL	PML	FD
Heures de départ	8h-10h	7h-9h 17h-18h	8h-10h
Heures de retour	14h-19h	13h-19h 4h- 7h	8h-10h

Tableau 7.- Horaires de débarquement des différents types de pêche à Ouakam.

1.1.5. Centre de Rufisque

Situé au sud de la Presqu'île du Cap-Vert, le centre de Rufisque est certainement le plus important des points non enquêtés par le CRODT.

Des enquêtes tests y ont été menées en 1981, puis arrêtées faute de moyens humains.

Ce centre est divisé en trois principales zones de débarquement :

- Rufisque Diokoul
- Rufisque Keury Souf
- Rufisque Tiawlène.

Le recensement de septembre 1983 a montré qu'il y avait à Rufisque 150 pirogues opérationnelles constituées essentiellement par des pirogues pêchant à la ligne et aux filets dormants

Des enquêtes ponctuelles ont permis d'observer d'importants débarquements de sennes tournantes originaires de Bargny, Sendhou, Niangal, Mbour et Joal, au niveau de Keury Souf. Celles-ci repartent ensuite à leur port d'attache ou effectuent comme à Hann des mini-campagnes selon les cycles lunaires favorables à la pêche de nuit.

1.2. METHODES D'ECHANTILLONNAGE

Les enquêtes de pêche artisanale sont effectuées et codés sous la forme décrite dans le document PECHART (1982).

1.2.1. Echantillonnage de l'effort de pêche

Pour un type de pêche donné, l'effort correspond au nombre de sorties par jour. Celui-ci est estimé tous les jours à Hann, Yoff et Soumbédioune et une fois par semaine à Ouakam.

La méthode employée est adaptée à la physionomie de la pêche dans chaque centre de débarquement.

1.2.1.1. A Hann

La détermination de l'effort de pêche par type d'engin se fait tous les jours par pointage des arrivées sur des bordereaux établis à cet effet. Ce travail est effectué par un agent du CRODT qui est présent sur la plage de 7h à 12h et de 14h à 19h. Le nombre de pirogues arrivant durant son absence est obtenu par renseignement auprès des pêcheurs et des mareyeurs,

1.2.1.2. A Yoff

L'effort de pêche est déterminé par un aide de plage qui effectue un premier comptage le matin entre 8h et 9h, c'est-à-dire lorsque toutes les pirogues sont en mer et un second comptage le soir entre 18h et 19h, lorsque toutes les pirogues sont rentrées. La différence entre les comptages du soir et du matin, permet d'avoir le nombre de sorties de la journée. Cette méthode n'est appliquée que pour les pirogues à rame et à moteur pêchant à la ligne. Pour les autres types de pêche l'aide de plage obtient le nombre de sorties en se renseignant auprès des vieux pêcheurs qui sont toujours sur la plage.

1.2.1.3. A Soubédioune

Le nombre de sorties des différents types de pêche est obtenu de la même manière qu'à Yoff ; c'est-à-dire par double comptage du parc pour les pirogues à rame et à moteur pêchant à la ligne et par interview de pêcheurs pour les sennes tournantes, les glacières et les filets dormants. Le nombre de pirogues pêchant la nuit est également obtenu par renseignement. Celui-ci est ajouté à l'effort de la journée.

Le comptage du matin se fait entre 10 et 11h et celui du soir entre 19h et 20h.

1.2.1.4 A Ouakam

Dans ce centre ce sont les enquêteurs du CRODT qui, une fois par semaine, recueillent l'effort de pêche par pointage des arrivées, le jour d'enquête des débarquements. Ils sont sur la plage de 8h à 11h30 et 15h à la fin des débarquements. A leur départ en fin de matinée, ils comptent le parc ainsi qu'à leur retour. La différence entre les deux comptages permet d'avoir le nombre de pirogues qui ont pu débarquer pendant leur absence.

1.2.2. Echantillonnage des prises

Il se déroule d'une manière identique dans toutes les régions du Sénégal, selon un plan à deux niveaux qui sont :

- le choix des jours d'enquête (deux jours par semaine à Hann, Yoff et Soubédioune, un jour par semaine à Ouakam).
- l'échantillonnage de certaines pirogues dans la journée.

La prise de chaque pirogue est évaluée en poids ou en nombre selon la méthode décrite dans le document de P. CURY en 1982 .

1.3. METHODES DE TRAITEMENT DES DONNEES DE PECHE ARTISANALE

En pêche artisanale l'obtention des statistiques de débarquement annuel repose sur l'estimation des trois paramètres suivants :

- l'effort (\hat{E}) par type de pêche et par quinzaine
- la prise moyenne (\hat{P}_m) par espèce, par type de pêche et par quinzaine, Ces deux paramètres sont obtenus à partir des enquêtes de routine.
- le coefficient d'extrapolation (C_i), calculé pour chaque type d'engin à partir des recensements d'avril et septembre.

$$C_i = \frac{\text{Nombre de pirogues actives de type } i \text{ de la région } r}{\text{Nombre de pirogues actives de type } i \text{ dans les ports enquêtés régulièrement dans la région } r}$$

$i = d$ if différents types de pêche

On estime dans un premier temps, les débarquements à chaque point d'enquête par quinzaine, par type de pêche et pour 99 espèces. A partir de ces valeurs et de C_i on procède ensuite à l'extrapolation au niveau régional.

Disposant de la variable P_k qui est la prise en poids par espèce de chaque pirogue enquêtée, on calcule l'estimateur \hat{P}_m selon la formule :

$$\hat{P}_m = \frac{\sum_{k=1}^n P_k}{n}$$

n = nombre de pirogues échantillonnées dans la quinzaine.

puis : $\hat{P}_j \cdot \hat{P}_m \cdot \hat{E}$

\hat{P}_j = estimateur des prises des pirogues d'un type de pêche donné dans le port j pendant la quinzaine.

et enfin :

$$\hat{P}_r = \left(\sum_{j=1}^m \hat{P}_j \right) \cdot C_i$$

\hat{P}_r = estimateur de la prise de la région pour un type de pêche donné

m = nombre de points enquêtés dans la région r

C_i = coefficient d'extrapolation pour un type de pêche donné.

Toutes les données de pêche artisanale sont codées puis traitées par ordinateur. Les programmes de traitement ont été mis au point par P. BERGERARD et décrits par P. CURY en 1981.

La suite de ce travail comportera trois parties consacrées à la description des méthodes employées pour tester la validité des systèmes actuels de collecte de données, à l'analyse de la pêche dans certains centres de débarquement et enfin à la discussion sur la qualité des estimations.

2 . M E T H O D O L O G I E P O U R T E S T E R L A V A L I D I T E D E S S Y S T E M E S D ' E C H A N T I L L O N N A G E

Pour mieux cerner la physionomie de la pêche artisanale dans les centres enquêtés et mettre en évidence les problèmes, nous avons mis au point deux chaînes de traitement de l'information contenue dans les enquêtes de routine.

La première traite l'effort développé pour chaque type de pêche. Son évolution au cours de l'année retrace l'activité des pêcheurs.

La deuxième traite les prises débarquées par les pirogues enquêtées.

2.1, ANALYSE DES EFFORTS DE PECHE

La représentation graphique du nombre moyen de sorties quotidiennes calculé par strate de quinze jours permet de délimiter des saisons de pêche.

Pour comparer les résultats obtenus dans les différentes strates, on effectue des analyses de variance suivant un facteur temporel à deux niveaux hiérarchisés qui sont le mois et le jour de la semaine.

Dans le modèle $E_{ijk} = \mu + m_i + w_{i,j} + \varepsilon_{ijk}$ où,

μ = moyenne générale

m_i = effet du mois i

$w_{i,j}$ = effet du $j^{\text{ème}}$ jour de la semaine dans le mois i } sources de variation contrôlées

ε_{ijk} = résidu = source de variation aléatoire due à la $k^{\text{ème}}$ observation dans la strate i, j .

On teste la nullité des valeurs m_i et $w_{i,j}$, pour comparer d'une part la stabilité de l'effort de pêche exercé par les pêcheurs d'un mois sur l'autre et étudier d'autre part un éventuel effet jour de la semaine à l'intérieur de chaque mois. Les effets mois et jour sont significatifs lorsque la valeur du F de Fisher dépasse celle lue dans les tables au seuil statistique choisi.

Dans ce modèle à effet fixe, on considère que les effets mois et jour de la semaine sont des quantités déterminées que l'on cherche à estimer (SNEDECOR et COCHRAN, 1971).

Ce qui nous intéresse en fait est de tester l'existence d'effets jour de la semaine dans l'effort de pêche. L'intérêt d'intégrer l'effet mois dans le modèle est d'éliminer la source de variation due aux fluctuations à long terme de l'effort de pêche.

2.2. ANALYSE DES PRISES ECHANTILLONNEES TOUT AU LONG DE L'ANNEE

On sélectionne 18 espèces parmi les plus importantes de la pêche considérée ; pour chacune d'elle on calcule par quinzaine la prise moyenne par sortie, des pirogues échantillonnées. On représente sur un graphique l'évolution de ces valeurs qui montre l'apparition et la disparition des différentes espèces dans les débarquements.

Pour tester l'éventuelle existence d'effets jour et quinzaine dans les prises débarquées, on réalise des analyses de variance suivant le modèle à effets fixes : $P_{ijk} = \mu + q_i + \text{jour}_{ij} + \varepsilon_{ijk}$
 P_{ijk} = prise de la $k^{\text{ème}}$ pirogue du jour j de la quinzaine i

μ = moyenne générale

q_i = effet de la quinzaine i

jour ij = effet du $j^{\text{ème}}$ jour dans la quinzaine i } sources de variation contrôlées

ε_{ijk} = résidu = source de variation aléatoire due à la $k^{\text{ème}}$ pirogue du jour j de la quinzaine i .

Néanmoins, l'analyse des prises en poids nécessite de prendre quelques précautions supplémentaires. Pour normaliser les résidus du modèle utilisé nous procédons premièrement à la transformation $\log(\text{prise} + 1)$ des données, et deuxièmement nous excluons de l'analyse les pirogues n'ayant pas ramené l'espèce considérée. Il est évident que cette méthode altère la réalité puisqu'elle suppose qu'une pirogue qui ne ramène pas une espèce ne l'a pas recherchée, négligeant ainsi l'hypothèse d'une recherche infructueuse.

Comme précédemment, on intègre l'effet quinzaine au modèle afin de mieux évaluer les effets jours à l'intérieur de cette strate de temps. L'existence d'effet quinzaine ne signifie pas qu'il existe des saisons de pêche bien différenciées. Lorsque l'effet jour n'est pas significatif, l'effet quinzaine testé correspond à des différences réelles d'une quinzaine à l'autre. Par contre lorsque l'effet jour est significatif, l'effet quinzaine testé peut aussi bien provenir de ce dernier que d'un réel effet quinzaine.

Par ailleurs, la restriction des données aux seules pirogues ayant pris du poisson influe sur les conclusions que l'on peut tirer de ces analyses. En effet, une valeur non significative de l'effet jour par cette analyse ne permet pas d'affirmer son absence réelle ; ce modèle ne tenant pas compte de l'effet jour dû aux fluctuations du nombre de pirogues n'ayant pas ramené l'espèce cible.

Après restriction et transformation des données, la distribution des résidus du modèle utilisé est à peu près normale. Le rapport des variances suit alors une loi de Fisher.

2.3. SURECHANTILLONNAGE

Pour les types de pêche les plus importants, un suréchantillonnage des prises a été effectué à Hann du 28 novembre au 4 décembre 1983 ainsi qu'à Yoff du 13 au 19 février 1984 dans le but :

1) d'analyser le plus finement possible la structure de la pêcherie pendant la période considérée ;

2) de préciser certains paramètres (variance interjour et intrajour) en vue d'améliorer la stratégie de l'échantillonnage stratifié.

Pour chaque pirogue débarquant sur la plage nous avons recueilli les renseignements suivants :

- jour de la semaine (1 à 7)
- nombre de pêcheurs
- heure de retour (codée de demi-heure en demi-heure)
- lieu de pêche
- profondeur de pêche
- prise totale de la pirogue en kg toutes espèces confondues
- prise en kg des 18 espèces apparaissant le plus fréquemment dans le type de pêche considéré pendant le suréchantillonnage.

A Hann, nous avons échantillonné les pirogues ligne-moteur et les senes tournantes et à Yoff les pirogues ligne-voile et ligne-moteur que nous avons séparées en deux sous-types : ligne-moteur de fond, ligne-moteur de traîne.

2.3.1. Analyse de variance

L'analyse de variance des prises suivant le facteur jour permettra de vérifier l'existence d'effets jour mis en évidence par le traitement des enquêtes de routine. Le modèle utilisé est :

$$P_{j,k} = \mu + \text{jour}_j + \varepsilon_{jk}$$

P_{jk} = prise de la pirogue k le jour j

μ = prise moyenne de la journée

jour_j = effet du jour j

ε_{jk} = source de variation aléatoire.

2.3.2. Analyse en composantes principales

Pour Hann et Yoff on a cherché à mettre en évidence des associations d'espèces par des Analyses en Composantes Principales (A C P) effectuées sur La matrice de corrélation des prises.

Pour chaque type de pêche on choisit n variables (les n espèces principalement pêchées). Les prises des n espèces d'une pirogue correspondent à

une observation dans l'espace vectoriel défini par les n variables. L'A C P revient à chercher les axes principaux du nuage formé par l'ensemble des observations. La projection des observations sur le plan formé par les deux premiers axes suffit en général pour visualiser les phénomènes importants. On peut également reporter sur ce plan les projections des anciens axes (espèces) qui donnent une bonne représentation de leurs associations (LAUREC et al., 1979). Le regroupement des observations en plusieurs paquets sur le graphe révèle des différences entre les pirogues d'un même type pouvant correspondre à différents facteurs (effet jour, stratégie de pêche etc...). Pour mieux cerner le facteur déterminant, on identifie les pirogues suivant le jour de la semaine (1 à 7) ou suivant le sous type de pêche (LM ou TR).

3 . R E S I J L T A T S E T A N A L Y S E P A R T Y P E D E P E C H E

Pour chaque centre de débarquement nous ne ferons l'analyse que des types de pêche les plus importants.

3.1. CENTRE DE HANN

3.1.1. Les pirogues à moteur pêchant à la ligne

Les pêcheurs à la ligne originaires de Hann ne sont pas nombreux. Pourtant de mai à septembre on observe une augmentation sensible (de 10 à 60) du nombre de pirogues lignes y débarquant quotidiennement (figure 6). Il s'agit d'une part de pêcheurs en campagne originaires de Mbour et Saint-Louis et d'autre part de pêcheurs basés à Thiaroye, Bel Air et Toubab Dialao venant juste vendre leur produit. Cette période coïncide avec une augmentation sensible de la prise moyenne par sortie due principalement à l'importance des prises de *Decapterus rhonchus*. Le reste de l'année, seuls les pêcheurs à la ligne de Hann et Bel-Air y débarquent. Leurs prises sont composées en saison froide (janvier à avril) de *Pagellus bellottii* et d'*Epinephelus goniensis* et d'octobre à décembre de *Scomberomorus tritor*, de *Pomadasys jubelini* et de *Decapterus rhonchus* (figures 7 et 8).

L'analyse de variance appliquée au nombre de sorties des pirogues ligne-moteur en 1983 montre (tableau 8) :

- un effet mois extrêmement net dû à l'existence des deux périodes d'activité décrites précédemment,
- une absence d'effet jour de la semaine ; l'espérance du nombre quotidien de sorties des PML est constante dans un même mois quel que soit le jour de la semaine.

Les analyses de variance effectuées sur les prises des pirogues échantillonnées en 1983 montrent (tableau 9) :

- un effet quinzaine très significatif pour toutes les espèces,
- un effet jour pour presque toutes les espèces et qui est très important pour *Decapterus rhonchus* et *Pagellus bellottii*.

Il n'y a guère que pour le Thiof (*Epinephelus aeneus*) et le Sompatt (*Pomadasys jubelini*) qu'un effet de ce type n'apparaît pas.

Le traitement du suréchantillonnage par des analyses de variances en fonction du seul facteur jour permet de préciser l'existence de cet effet jour (tableau 10) .

Contrairement à l'analyse précédente pour cette période, on ne trouve un effet jour important que pour les prises de *Decapterus rhonchus*. Pour *Epinephelus aeneus* il existe un effet peu significatif.

Finalement on observe que les effets jours sont importants pour Les espèces pélagiques et démersales vivant en banc. Par contre, les prises des autres espèces démersales telles que les Mérous sont moins sujettes à la variabilité interjour.

L'examen des résultats de l'analyse en composantes principales montre une opposition entre les prises d'*Epinephelus aeneus* et *gorensis* et celles de *Decapterus rhonchus*. Celle-ci est bien mise en évidence par le graphe des deux premières composantes qui expliquent 69 % de la variance totale (tableau 11). La distribution des observations (pirogues) dans ce système d'axes ne présente pas de regroupement correspondant à un effet jour dans la stratégie de pêche.

3.1.2. Les pirogues pêchant à la senne tournante

Les pêcheurs des sennes tournantes sont originaires de Hann, Eargny, Mbour et Joal. Ceux qui viennent des centres éloignés de la Petite Côte ne repartent pas systématiquement à leur port d'attache après avoir débarqué leur prise. Certains d'entre eux viennent s'installer à Hann pour des périodes de 15 jours correspondant aux cycles lunaires les plus favorables à la pêche nocturne. Dans d'autres cas la pirogue porteuse de poisson est basée en permanence à Hann tandis que la pirogue filet demeure dans son port d'attache. Les deux pirogues se retrouvent en mer sur les lieux de pêche.

L'activité des sennes tournantes reste élevée toute l'année (20 débarquements en moyenne par jour) avec une légère baisse pendant les mois de septembre, octobre, novembre et décembre (13 en moyenne) en raison du départ des pirogues originaires de Mbour et Joal (figure 6). Durant cette période, les pêcheurs restent dans la baie de Gorée et peuvent effectuer plusieurs sorties dans la journée. Les prises sont alors constituées essentiellement de *Sardinella maderensis*, *Caranx crysos* et *senegalus* avec des rendements moyens de l'ordre de 640 kg par sortie.

De janvier à juillet, la pêche s'exerce plus au sud. Les prises sont composées de *Sardinella aurita* et *Trachurus* sp. On trouve également des *Vulgils* et des *Sparidés* en plus grande quantité. Les rendements sont de l'ordre de 1 200 kg par sortie avec une variabilité plus grande que précédemment (figures 9 et 10).

Les prises importantes de *Scomber japonicus* s'observent pendant La saison froide (figure 9). Cette espèce est liée aux eaux canariennes.

L'analyse de variance appliquée au nombre de sennes tournantes débarquent quotidiennement à Hann montre (tableau 12) :

- un effet mois important qui s'explique par les différentes saisons d'activité,
- une absence d'effet jour de la semaine.

L'analyse de variance effectuée sur les prises des sennes tournantes échantillonnées en 1983 montre (tableau 13) :

- un effet quinzaine important dans la prise totale ainsi que dans les prises de *Sardinella aurita* et *Euthynnus alleteratus*,
- un effet quinzaine beaucoup plus faible pour *Sardinella maderensis* et les *Carangidae* (*Caranx crysos* et *senegalus*).

L'analyse de variance des données du suréchantillonnage ne révèle un effet jour que pour les prises de *Sardinella aurita* et de *Caranx* spp. (tableau 14).

L'analyse en composantes principales (tableau 15) montre que les prises de sardinelles s'opposent à celles des autres espèces. Sur le graphe des deux premières composantes qui expliquent 59 % de la variance totale, on remarque que la majorité des prises se groupe autour des axes correspondant aux sardinelles.

Les espèces cibles de ce type de pêche sont *Sardinella aurita* et *maderensis* ainsi, qu' *Euthynnus alleteratus* dont la capture est moins fréquente.

3.1.3. Les pirogues pêchant aux filets dormants

Cette pêche ne donne pas lieu à des migrations ou à des campagnes. Les lieux de pêche ne sont pas très éloignés du lieu de débarquement. Les pirogues débarquant leurs prises sont originaires de Thiaroye ou de Hann. L'effort de pêche développé est assez fluctuant au cours de l'année (figure 6) avec notamment: une diminution sensible de l'effort de pêche pendant les mois d'août à novembre, bien que la prise par unité d'effort soit élevée (figure 11). A cette période, le poisson s'abîme vite dans l'eau dont la température est élevée et perd de sa valeur marchande. Ceci explique qu'une partie des pêcheurs de Hann cesse leur activité.

L'analyse de variance du nombre de sorties par jour (tableau 16) montre :

- un effet mois important dû aux deux saisons d'activité de pêche,
- l'absence d'effet jour de la semaine.

La rubrique filets dormants regroupe en réalité deux types d'engins pêchant des espèces très différentes. D'une part les filets dormants de surface qui débarquent les prises les plus importantes en poids, constituées d'espèces pélagiques (sardinelles, thons). D'autre part les filets dormants de fond capturant: les espèces démersales (soles, turbots, langoustes). Les pêcheurs de Hann sont très spécialisés dans les filets dormants de fond alors que la pêche au filet dormant de surface est pratiquée plus au sud par les pêcheurs de Thiaroye et Mbao (B. NDIAYE et I. FALL. comm. pers.),

Les espèces pêchées en plus grande quantité sont *Sardinella maderensis* et *Plecurostichus mediterraneus*. A certaines périodes *Sardinella aurita* (début février), *Euthynnus alleteratus* (début janvier) et *Trichiurus lepturus* (début juin) peuvent représenter jusqu'à 50 % des prises (figure 11). Les débarquements annuels de soles, turbots et langoustes sont peu importants en poids (et ne sont pas sélectionnés par notre méthode) mais constituent une valeur marchande très élevée.

L'analyse de variance des prises (tableau 17) montre :

- un effet jour pour les prises de *Sardinella maderensis*, *Euthynnus alleteratus* et pour la prise totale,
- un effet quinzaine pour toutes les espèces sauf *Euthynnus alleteratus*

3.2. CENTRE DE YOFF

Les pêcheurs utilisent essentiellement trois types d'engins : la ligne, la senne tournante et la senne de plage. On compte environ 22 000 sorties par an pour les pirogues ligne-moteur, 3 000 pour les ligne-voile, 700 pour les sennes tournantes et 450 pour les sennes de plage. On estime les tonnages débarqués en 1983 respectivement à 1 100, 60, 1200 et 170 tonnes.

Des vérifications sur le terrain en 1983 ont montré que les données concernant les efforts de pêche à Yoff ne sont pas suffisamment fiables pour interpréter correctement les résultats obtenus sur les variations quotidiennes du nombre de sorties. Les effets jours ne seront donnés qu'à titre indicatif. Néanmoins les données restent satisfaisantes pour suivre les fluctuations interquinzaines.

3.2.1. Les pirogues à moteur pêchant à la ligne

L'effort de pêche qui est en moyenne de 75 sorties par jour jusqu'en mai, diminue à 50 pour le reste de l'année (figure 12). L'existence de deux saisons s'explique par la présence de pêcheurs originaires de Saint-Louis et Toubab Dialao en campagne à Yoff au début de l'année (janvier à mai). Il s'agit de pêcheurs à la ligne de fond se déplaçant pour la campagne de thiof. Leurs pirogues sont regroupées du côté de Ntonghor. Une discussion avec certains d'entre eux nous a appris qu'il s'agit de pêcheurs migrants très spécialisés qui passent les mois de mai et juin à Hann avant de rentrer chez eux.

L'analyse de variance de l'effort global des ligne-moteur montre (tableau 18) :

- un effet mois induit par l'existence des deux saisons d'activités décrites précédemment,
- une absence d'effet jour de la semaine à l'intérieur de chaque mois.

La mauvaise qualité des données de 1983 et le regroupement des lignes de traîne et de fond sous une même rubrique rend difficile l'interprétation de cette analyse de variance et de la représentation graphique de l'effort des ligne-moteur.

Le système actuel ne permet pas d'évaluer les fluctuations de l'effort de ces deux sous-types au cours de l'année. Cependant l'interview de pêcheurs a révélé que ces types de pêche se pratiquent toute l'année.

Lors du suréchantillonnage du 1.3 au 19 février, l'observation des pirogues lignes de fond et de traîne séparément a mis en évidence la variabilité très importante du nombre de sorties de ces dernières. Le coefficient de variation (rapport de l'écart type et de la moyenne) est de 14 pour les lignes de fond et de 58 pour les traînes (tableau 19 c).

L'effet jour sur le nombre de sorties des pirogues de traîne correspond probablement aux variations d'abondance des petites thonidés. Pour cette technique de pêche, la capturabilité du poisson dépend essentiellement de sa disponibilité (présence effective sur les lieux de pêche). Ceci est confirmé par l'analyse de variance des prises de *Sarda sarda* et d'*Euthynnus alleteratus* (données de 1983 et du suréchantillonnage) qui montre un effet jour très important, (tableau 20 et 21).

L'analyse en composantes principales des prises des ligne-moteur (tableau 22) lors du suréchantillonnage révèle pour cette période la structure non homogène de cette pêcherie. Les coordonnées du premier axe montrent l'opposition des prises des petits thonidés et des espèces démersales alors que celles du deuxième axe individualisent les prises de Lagocephales. La distribution des observations dans le plan formé par les deux premiers axes (qui expliquent 56 % de la variance totale) met en évidence le regroupement des lignes de traîne autour des petits Thonidés et la division en deux groupes des lignes de fond d'une part autour des Lagocephales d'autre part autour des Mérous.

On peut donc diviser les ligne-moteur en trois sous-types : lignes de traîne, lignes à Lagocephales et lignes à Mérous (et autres espèces démersales) qui correspondent effectivement à des techniques de pêche différentes.

Les prises de Mérous, Dentés et petits Thonidés présentent un effet jour important pendant la période du 13 au 19 février. Les prises de *Lagocephalus* et d'*Epinephelus goreensis* ne sont pas influencées par ce facteur (tableau 20). L'analyse de variance des données de toute l'année, confirme ces observations. L'effet quinzaine dans les prises est également important pour le *Lagocephalus* (tableau 21). La pêche de cette espèce semble exceptionnellement stable pendant toute la saison de pêche (janvier à mai),

Les figures 13 et 14 montrent que la saison froide (décembre à mai) coïncide avec l'abondance des Mérous, des Bonites à dos rayé, des Pageots et des Lagocephales. Le reste de l'année, les prises sont constituées surtout de Thonines, de Dentés et de Pageots.

3.2.2. Les pirogues pêchant à la senne tournante

Ce type de pêche est pratiqué de janvier à avril par des pêcheurs de Yoff, et par des campagnards originaires de Saint-Louis et Thiaroye. Il est rare d'observer une saison de pêche aussi marquée. L'effort de pêche important à cette période (jusqu'à 10 sorties par jour) est nul le reste de l'année. L'analyse de variance du nombre de sorties quotidiennes montre (tableau 23) :

- un effet mois important dû à l'activité de ce type de pêche pendant les premiers mois de l'année,
- que durant la saison d'activité, le jour de la semaine n'influe pas sur l'effort.

Au niveau de Yoff, les pêcheurs ont instauré une réglementation particulière vis-à-vis des sennes tournantes qui ne sont pas autorisées à pêcher en face du village, dans la zone d'activité des sennes de plage. Une senne tournante en contravention se verra infliger une amende de 25 000 F CFA qui sera répartie entre les différents "pinch" de la plage.

Malgré l'activité intense des sennes tournantes pendant quatre mois (figure 12), leur échantillonnage reste très faible (65 pirogues enquêtées en 1983). Ceci semble être dû à l'importance des débarquements effectués de nuit ou dans les ports environnants (Hann, Kayar). Pour cette raison, nous n'avons pas effectué d'analyses de variance sur les prises, l'échantillonnage étant souvent trop déséquilibré pour donner des résultats satisfaisants. On se contentera d'observer les fluctuations des prises moyennes par quinzaine. Il est vraisemblable que les effets jour et quinzaine existent compte tenu de ce que nous avons observé à Hann et de l'instabilité hydrologique de cette région (DOMAIN, 1979).

Les prises sont constituées de quatre espèces de petits pélagiques : les sardinelles rondes et plates, les chinchards jaunes et noirs (figure 15). Il est surprenant de constater l'absence des petites Thonidés dans les captures alors qu'ils représentent une part importante des débarquements des ligne-moteur et qu'ils sont couramment pêchés par les sennes tournantes de Kayar. Il serait intéressant de vérifier si ces espèces ne sont pas systématiquement débarquées à Hann, échappant ainsi à l'échantillonnage à moins qu'elles ne soient pas des espèces cibles des sennes tournantes.

3.2.3. Les pirogues à rame pêchant à la ligne

L'effort de pêche apparaît relativement constant au cours de l'année (fig. 12). Pourtant, l'analyse de variance du nombre de sorties quotidiennes des pirogues ligne-voile montre (tableau 24) :

- un effet mois important qui n'est pas dû à une saison d'activité bien individualisée. On observe un accroissement de l'effort de pêche aux mois de mars, octobre et novembre alors que la prise par unité d'effort est faible (fig. 16) ;
- une absence d'effet jour de la semaine sur le nombre de sorties par jour qui est en contradiction avec la valeur élevée du coefficient de variation calculé pour ce type d'engin du 13 au 19 février 1984 (coefficient de variation = 44.34 ; tableau 19 c) ,

On estime à 60 tonnes les prises débarquées par les 3 000 pirogues à rame sorties en 1983 à Yoff. C'est peu. Ce type de pêche est pratiqué surtout par de vieux ou de jeunes pêcheurs. Les captures sont constituées d'espèces très disparates destinées à la consommation de la famille ou au micromareyage effectué par les femmes de la plage. Depuis deux ans la pêche du Lagocephale pour la transformation artisanale redéveloppe l'utilisation

des pirogues non motorisées. Cette espèce se pêche non loin de la côte sur des lieux facilement accessibles à la rame. Le pêcheur qui économise ainsi sur les frais d'essence peut gagner jusqu'à 20 000 F CFA par sortie (200 poissons à 100 F CFA). On constate que les grosses prises des pirogues voile ont lieu en mai et correspondent à des prises importantes de Lagocephale (figure 16).

La pêche de la seiche a lieu uniquement en mars et avril (figure 17).

Pendant la saison froide, la pêche des pirogues à voile est très orientée vers les Serranidés (*Ephinephelus aeneus*, *goreensis*, *gigas* et *Cephalopholis taeniops*) (figure 16) qui peuvent assurer un revenu non négligeable étant donné leur haute valeur commerciale.

A partir des données du suréchantillonnage nous avons effectué une ACP des prises des six espèces principalement ramenées par les pirogues à voile. La représentation graphique des observations dans les deux premiers axes qui expliquent 52 % de la variance totale montre que la pêche des Lagocephales s'oppose à celles des Mérous. Un certain nombre de pirogues se regroupent autour de l'axe représentant les Lagocephales (tableau 25). Il s'agit bien, là aussi, d'une pêche tout à fait particulière. Pour les autres espèces, la dispersion des observations montre que leur capture ne dépend pas d'une stratégie.

Les analyses de variance des prises échantillonnées tant au cours de l'année que pendant le suréchantillonnage (tableau 26 A et 26 B) montrent :

- l'absence d'effets jour et quinzaine pour les Mérous,
- l'existence d'effets jour et quinzaine pour les Lagocephales, ce qui est en contradiction avec les résultats obtenus pour les pirogues motorisées.

Pour les pirogues ligne-moteur, la prise de Lagocephales correspond à une prise d'importance secondaire alors que c'est réellement une espèce cible pour les pirogues voile.

3.2.4. Les pirogues pêchant à la senne de plage

L'unité d'effort correspond dans ce cas à un coup de filet. Il est difficile d'estimer le nombre de coups lorsque plusieurs sennes pêchent en même temps.

En 1983, les sennes de plage ont pêché principalement des Thonines de grande taille (60 -80 cm) et des Carangues. Comme pour les sennes tournantes, l'échantillonnage est très faible (65 coups de senne échantillonnés en 1983) d'autant plus que ce type de pêche est pratiqué toute l'année (figure 12).

L'analyse de variance du nombre de coups de sennes quotidien montre :

- un effet mois important dû à une saison d'activité allant du mois de juillet au mois de février. De mars à juin, l'activité des sennes de plage semble très réduite ;
- une absence d'effet jour de la semaine.

3.3. CENTRE DE SOUMBEDIOUNE

3.3.1. Les pirogues à moteurs pêchant à la ligne

A Soumbédioune les pirogues lignes constituent 93 % de l'effort total et l'échantillonnage des prises ne se fait que sur ce type de pêche.

Dans ce centre, la pêche à la ligne se pratique toute l'année (figure 13). De janvier à mars, il y a en moyenne 108 sorties par jour contre 83 le reste de l'année.

L'analyse de variance effectuée sur le nombre de sorties des pirogues à moteur pêchant à la ligne confirme l'existence de ces deux saisons de pêche (tableau 27). En effet elle montre :

- l'absence d'effet jour de la semaine
- l'existence d'un effet mois.

Le nombre important de sorties durant le premier trimestre s'explique par la présence des campagnards de Mbour, Niangal, Toubab Dialao, Rufisque et Saint-Louis et par la pratique de la pêche à la traîne.

Certains pêcheurs du Cap-Vert, notamment ceux de Ngor viennent débarquer leur poisson à Soumbédioune avant de retourner à leur port d'origine. Ces pêcheurs sont peu nombreux et ne sont pas pris en compte dans l'effort de pêche puisque celui-ci est déterminé par double comptage.

Dans ce centre, où la situation est comparable à celle de Yoff, nous n'avons pas jugé nécessaire de procéder au suréchantillonnage des prises. On peut supposer qu'il existe ici aussi des effets jours importants dans les prises des petits Thonidés.

Au cours du premier trimestre les captures sont composées essentiellement d'*Euthynnus a. leteratus*, de *Scomber japonicus* et de *Sarda sarda* (figures 20 et 21). Ces espèces, habituellement prises à la traîne, sont souvent pêchées à Soumbédioune à la ligne appâtée.

De fin mars à mai, les Serranidae dominant dans les débarquements avec un peu de *Pagellus bellottii* et de *Dentex macrophthalmus*. A partir de juillet sont réalisées les prises les plus importantes de Pageots, il y a également en quantité moindre, des Mérous et des Dentés (figure 21).

Les chinchards -jaunes (*Decapterus rhonchus*) ne sont présents dans les débarquements que pendant de très courtes périodes, en saison froide et en mai-juin (figure 20).

A Soumbédioune en 1983, les prises moyennes toutes espèces confondues ne sont jamais descendues en-dessous de 45 kg (figure 19).

3.3.2. Critiques et propositions

Pour tester la qualité de l'évaluation de l'effort de pêche, nous avons procédé au pointage du nombre de pirogues débarquant en plus du double comptage habituel. La comparaison des résultats obtenus par ces deux méthodes montre la fiabilité du système actuel (tableau 28).

TYPES DE PECHE	PML			P V L		
	1er jour	2e jour	3e jour	1er jour	2e jour	3e jour
DETERMINATION EFFORT DE PECHE PAR: JOUR						
COMPTAGE DU PARC	94	95	81	2	1	1
POINTAGE DES ARRI- VEES	100	95	80	3	1	1

Tableau 28.- Nombre de sorties des pirogues à rame et à moteur pêchant à la ligne obtenu par comptage du parc et pointage des arrivées à Soumbédioune.

Les pirogues glacières et de senne tournante dont les débarquements s'effectuent la nuit., n'ont pas été enquêtées jusqu'à présent. L'importance que prennent ces deux types de pêche (25 pirogues glacières et 4 sennes tournantes recensées en décembre 1983) nécessite la mise en place d'un système

d'enquête de leurs prises. Il serait souhaitable d'effectuer dans un premier temps, une enquête par semaine pour évaluer les quantités et les espèces débarquées. L'enquête devra alors se dérouler de 2h à 6h le matin.

3.4. CENTRE DE OUKAM

3.4.1. Les pirogues pêchant à la ligne et aux filets dormants

Ne disposant des valeurs de l'effort de pêche qu'un jour par semaine à Ouakam, il est impossible d'effectuer des analyses de variance suivant le modèle utilisé jusqu'à présent.

On suppose qu'il n'existe pas d'effet jour de la semaine sur le nombre de sorties de ce centre conformément à ce que l'on a observé dans les autres points d'enquête. Par contre il arrive souvent que les mauvaises conditions climatiques obligent les pêcheurs à demeurer à terre. La valeur de l'effort moyen de la quinzaine est donc très sensible à ce genre de phénomène. Ceci explique l'allure des courbes de la figure 23 qui montre une variabilité importante d'une quinzaine à l'autre.

En raison de cette variabilité, on ne peut délimiter avec précision des saisons de pêche. Néanmoins, l'allure générale des courbes permet de déceler une augmentation sensible de l'effort des pirogues ligne-moteur pendant l'hivernage alors que la pêche aux filets dormants est pratiquement inexistante (figure 23). Certains pêcheurs de filets dormants pratiquent alors la pêche à la ligne.

A Ouakam, les meilleures prises de lignes moteur sont réalisées à partir du mois de juin et elles sont constituées de *Mustelus mustelus*, *Scyris alexandrinus*, *Plectorhynchus mediterraneus* et *Diplodus* sp. (figures 24, 25, 26).

Les Thiofs (*Epinephelus aeneus*) sont surtout pêchés de janvier à mai et en septembre-octobre (figure 25).

Comme nous l'avons vu il y a une baisse du nombre de sorties des pirogues à filets dormants pendant la saison des pluies. Cette baisse se traduit également par une diminution de la prise moyenne toutes espèces confondues des filets dormants (figure 27). La presque totalité des captures à cette période est constituée par les Barracudas (Sphyraenidae). Les espèces de surface telles que *Sardinella aurita*, *Sardine lla maderensis* et *Euthynnus alletteratus* sont capturées entre janvier et mai. A la fin de l'année on note la dominance de *Scomber japonicus* et de *Sardinella aurita* dans les débarquements (figures 27, 28, 29).

3.4.2. Critiques et propositions

Bien qu'étant le centre le moins important du Cap-Vert au point de vue quantités débarquées, Ouakam doit être maintenu parmi les points enquêtés, en raison de l'importance de la pêche aux filets dormants.

En effet en ce qui concerne le nombre total de sorties au cours de l'année par engin de pêche, les filets dormants viennent pratiquement en deuxième position après les lignes (tableau 29).

TYPES DE PECHE POINTS ENQUETES	PVL	PML	FD	PG	ST	SP
Yoff	3 017	22 124	98	0	693	447
Ouakam	1 071	6 355	6 248	0	0	0
Soumbédioune	844	32 740	608	1 097	518	432
Hann	17	7 110	4 702	533	6 439	377

'Tableau 29.- Nombre total de sorties par type de pêche dans les centres enquêtes du Cap-Vert en 1983.

Source : CRODT (Archives Pêches Artisanales).

On discutera d'une éventuelle séparation des filets dormants de fond et de surface au chapitre suivant ainsi que de la nécessité de posséder l'effort de pêche plusieurs jours par semaine.

3.5. CENTRE DE RUFISQUE

En raison de l'importance du parc piroguier et des débarquements dus aux sennes tournantes, Rufisque mérite d'être enquêté régulièrement. Les déplacements des pêcheurs débarquant à Rufisque apparaissent aussi complexes qu'à Hann. Il est donc nécessaire dans un premier temps de bien cerner ceux-ci ainsi que les horaires de débarquement avant de proposer un système d'enquête. Ce dernier demandera des moyens importants à cause de l'éloignement des trois zones de débarquement.

4 . D I S C U S S I O N S U R L A Q U A L I T E D E S E S T I M A T I O N S E T P R O P O S I T I O N S

Comme nous l'avons vu au paragraphe 1.3., l'estimation globale des débarquements de la pêche artisanale repose sur les estimations par quinzaine et par type d'engin, de l'effort de pêche, de la prise moyenne des pirogues et des coefficients d'extrapolation. La qualité finale des statistiques de débarquement dépend donc de la précision avec laquelle sont estimés ces paramètres pour chaque espèce, dans chaque port, pour chaque engin et pour les 24 quinzaines de l'année soient (99 x 4 x 7 x 24 =) 66 528 valeurs à calculer pour la seule région du Cap-Vert.

Les strates engin et quinzaine ont été choisies pour répondre à des soucis de dynamique des populations. Le choix de périodes de quinze jours est justifié par la stabilité (ou plutôt l'absence de tendance) de la pêche (milieu marin et humain) pendant ce court intervalle de temps. La division en sept types de pêche a été faite en supposant que chacun d'eux correspond à l'activité d'engins, sur les mêmes stocks, avec des puissances de pêche similaires.

On discutera de la précision des différents paramètres obtenus par le système actuel et de la valeur des strates choisies.

4.1. QUALITE: DE L'ESTIMATION DE LA PRISE MOYENNE (\hat{P}_m) DES PIROGUES D'UNE STRATE ENGIN-QUINZAINE

La prise moyenne de l'ensemble des pirogues de la strate est estimée par la prise moyenne des pirogues échantillonnées avec une précision qui dépend du plan d'échantillonnage utilisé.

On étudiera d'abord la précision que l'on peut espérer sur l'estimation de la prise moyenne des pirogues d'une journée avant d'évoquer l'imprécision supplémentaire due à l'échantillonnage de quelques jours seulement, dans la quinzaine (contraintes dues au deuxième niveau d'échantillonnage).

4.1.1. Précision de l'estimation de la prise moyenne d'une journée d'enquête (\hat{P}_m jour)

Si l'échantillonnage se fait de manière aléatoire simple, la variance de l'estimateur \hat{P}_m de la journée se calcule suivant la formule :

$$v(\hat{P}_{m\text{jour}}) = \left[\frac{\sum_{k=1}^m (P_k - P.)^2}{(m-1)} \right] \cdot \frac{1}{m}$$

P_k = prise de la $k^{\text{ème}}$ pirogue échantillonnée de la journée

m = nombre de pirogues échantillonnées dans la journée

$P.$ = prise moyenne des m pirogues échantillonnées dans la journée.

Au niveau de la plage, l'échantillonnage aléatoire des pirogues débarquant est souvent remis en cause par de nombreux facteurs tels que :

- l'hétérogénéité de la strate-type de pêche
- la structure horaire et géographique des débarquements d'une journée.

En effet, lorsqu'un type de pêche regroupe plusieurs sous types, l'échantillonnage se fait rarement de manière aléatoire parmi ceux-ci. C'est le cas à Yoff et Soumbédoune où la rubrique PML regroupe les pêches à la **traîne**, à la ligne de fond, à l'espadon, à la seiche et au lagocéphale (les deux derniers types sont spécifiques à Yoff).

Par ailleurs, les pirogues qui ne ramènent qu'une ou deux espèces et dont l'enquête est rapide et facile, sont en général largement suréchantillonnées par rapport à celles dont la prise est très plurispécifique (pirogues pêchant à la ligne de fond). Ce phénomène, particulièrement évident en ce qui concerne les pirogues pêchant à la traîne existe probablement pour les pirogues ramenant de l'espadon ou le lagocéphale. C'est le cas également lorsque les retours de pirogues sont espacés. En effet à Yoff toutes les pirogues qui rentrent entre 8h et 9h peuvent être enquêtées car elles sont peu nombreuses (fig. 30) ; par contre le taux d'échantillonnage des pirogues qui reviennent entre 17h et 18h est beaucoup plus faible. Ceci est valable aussi pour Soumbédioune où il y a peu d'arrivées entre 14 h et 15h et 19h et 20h (fig. 31).

A Hann et Ouakam les mêmes difficultés se rencontrent pour les filets dormants. Pour ceux-ci, la séparation en filets de surface et de fond (qui exploitent des stocks différents) sera nécessaire s'il s'avère que l'échantillonnage de chaque sous type n'est pas proportionnel à son effort.

La structure horaire et géographique des débarquements d'une journée pose un problème lorsque les plages sont très étendues et divisées en zone relativement spécialisées comme c'est le cas à Joal (GERARD sous presse). L'échantillonnage n'est pas aléatoire puisqu'il s'effectue suivant le trajet de l'enquêteur. La probabilité d'enquête d'une pirogue est d'autant plus forte que celle-ci débarque à proximité de l'enquêteur. Le trajet de l'enquêteur est lui même influencé par la structure spatio-temporelle des débarquements. Ainsi à Yoff, on le trouve à Ndenath, entre 10h et 11h, où reviennent la majorité des pirogues de traîne alors qu'à 18h il est du côté de Ntonghor où débarquent les pêcheurs à la ligne de fond originaires de Toubab Dialao.

4.1.2. Conséquence de l'erreur commise sur l'estimation de (\hat{P}_m jour)

Comme nous venons de le voir, pour diverses raisons l'échantillonnage des pirogues ne se fait pas de manière aléatoire. Cela se traduit au niveau des débarquements annuels par une surestimation de certaines espèces, C'est le cas notamment des petits thonidés, des espadons et des lagocephales. Ne connaissant pas l'effort de pêche propre à chaque sous type, il n'est pas possible d'introduire un terme correctif dans les calculs. Dans le cas de pêches très spécialisées, limitées à une saison précise (seiche, espadon) on peut se contenter de demander aux enquêteurs d'échantillonner la même proportion de pirogues dans chaque sous type.

4.1.3. Contraintes dues au deuxième niveau d'échantillonnage

Les jours d'enquête ne sont pas choisis au hasard dans la quinzaine, mais au contraire régulièrement espacés. De cette manière on évite d'échantillonner les prises de jours pouvant être corrélées entre elles par des événements particuliers. De mauvaises conditions météorologiques peuvent par exemple expliquer les mauvaises prises de plusieurs jours consécutifs.

Par ailleurs, pour deux semaines consécutives, les enquêtes ne sont pas faites les mêmes jours de la semaine pour minimiser les éventuels effets de ce facteur.

Dans le cas où le nombre de sorties par jour est constant ainsi que le nombre de pirogues échantillonnées par jour d'enquête, la variance de l'estimateur \hat{P}_m est donnée par la formule (cf. CQCHRAN, 1977) :

$$V(\hat{P}_m) = \frac{1}{n} \left[S_1^2 - \frac{S_2^2}{M} + \frac{1}{m \cdot n} S_2^2 - \frac{1}{N} S_1^2 \right]$$

n = nombre de jours échantillonnés dans la quinzaine

m = nombre de pirogues échantillonnées par jour

N = nombre de jours de la quinzaine

M = nombre de sorties par jour

S_1^2 = variance interjour de l'estimateur

S_2^2 = variance intrajour de l'estimateur.

Les valeurs de S_1^2 et S_2^2 sont données par

$$S_1^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (P_{j.} - P_{..})^2}{n-1}$$

$$S_2^2 = \frac{\sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^m (P_{jk} - P_{j\cdot})^2}{(n \cdot m - n)}$$

$P_{j\cdot}$ = prise moyenne des m pirogues échantillonnées le jour j
 $P_{\cdot\cdot}$ = prise moyenne des $(n \cdot m)$ pirogues échantillonnées dans la quinzaine
 P_{jk} = prise de la $k^{\text{ème}}$ pirogue échantillonnée le jour j .

Dans le cas de la pêche artisanale m et M n'étant pas constants, la formule donnée précédemment ne peut pas s'appliquer mais elle montre néanmoins l'influence des paramètres S_1^2 et S_2^2 sur la variance de l'estimateur.

Les estimations des grandeurs S_1^2 et S_2^2 que l'on obtient à partir des enquêtes de routine sont peu précises en raison du faible effectif de chaque strate. Pour appréhender ces valeurs de manière plus satisfaisante, nous avons procédé au suréchantillonnage des prises de quelques types de pêche à Yoff et Hann.

Lorsqu'il existe un effet jour important, la précision de l'estimateur peut être augmentée en multipliant le nombre de jours d'enquêtes (n) sans pour autant augmenter la taille de l'échantillon ($n \cdot m$ constant).

Les résultats obtenus aux chapitres précédents, en ce qui concerne les effets jours des prises de différentes espèces n'ont qu'une valeur qualitative en raison de la transformation $\log(\text{prise} + 1)$ des données. Ils montrent des effets jours importants pour les espèces pélagiques (sardinelles, petits thonidés, chinchards) et les espèces démersales vivant en bancs (pageots, dentés). La précision des estimations est donc moins bonne pour ces espèces que pour celles ne présentant pas d'effet jour.

Pour obtenir une précision comparable pour toutes les espèces, il serait nécessaire d'élaborer un plan d'échantillonnage propre à chacune d'elle. Etant donné l'importance considérable des débarquements des espèces pélagiques par rapport aux espèces démersales (25 000 t de pélagiques contre 5 000 t de démersaux pour le Cap-Vert en 1982) il apparaît indispensable d'optimiser le plan d'échantillonnage du tonnage des pélagiques. L'augmentation du nombre de jours d'enquête (échantillonnage des prises) pour les seules sennes tournantes permettra d'améliorer sensiblement la précision des estimations.

4.2. QUALITE DES ESTIMATIONS DE L'EFFORT DE PECHE (\hat{E}) DE CHAQUE STRATE ENQUIN-QUINZAINNE

L'effort de pêche utilisé dans le calcul des estimations des débarquements est obtenu en additionnant les efforts quotidiens de la quinzaine.

$$\hat{E} = \sum_{j=1}^N E_j$$

E_j = effort de pêche du jour j
 N = nombre de jours de la quinzaine.

Pour Hann, Yoff et Soumbédioune la qualité de cet estimateur dépend de la précision de l'effort évalué chaque jour.

Pour Ouakam, l'effort de pêche n'est disponible qu'une fois par semaine, le jour de l'échantillonnage des prises. L'effort de la quinzaine est calculé de la même manière que précédemment en considérant que l'effort quotidien est constant jusqu'au jour d'enquête suivant. Ce système n'étant pas satisfaisant, il serait souhaitable de déterminer l'effort de pêche au moins trois fois par semaine en séparant dans un premier temps les filets dormants de fond et de sui-face. Les efforts des différents engins pourront être obtenus par renseignement auprès des pêcheurs qui se connaissent à Ouakam.

En CE' qui concerne la méthode d'estimation de l'effort quotidien (E_j), les systèmes actuels semblent satisfaisants pour Hann et Soumbédioune.

A Yoff, l'extrême variabilité de la pêche (Effort et prises quotidiennes) exercé par les pirogues de traîne rend indispensable leur distinction par rapport aux pirogues pêchant à la ligne de fond. Cette séparation peut s'effectuer sans problème du fait de la grande spécialisation des pêcheurs. La pratique simultanée de ces deux types de pêche s'observe rarement.

Il est possible d'obtenir facilement le nombre de sorties des sennes tournantes, des senneç de plage, des filets dormants et des lignes de traîne par renseignement auprès des pêcheurs. Pour les lignes de fond cette méthode est trop imprécise en raison du nombre important de pirogues d'origines différentes pratiquant ce type de pêche. Le comptage du parc n'est pas non plus satisfaisant en raison du nombre important de pirogues sortant tout au long de la journée. Le pointage des arrivées apparaît mieux adapté pour l'estimation de l'effort de pêche des lignes de fond.

A Hann, la notion d'effort de pêche (défini comme le nombre de pirogues y débarquant leur prise) pose un problème particulier. En effet, de nombreux pêcheurs des centres voisins ou même très éloignés viennent y vendre leur poisson. Le comptage de ces arrivés ne correspond pas à l'effort de pêche développé par les pêcheurs effectivement basés à Hann. Ce phénomène saisonnier pour les ligne-moteur (hivernage) est permanent pour les sennes tournantes et les filets dormants. L'effort estimé est de ce fait, la somme de l'effort des pêcheurs de Hann et d'autres centres. Ceci conduit à une surestimation des prises débarquées au moment de l'extrapolation au niveau de la région. On peut envisager deux solutions :

- redéfinir les coefficients d'extrapolation en fonction des lieux où sont débarquées les prises ,
- définir l'effort propre aux pêcheurs basés à Hann par comptage du parc ou renseignement .

La première solution est difficilement réalisable, les prises n'étant pas systématiquement débarquées au même endroit. Un pêcheur ne débarquera son poisson à Hann que si la prise est suffisamment importante pour justifier le détour. Les belles prises se rencontrent plus à Hann que dans les ports environnants.

La seconde solution apparaît plus facile à mettre en œuvre, mais elle minimise l'importance des prises transitant effectivement à Hann. Si cette solution est adoptée, l'échantillonnage des prises devra se faire uniquement parmi les pirogues effectivement basées à Hann.

4.3. QUALITE DES COEFFICIENTS D'EXTRAPOLATION DE CHAQUE TYPE DE PECHE

Ces coefficients sont calculés deux fois par an à partir des données des deux recensements suivant la formule donnée au paragraphe 1.3. Les valeurs obtenues à partir du recensement d'avril sont appliquées aux six premiers mois de l'année. Celles du recensement de septembre aux six derniers*

Cette méthode est basée sur les hypothèses que la pêche se pratique de la même manière et sur les mêmes stocks dans l'ensemble de la région. Nous avons pu constater le peu de vraisemblance de ces hypothèses.

A défaut d'une autre méthode d'extrapolation à proposer, on peut supposer que les coefficients obtenus en 1983 (tableau 30) sont acceptables.

TYPES DE PECHE PERIODES	ST	FME	SP	PML	PG	FD	PVL
Mai	1.7333	*	2.6842	1.5323	9.0000	4.1639	4.7391
Septembre	2.2273	*	2.0920	1.6517	3.0769	4.0784	3.0938

Tableau 30. - Coefficients d'extrapolation de la région du Cap-Vert en 1983
Source : CRODT (Archives) .

En ce qui concerne les pirogues glacières, les frais occasionnés par une sortie (carburant, glace, vivres, etc..) conduisent les pêcheurs à ne débarquer pratiquement qu'au niveau de Hann et Soubédioune où :

- d'une part les prix sont élevés,
- d'autre part il existe une clientèle pour les grosses prises.

En plus de ces deux centres, au niveau de la région du Cap-Vert, il n'y a qu'à Kufisque que des débarquements de pirogues glacières sont observés. De ce fait, les prises de ce type de pêche dans ces trois centres représentent la totalité des débarquements de la région.

C O N C L U S I O N

La première constatation que l'on peut faire à l'issue de ce travail concerne l'hétérogénéité à divers points de vue, de la région du Cap-Vert. En effet nous avons vu :

- que les conditions hydroclimatiques n'étaient pas les mêmes de part et d'autre de la Presqu'île,
- que l'importance relative des différents types de pêche variait d'un centre de débarquement à un autre,
- enfin que les systèmes d'échantillonnage de l'effort de pêche étaient adaptés à la physionomie de la pêche dans chaque centre, donc différents.

Par ailleurs les analyses de variance effectuées sur les efforts ont montré que pour tous les centres enquêtés, il n'y avait pas d'effet jour de la semaine sur le nombre de sorties par type de pêche ; par contre il existait un effet mois qui correspond aux saisons de pêche.

Nous avons vu également que les méthodes de détermination de l'effort de pêche étaient satisfaisantes pour Hann et Soubédioune mais pas pour Yoff et Ouakam.

En ce qui concerne les prises, à Hann, l'analyse de variance sur les prises des pirogues à moteur pêchant à la ligne montre des effets jours importants, surtout pour les espèces pélagiques et démersales vivant en banc. L'analyse en composantes principales a mis en évidence une opposition des prises de *Epinephelus aeneus* et *Epinephelus goreensis* à celles de *Decapturus rhonchus*,

Pour les pirogues pêchant à la senne tournante et celles pêchant aux filets dormants, c'est sur les prises de *Sardinella maderensis* et d'*Lutjanus fulviflamma* que des effets jours sont observés.

A Yoff, ce sont les prises de Mérous, de Dentés et de Petits Thonidés, des pirogues à moteur pêchant à la ligne, qui sont influencées par le facteur "effet jour". Quant à l'analyse en composantes principales, elle montre un

regroupement des lignes de traînes autour des Petits Thonidés et des lignes de fond d'une part, autour des Mérous et d'autre part autour des lagocéphales.

Pour les pirogues à rame pêchant à la ligne on a un effet jour sur les prises de lagocéphales mais pas sur celles de Mérous. L'analyse en composantes principales a permis de constater que la pêche des lagocéphales s'opposait à celle des Mérous.

A Soubédioune, où se pratique aussi la pêche des Petits Thonidés, il existe certainement comme à Yoff un effet jour sur les prises de ces espèces.

A Ouakam, nous nous sommes contentés de mettre l'accent sur l'importance de la pêche aux filets dormants, sur la nécessité d'en distinguer deux types et enfin sur l'insuffisance du nombre de jour d'enquête de l'effort de pêche.

Quant à Rufisque où il n'y a pas actuellement d'enquêtes de pêche artisanale, nous avons souligné l'importance du parc piroguier et des débarquements de sennes tournantes.

En conclusion de toutes ces analyses et d'un point de vue pratique, les principales améliorations que nous pouvons proposer sont :

- la détermination de l'effort de pêche à Yoff par pointage des arrivées et à Ouakam par interview de pêcheurs au moins trois fois par semaine
- l'augmentation du nombre de jour d'enquête des pélagiques c'est-à-dire de sennes tournantes
- pour les pirogues à moteur pêchant à la ligne de Yoff et Soubédioune distinguer les lignes de fond, des lignes de traîne
- en ce qui concerne les pirogues pêchant aux filets dormants, de Ouakam et Hann, il serait souhaitable de les séparer en pirogues pêchant aux filets dormants de fond et de surface
- enfin l'extension des enquêtes de pêche artisanale au centre de Rufisque.

Les conclusions auxquelles nous sommes arrivés résultent des analyses effectuées sur les données de 1983 et de deux autres sur échantillonnages.

Elles n'ont donc pas la prétention d'être définitives et à l'avenir il faudra faire régulièrement ce type d'étude afin d'adapter le plan d'échantillonnage à l'évolution de la pêcherie.

BIBLIOGRAPHIE

BAKHAYOKHO (M.), 1980.- Pêche et biologie des Céphalopodes sur les côtes du Sénégal. Thèse doctorat 3^e cycle n° 122. Université de Bretagne Occidentale. 119 p.

COCHRAN (W. G.), 1977.- Sampling techniques. Third edition. By John Wiley and Sons. 428 p.

CURY (I.), 1981.- Présentation et utilisation des programmes informatiques de la section Pêche Artisanale. Arch. Cent. Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, 89, 105 p.

DOMAIN (F.), 1979.- Le satellite Météosat et l'océanographie. Initiations Documentations techniques n° 42. ORSTOM Paris, 43 p.

GERARD (M.), - Contribution à la connaissance de la pêche artisanale sur la Petite Côte : description et étude critique du système d'enquête à Mbour et Joal, Arch. Cent. Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye (sous presse j .

- LALOE (F.), BERGERARD (P.) et SAMBA (A.), 1981.- Contribution à l'étude de La pêcherie de Kayar : étude d'une partie des résultats du suréchantillonnage de 1978 concernant les pirogues motorisées pêchant à la ligne. Doc. Scient. Cent. Rech. océanogr. Dakar-Thiaroye, 79, 45 p.
- LAUREC (A.), CHARDY (P.), DE LA SALLE (P.) and RICHAERT (M.), 1979.- Use of Dual Structures in Inertia Analysis. Ecological Implications. Volume 7 of Statistical Ecology Series. P. 127.
- PECHART, 1982. - Les enquêtes sur la pêche artisanale sénégalaise menées par le CRODT. Arch. Cent. Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, 112, 28 p.
- SECK (P.A.), 1980.- Catalogue des engins de pêche artisanale du Sénégal. Comité des Pêches pour l'Atlantique Centre-Est. COPACE/PACE, Séries 79j 16 (Fr).
- SNEDECOR (G.W.), COCHRAN (W.G.), 1971.- Méthodes statistiques 6e édition 649 p.
- SOCECO-PECHART, 1984 .- Recensements de la pêche artisanale maritime au Sénégal, avril et septembre 1983. Doc. Sci. Cent, Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, (sous presse).
- TEISSON (Ch.), 1982.- Application de la théorie d'Ekman à l'étude des courants et des remontées d'eaux profondes le long des côtes sénégalaises. Arch. Cent. Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, 106, 74p.

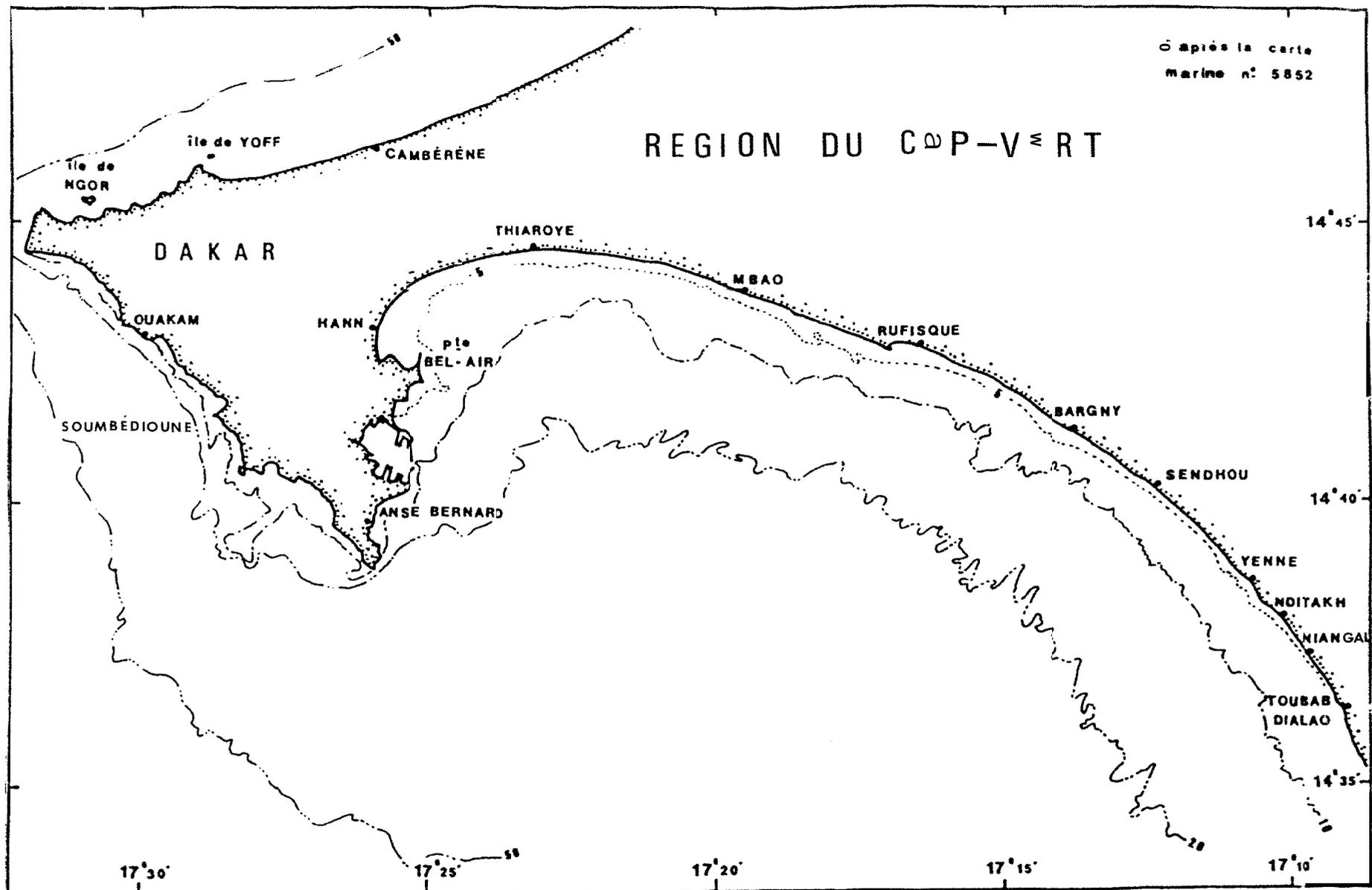


Figure 1.- Points de débarquement de la région du Cap-Vert

SUD

MER

NORD

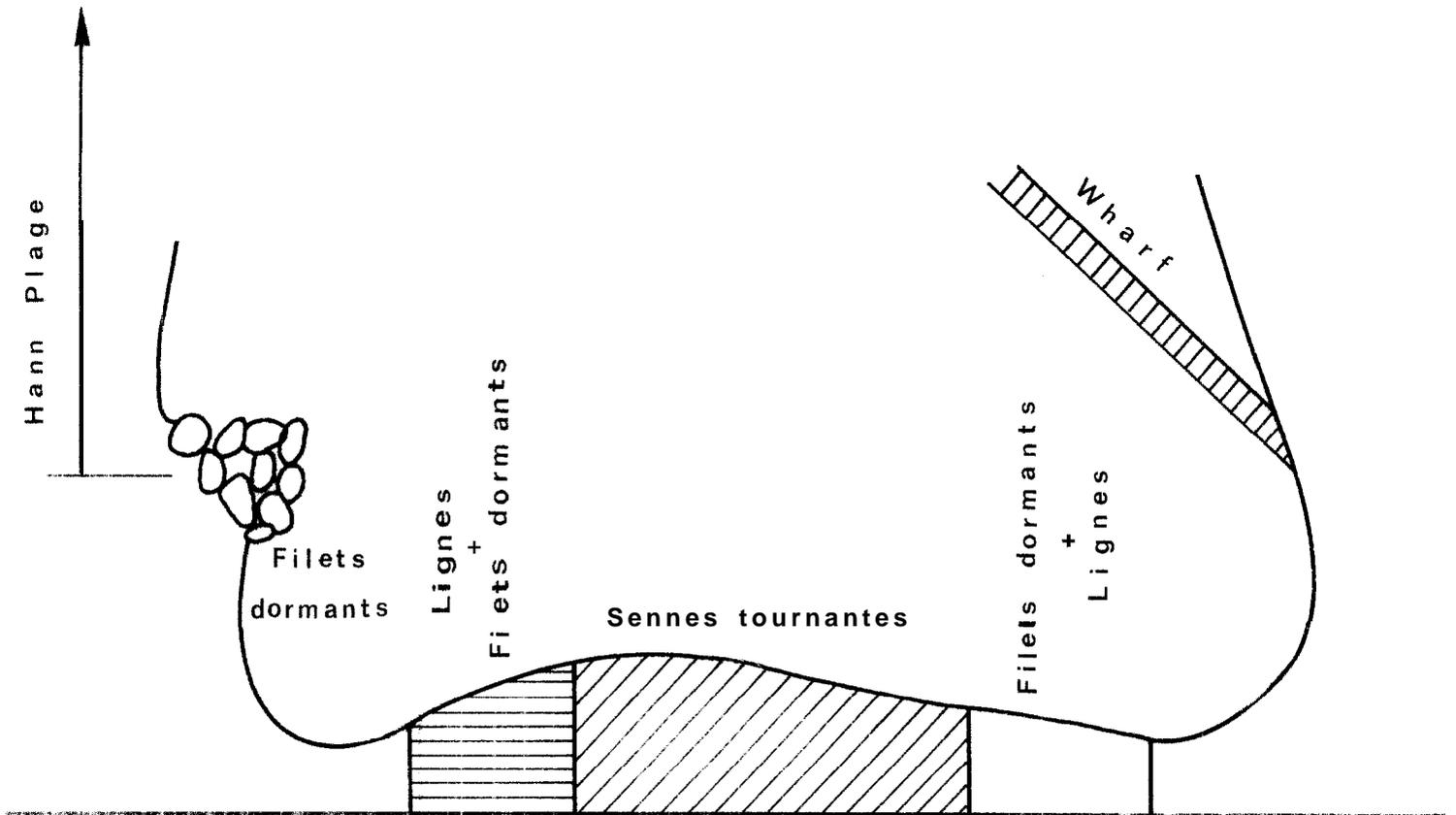


Figure 2.3 Sites de débarquement de hann.

SUD

MER

NORD

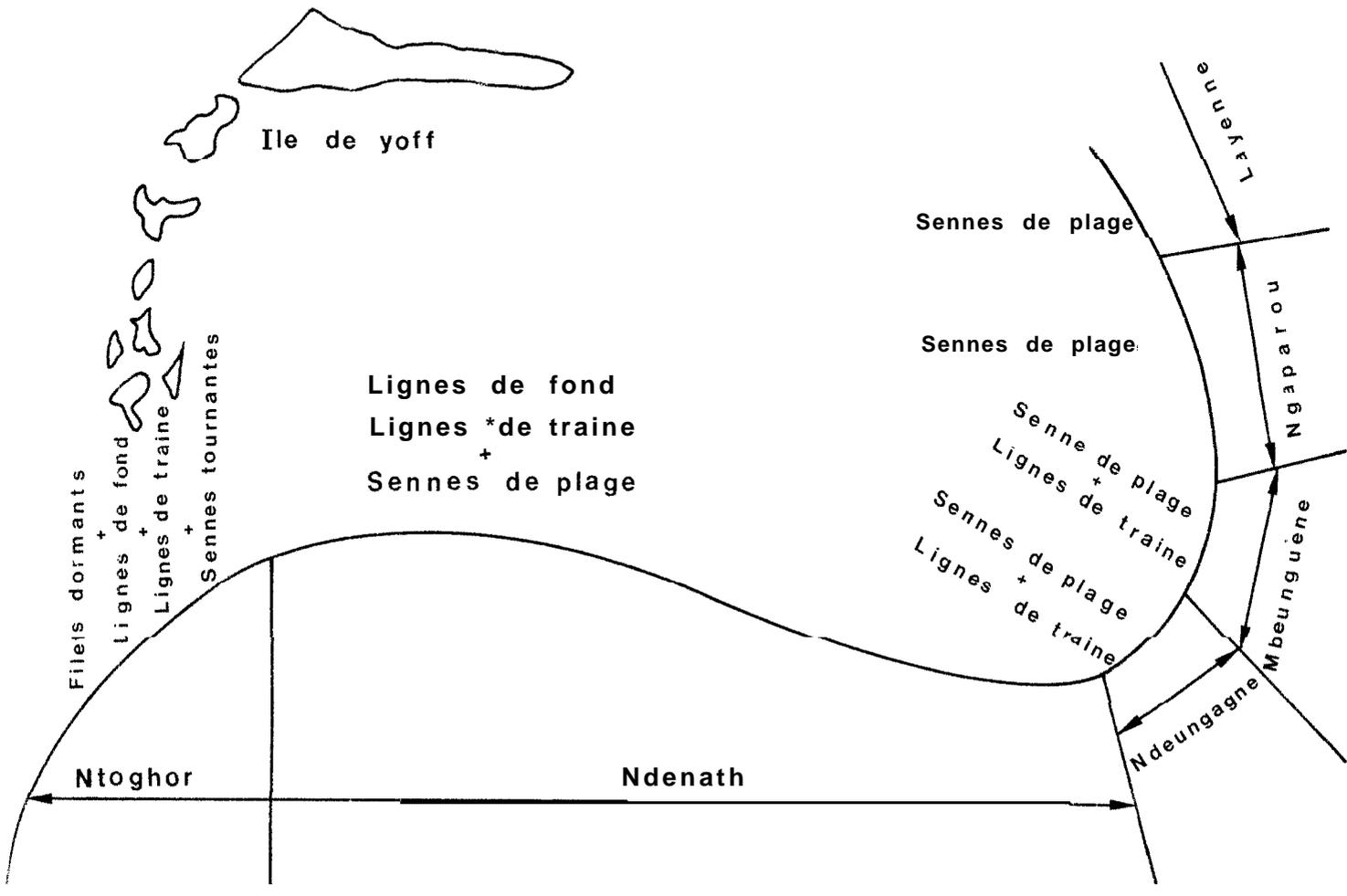
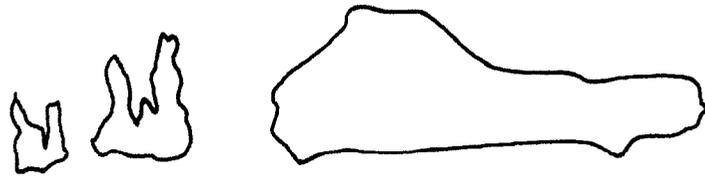


Figure 3.- Sites de débarquement de Yoff

S U D

N O R D



Iles Madeleine

M E R

Filets dormants

Musée
dynamique

Canal de la Gueule Tapée

Lignes

Sennes tournantes
+
Lignes

Zone principale de débarquement

Zone secondaire de
débarquement

Figure 4.- Sites de débarquement de Sombédioune.

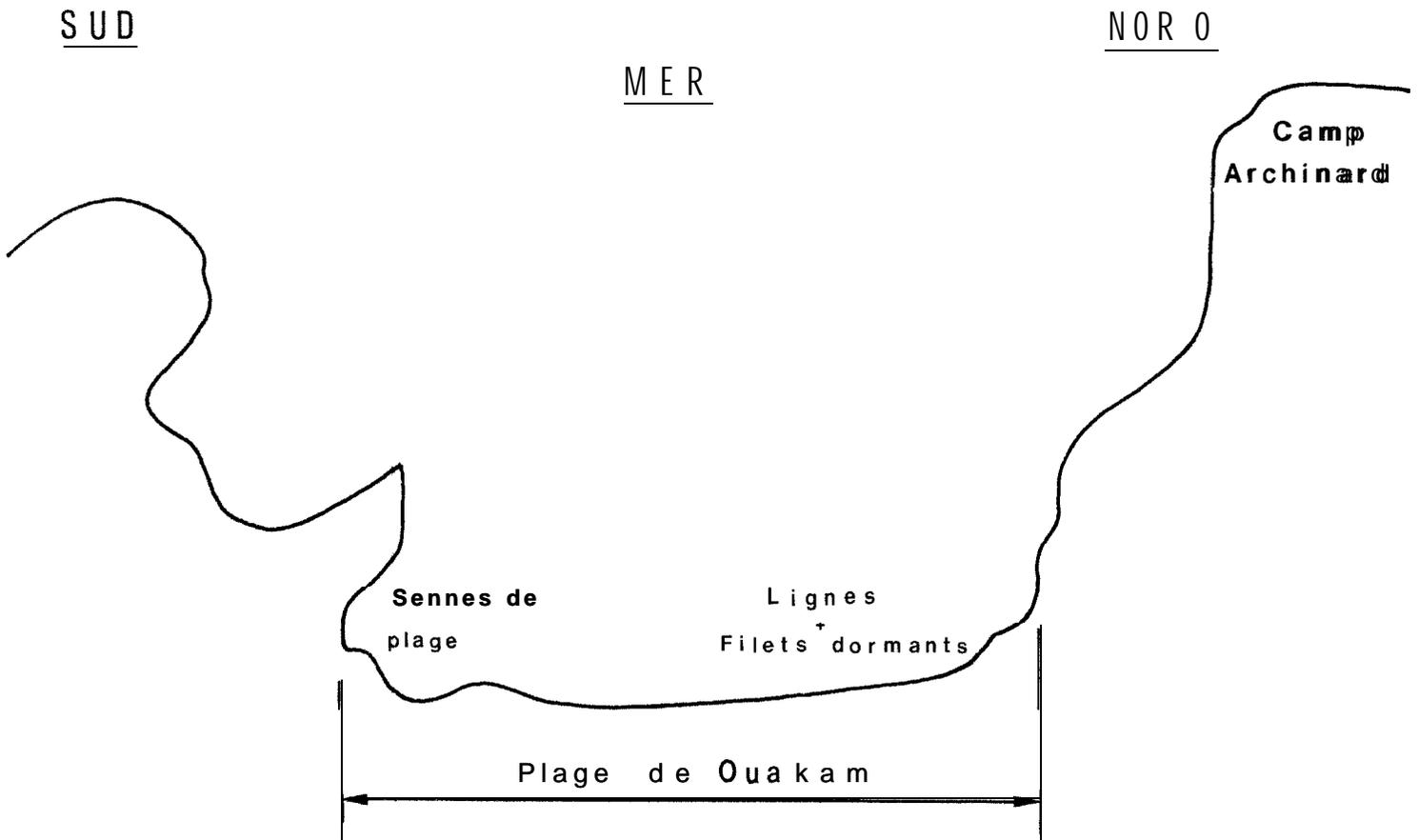


Figure 5.- Sites de débarquement de Ouakam.

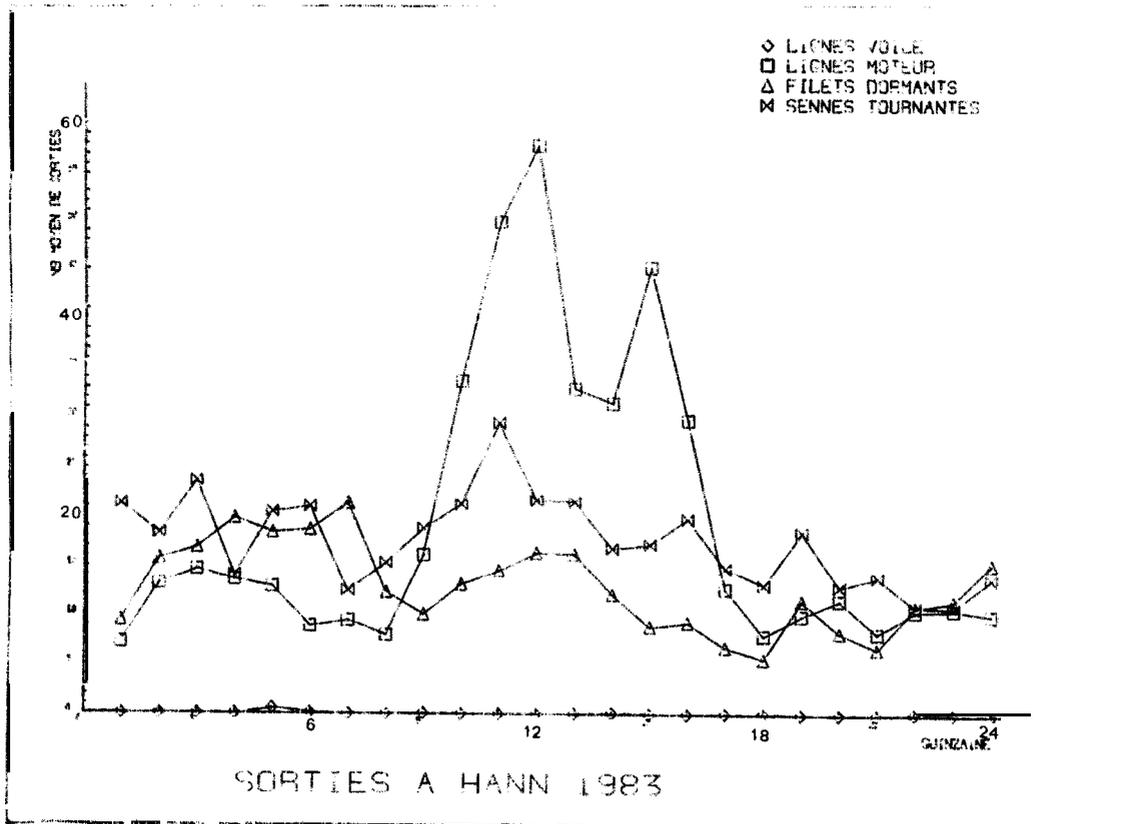


Figure 6: Effort de pêche moyen (en nombre de sorties) par quinzaine des différents types de pêche à Hann en 1983.

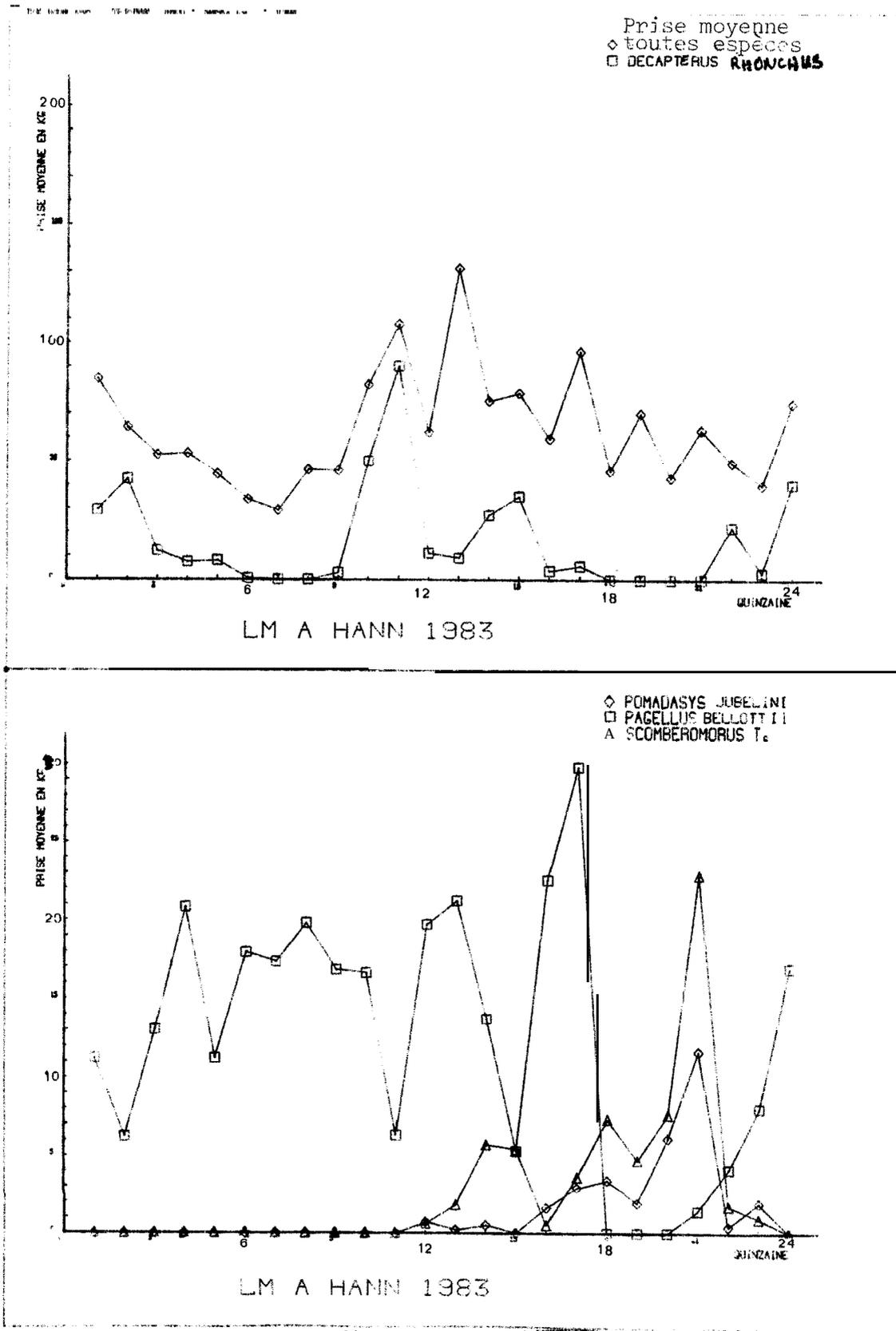


Figure 7.- Prise moyenne par sortie (en kg) par espèce et par quinzaine des LM échantillonnées à Hann en 1983

LM = Pirogues à moteur pêchant à la ligne.

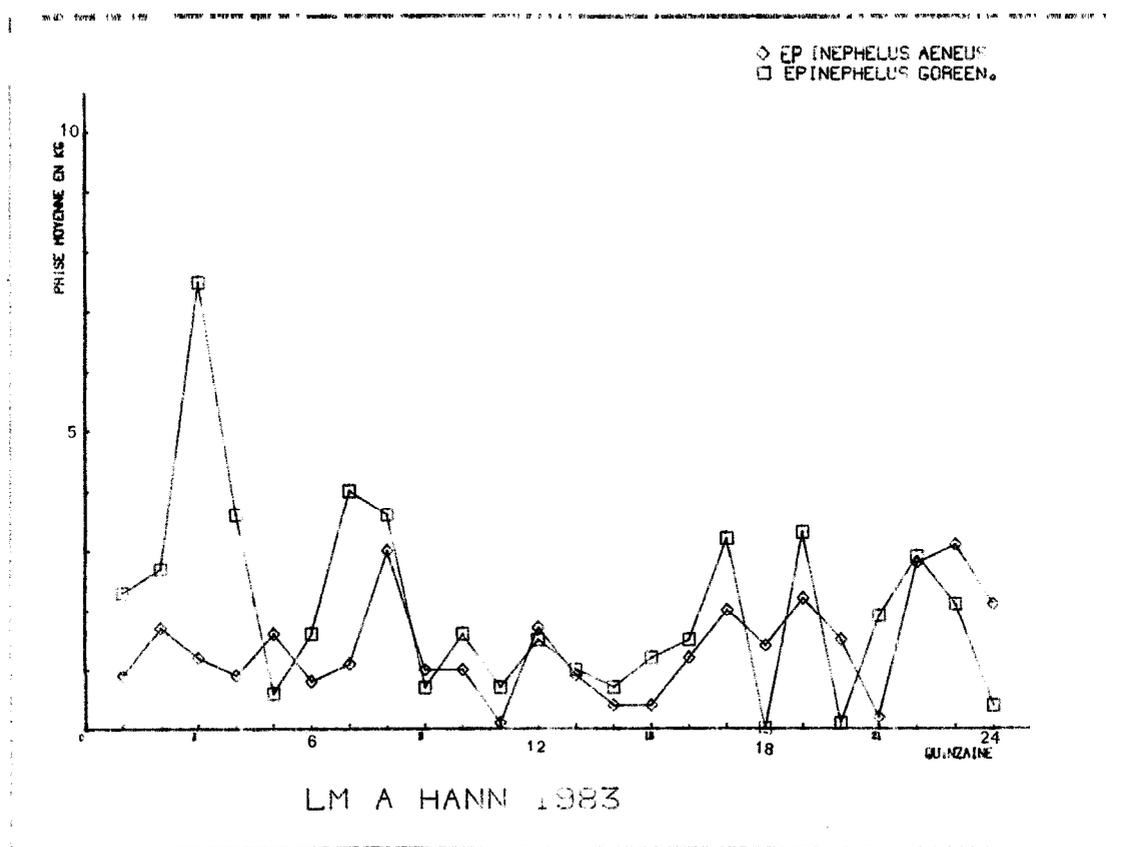


Figure 8.- Prise moyenne par sortie (en kg) par espèce et par quinzaine des LM échantillonnées à Hann en 1983

LM = Firogues à moteur pêchant à la ligne.

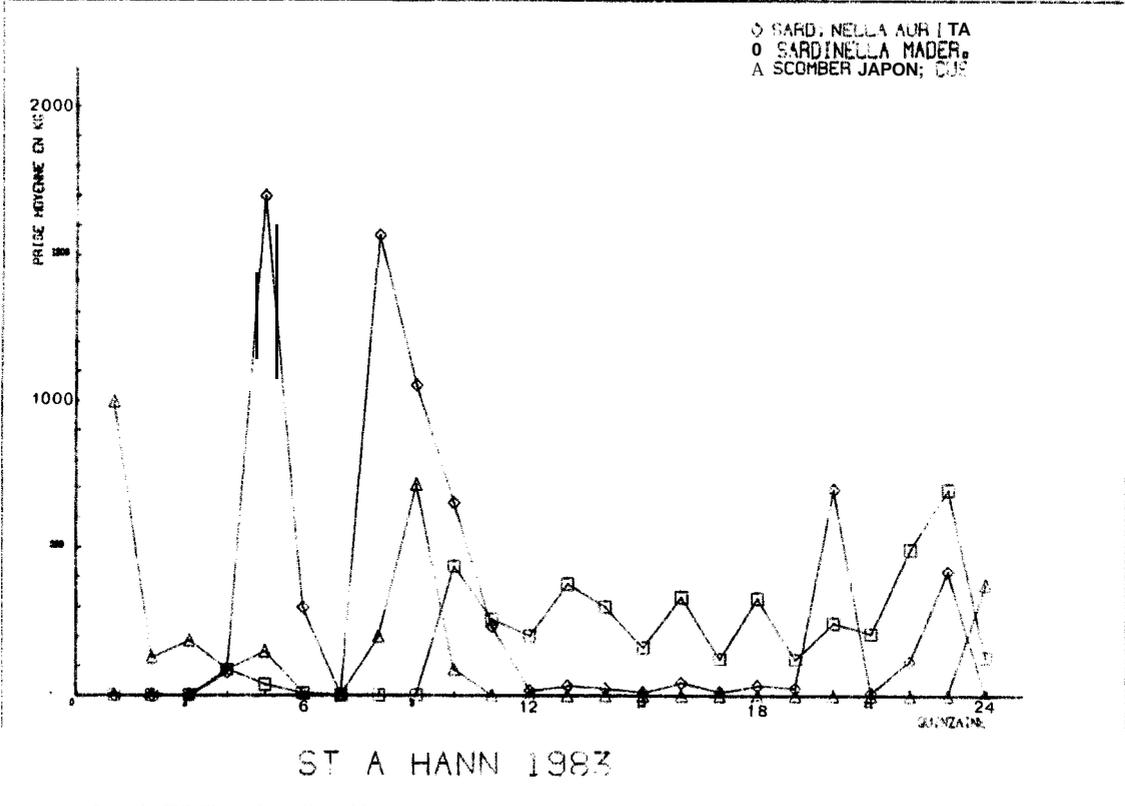
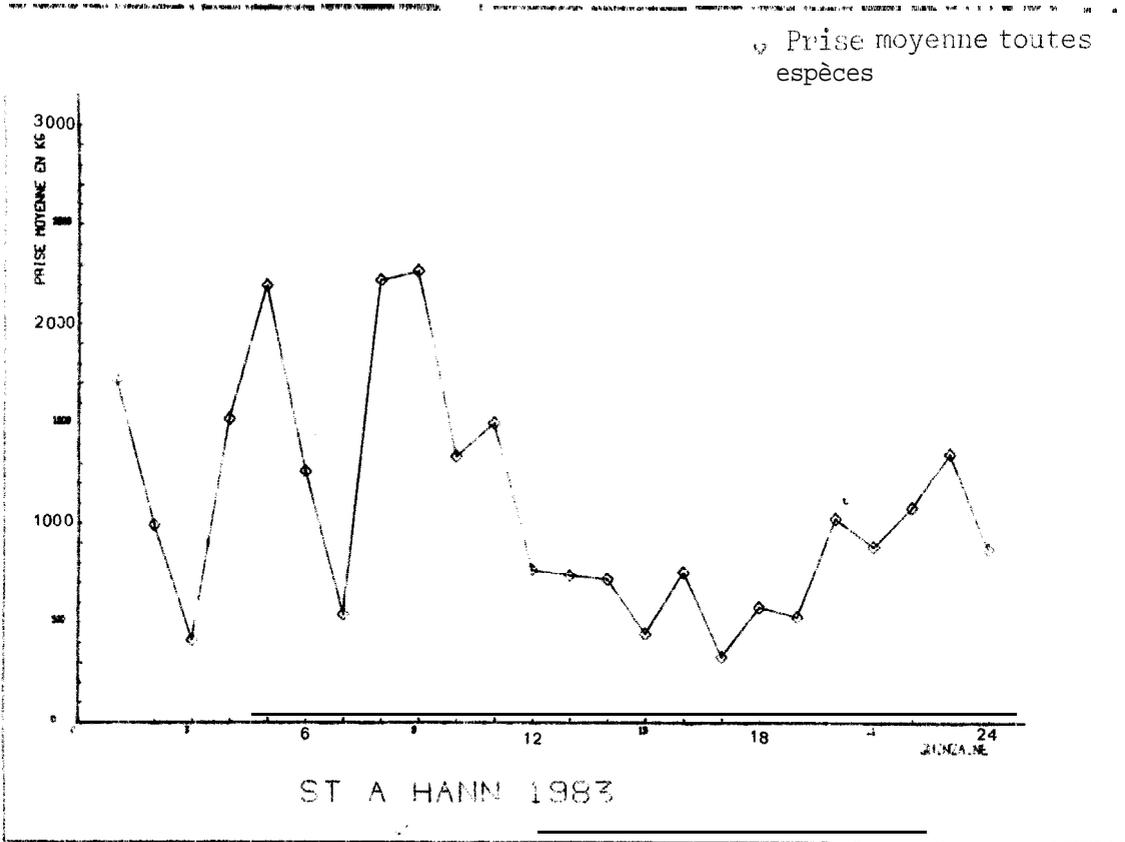


Figure 9.- Prise moyenne par sortie (en kg) par espèce et par quinzaine des ST échantillonnées à Hann en 1983

ST = Pirogues pêchant à la seine tournante.

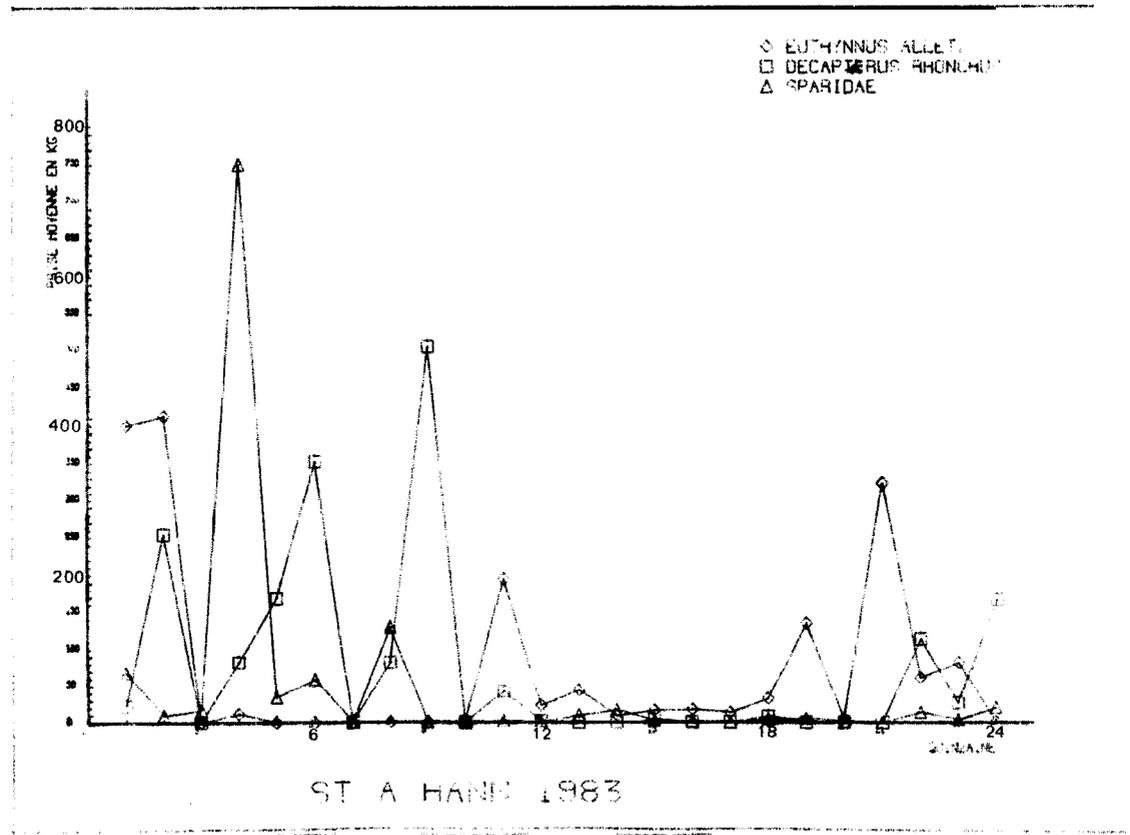
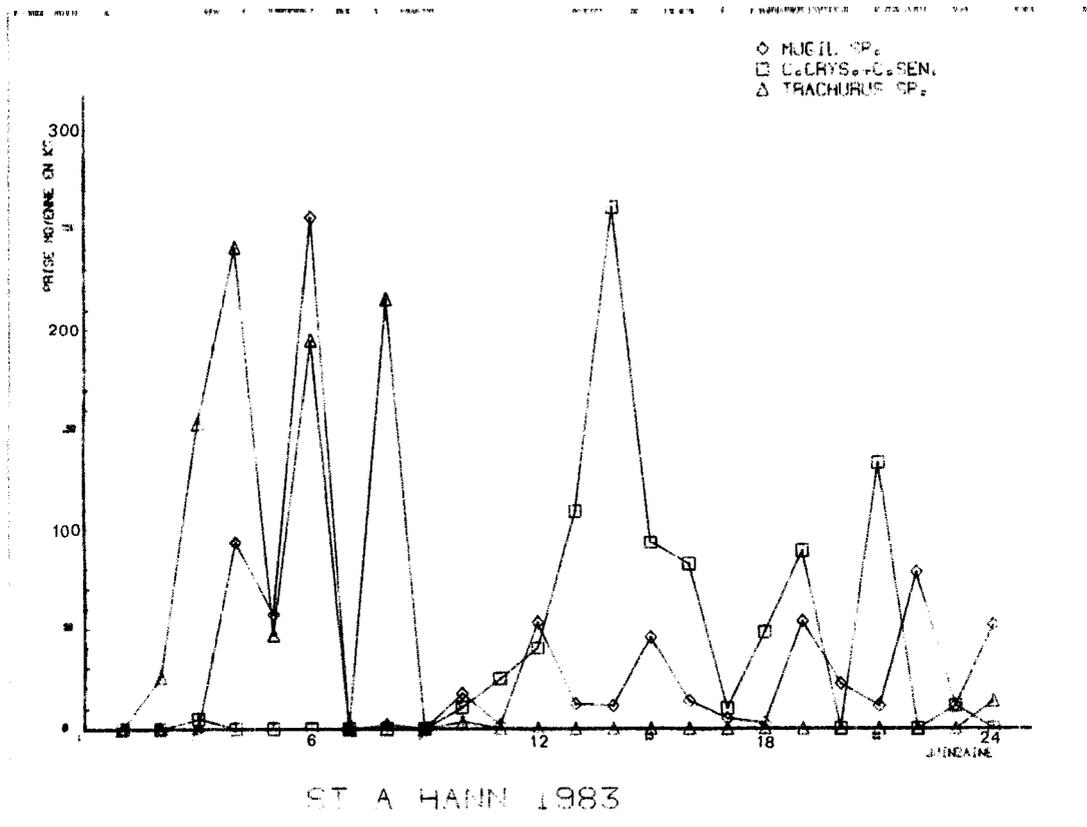


Figure 10- Prise moyenne par sortie (en kg) par espèce et par quinzaine des ST échantillonnées à Hann en 1983

ST = Pirogues pêchant à la semme tournante.

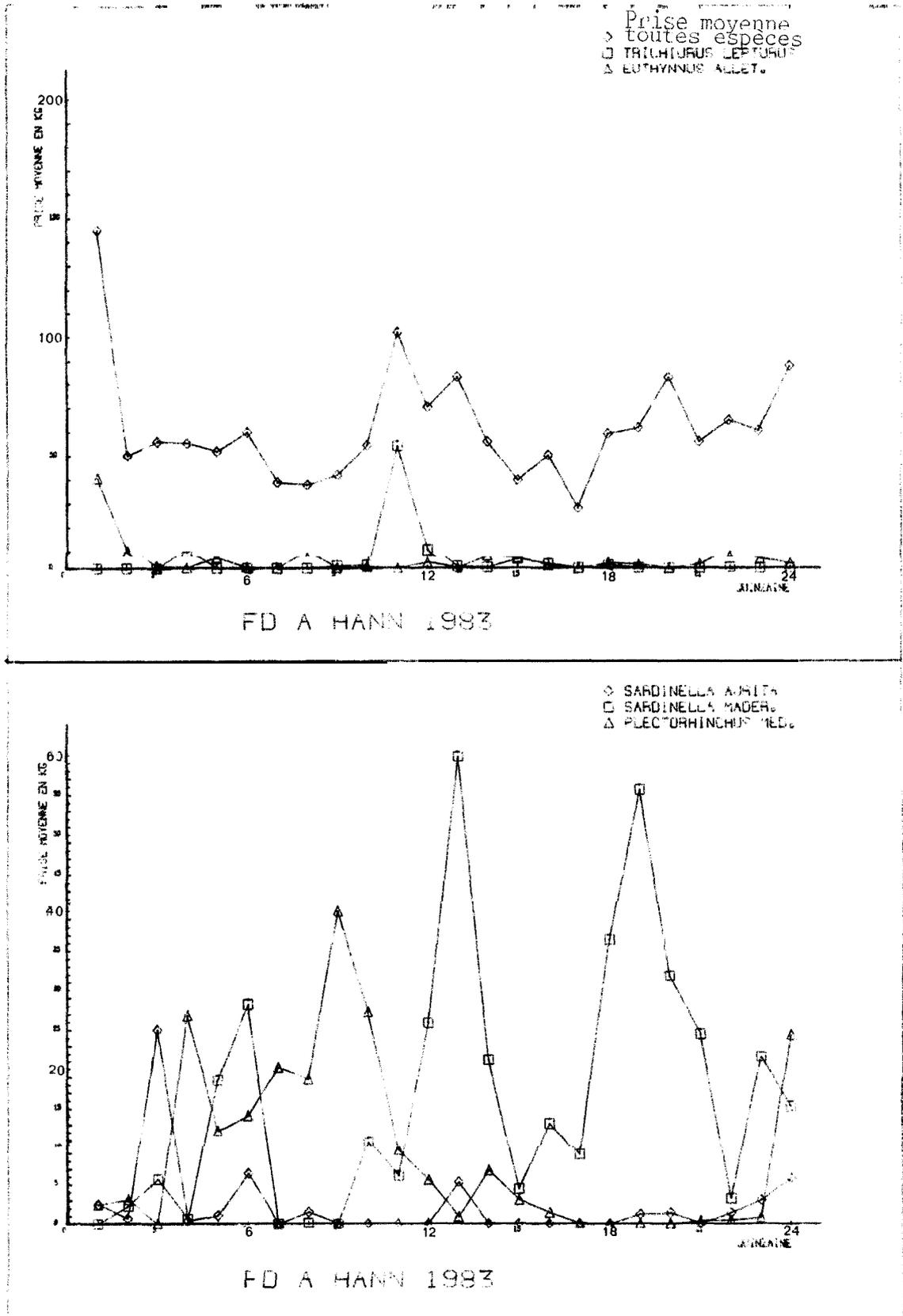


Figure 11.- Prise moyenne par sortie (en kg) par espèce et par quinzaine des FD échantillonnés à Hann en 1983

FD = Pirogues pêchant aux filets dormants.

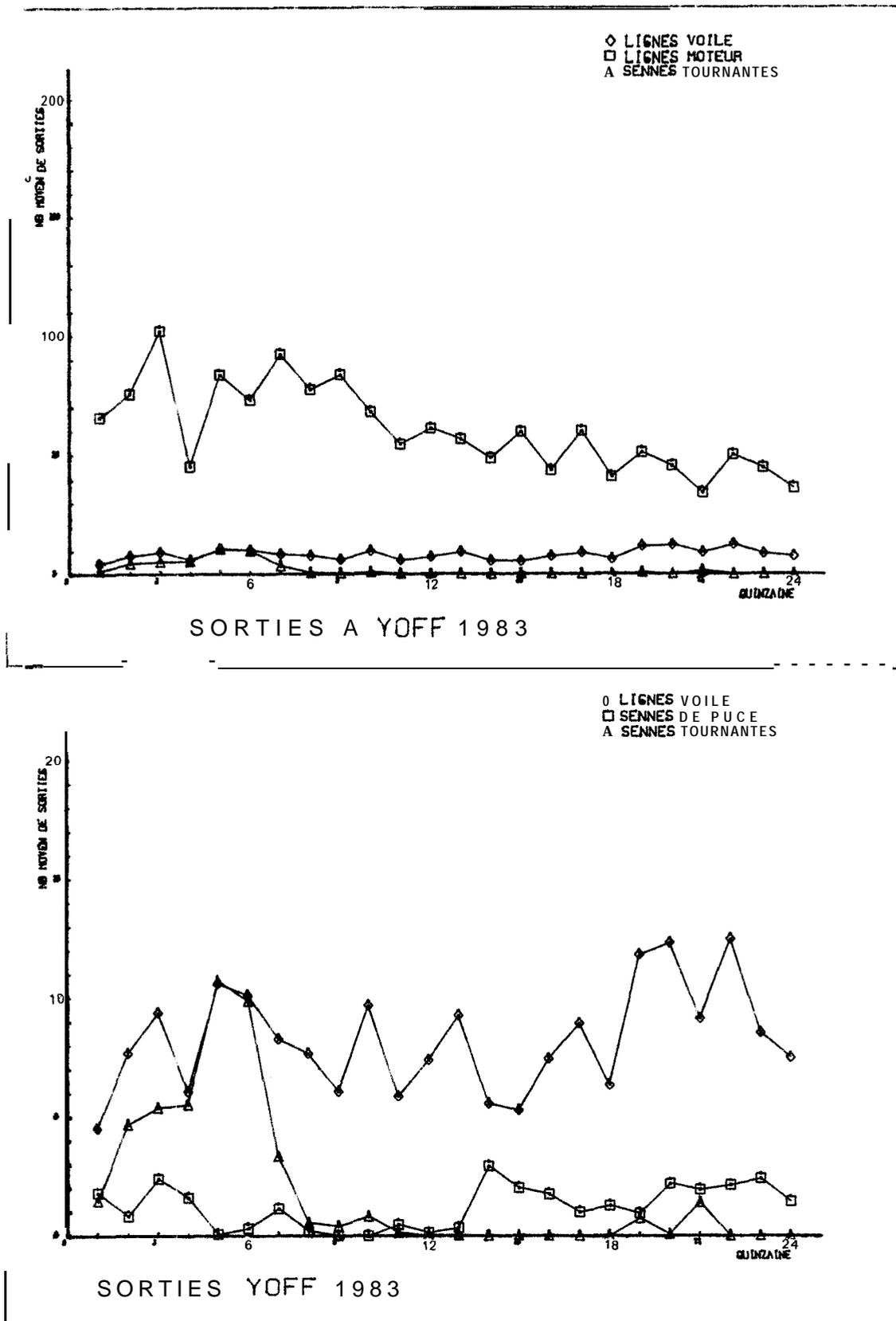


Figure 12 : Effort de pêche moyen (en nombre de sorties) par quinzaine des différents types de pêche à Yoff en 1983.

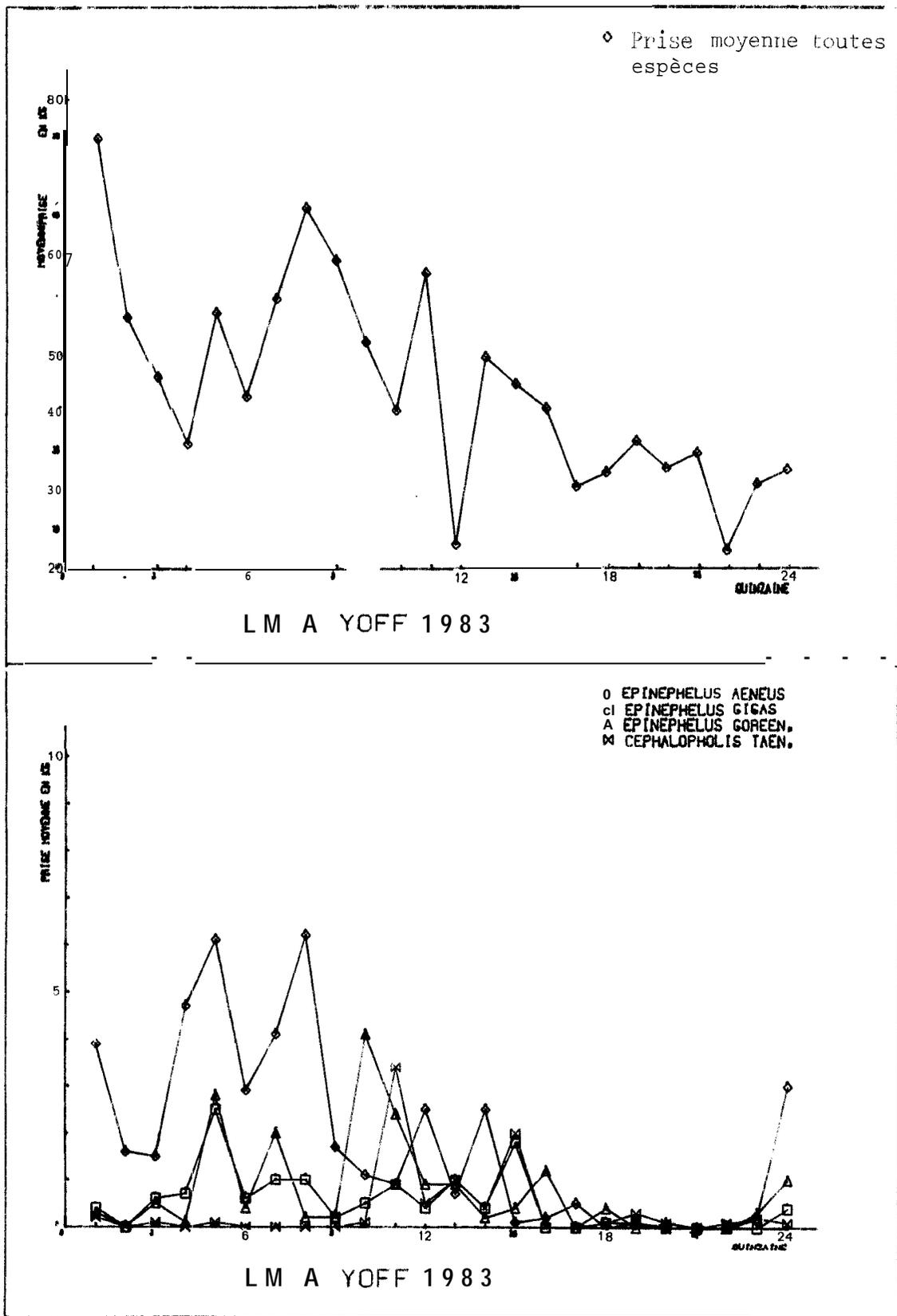


Figure 13.1 - Prise moyenne par sortie (en kg) par espèce et par quin-
zaine des LM échantillonnées à Yoff en 1983

LM = Pirogues à moteur pêchant à la ligne.

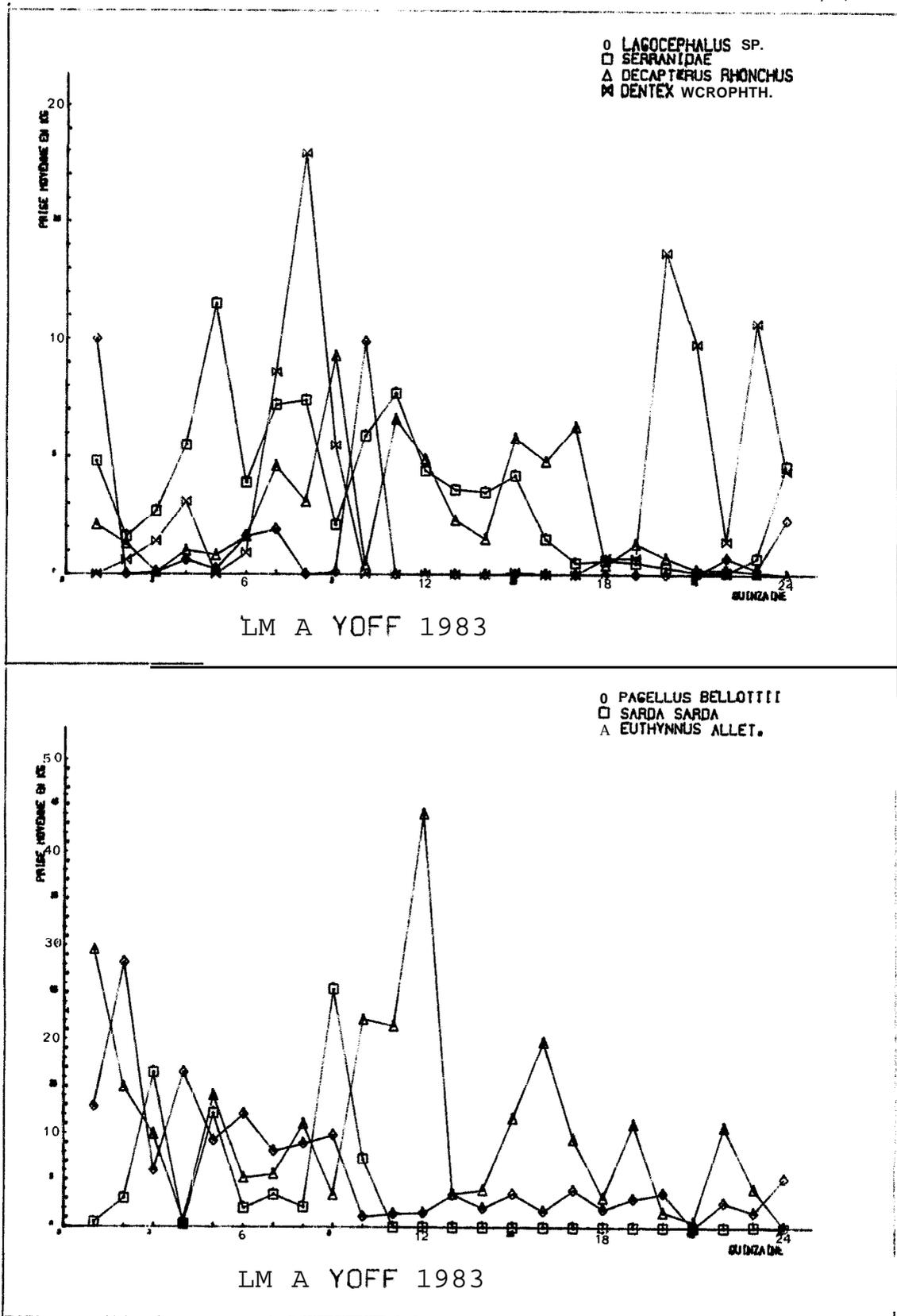


Figure 14.- Prise moyenne par sortie (en kg) par espèce et par quinzaine des LM échantillonnées à Yoff en 1983

LM = Pirogues à moteur pêchant à la ligne.

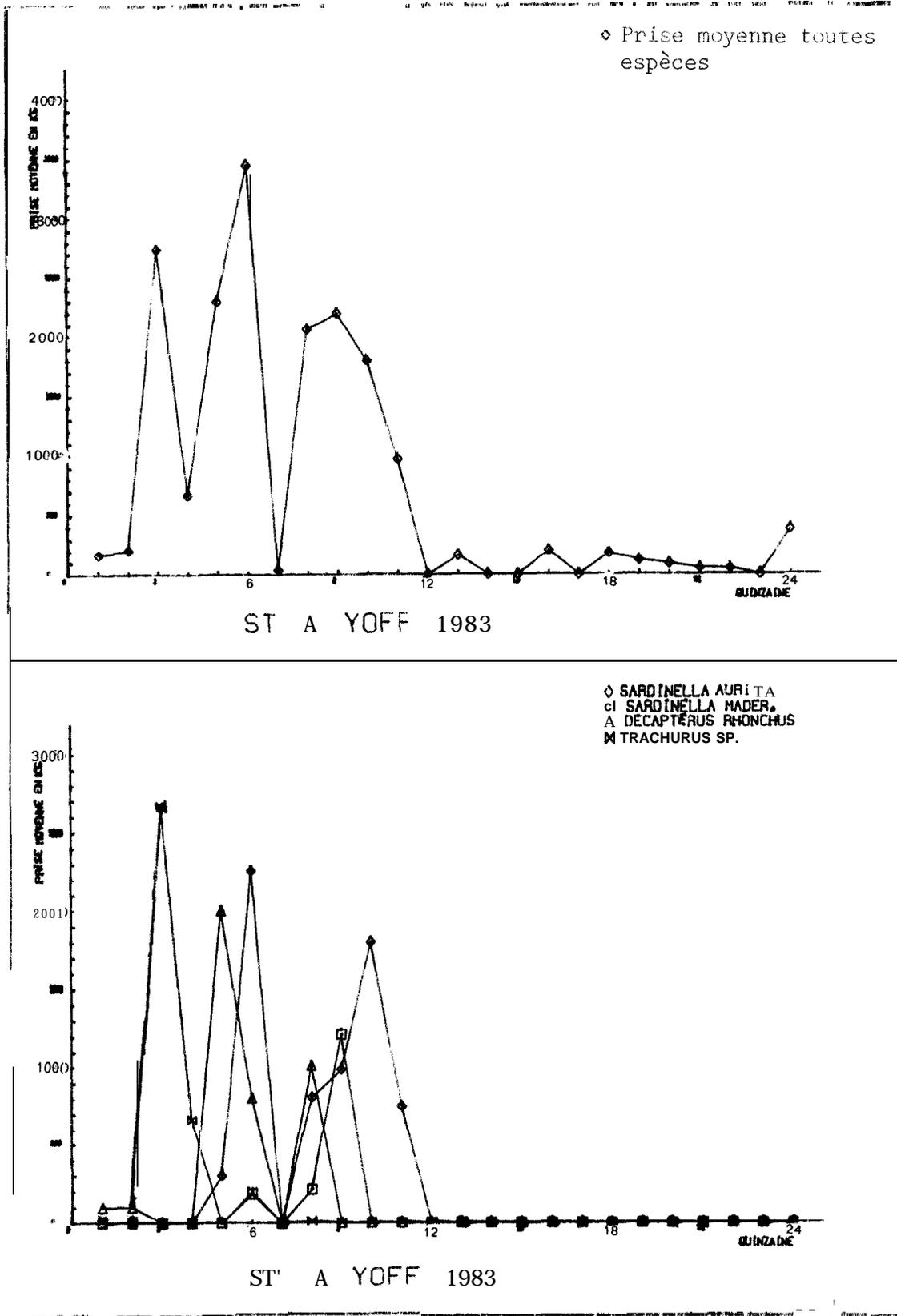


Figure 15.- Prise moyenne par sortie (en kg) par espèce et par quinzaine des ST échantillonnées à Yoff en 1983

ST = Pirogues pêchant à la senne tournante.

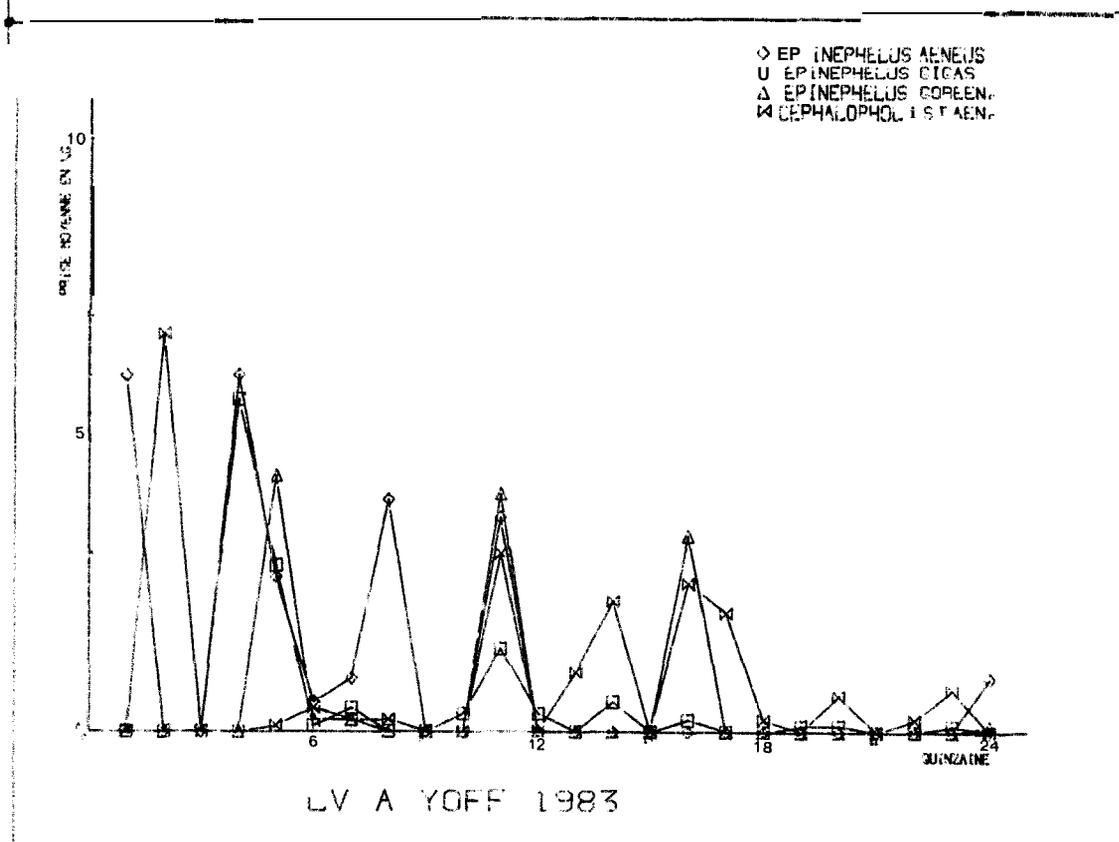
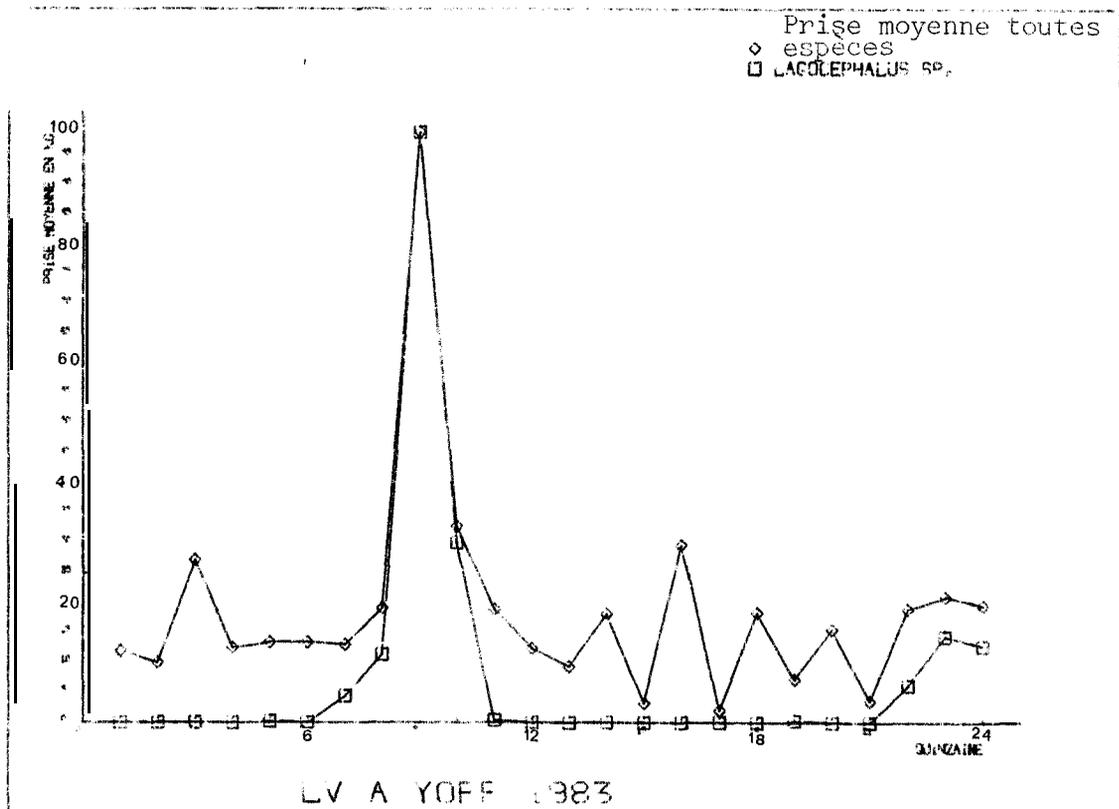


Figure 16.- Prise moyenne par sortie (en kg) par espèce et par quinzaine des LV échantillonnées à Yoff en 1983

LV = Pinogues à rame pêchant à la ligne.

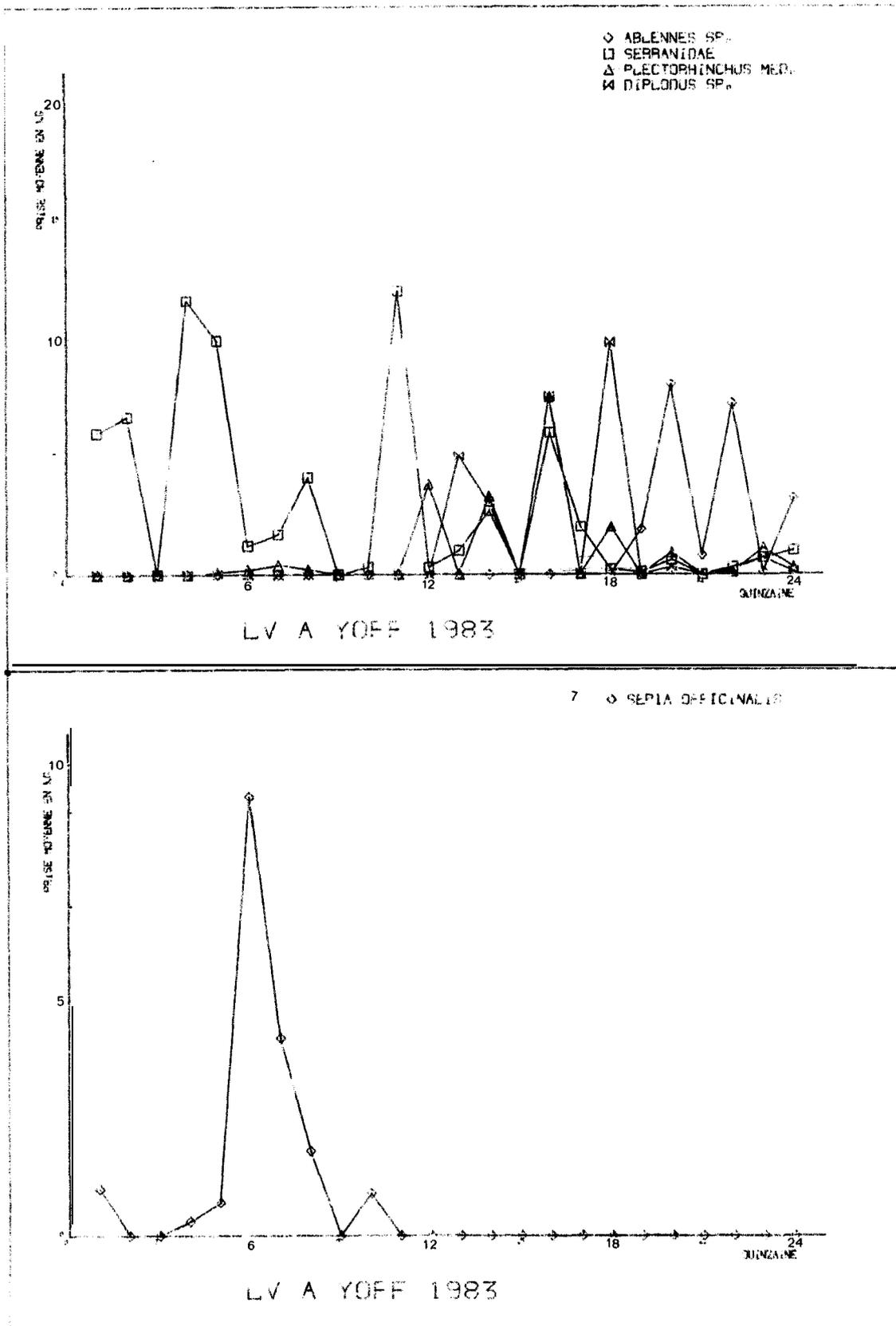
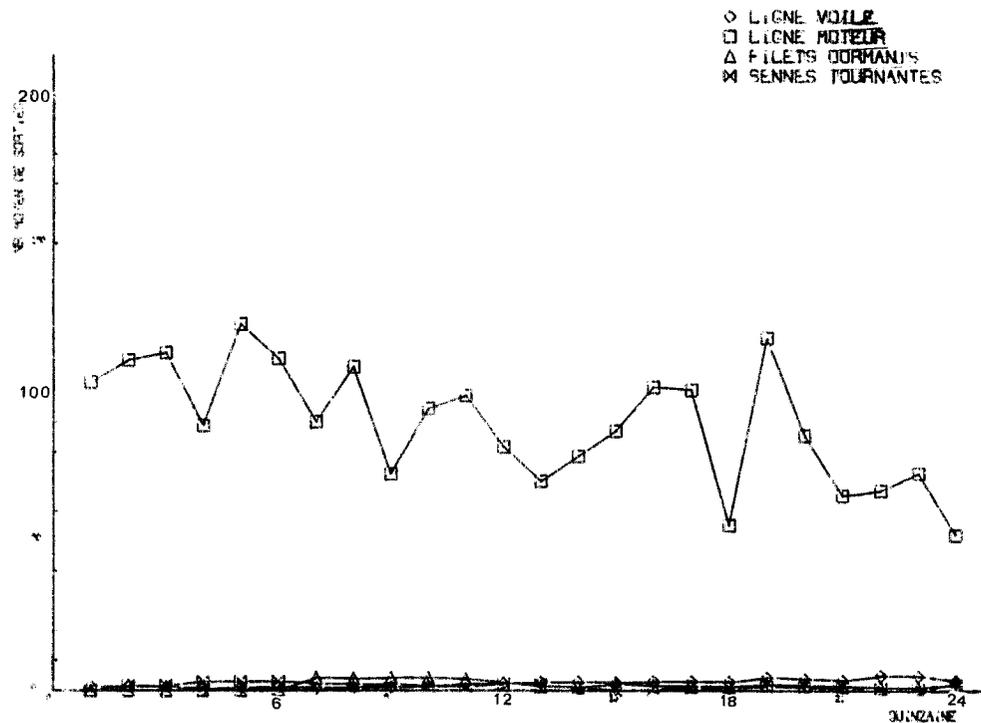
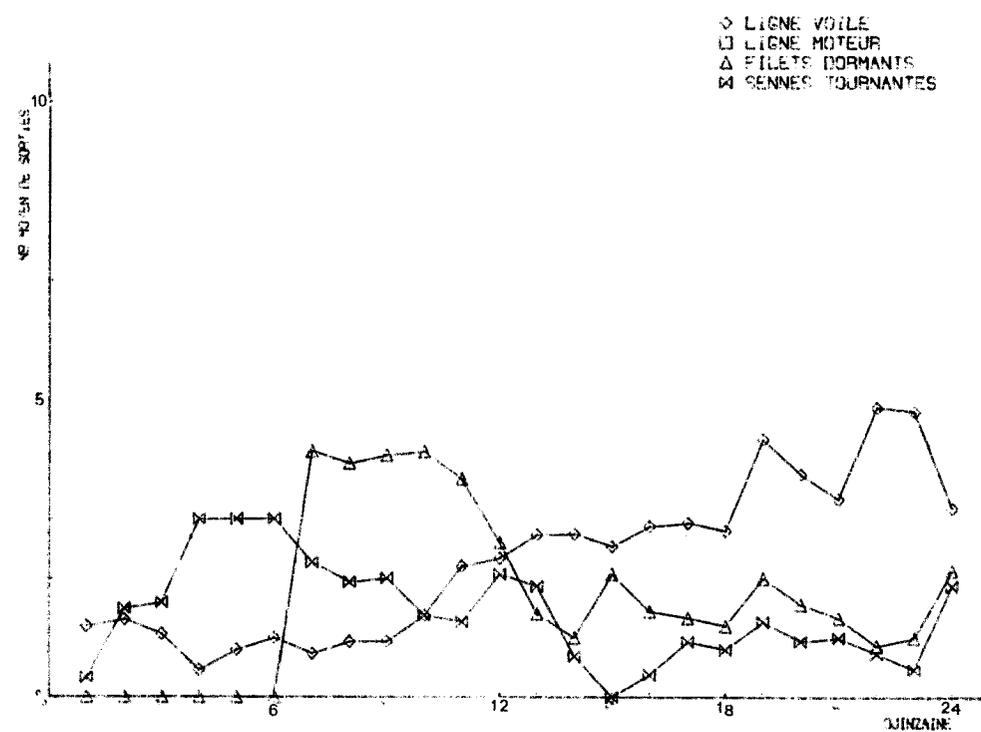


Figure 17.- Prise moyenne par sortie (en kg) par espèce et par quinzaine des LV échantillonnées à Yoff en 1983

LV = Pirogues à rame pêchant à la ligne.



SORTIES A SOUMBEDIOUNE 1983



SORTIES A SOUMBEDIOUNE 1983

Figure 18 : Effort de pêche moyen (en nombre de sorties) par quinzaine des différents types de pêche à Soubédioune en 1983.

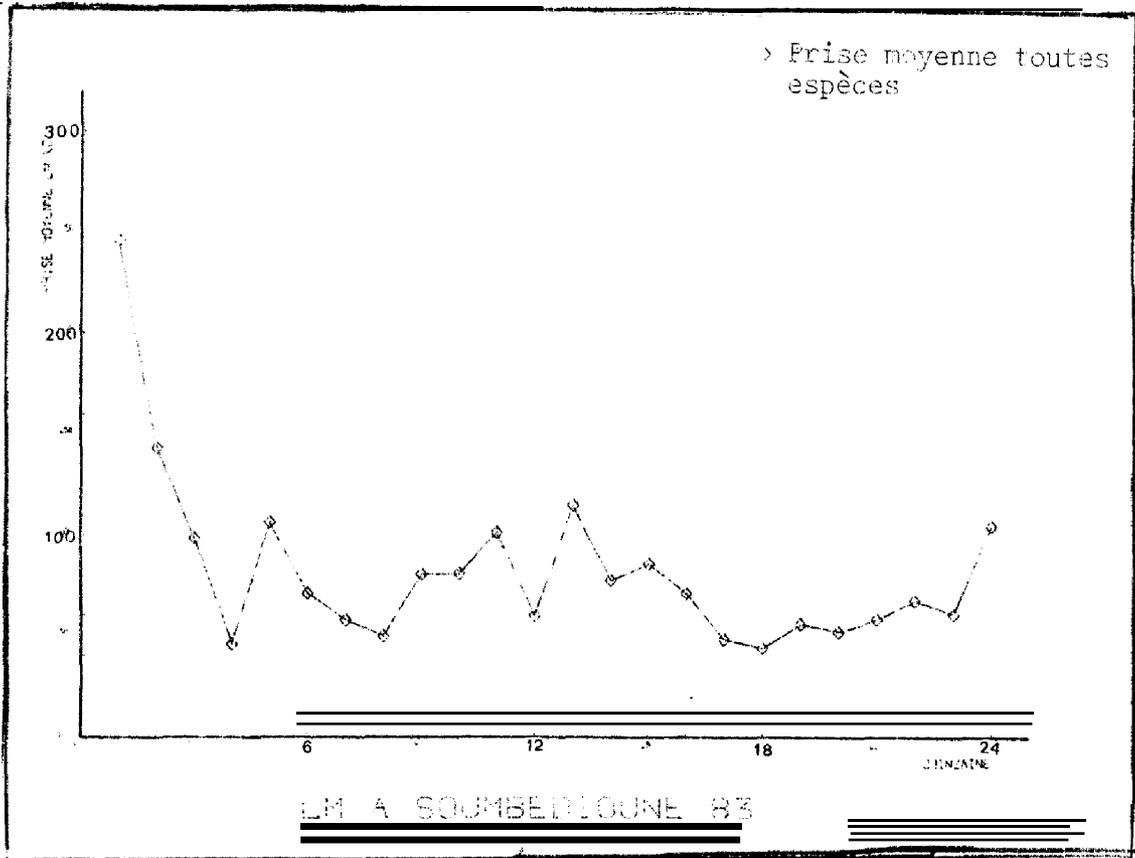


Figure 19.- Prise moyenne par sortie toutes espèces confondues (en kg) par quinzaine des LM échantillonnées à Sombédioune en 1983

LM = Pirogues à moteur pêchant à la ligne.

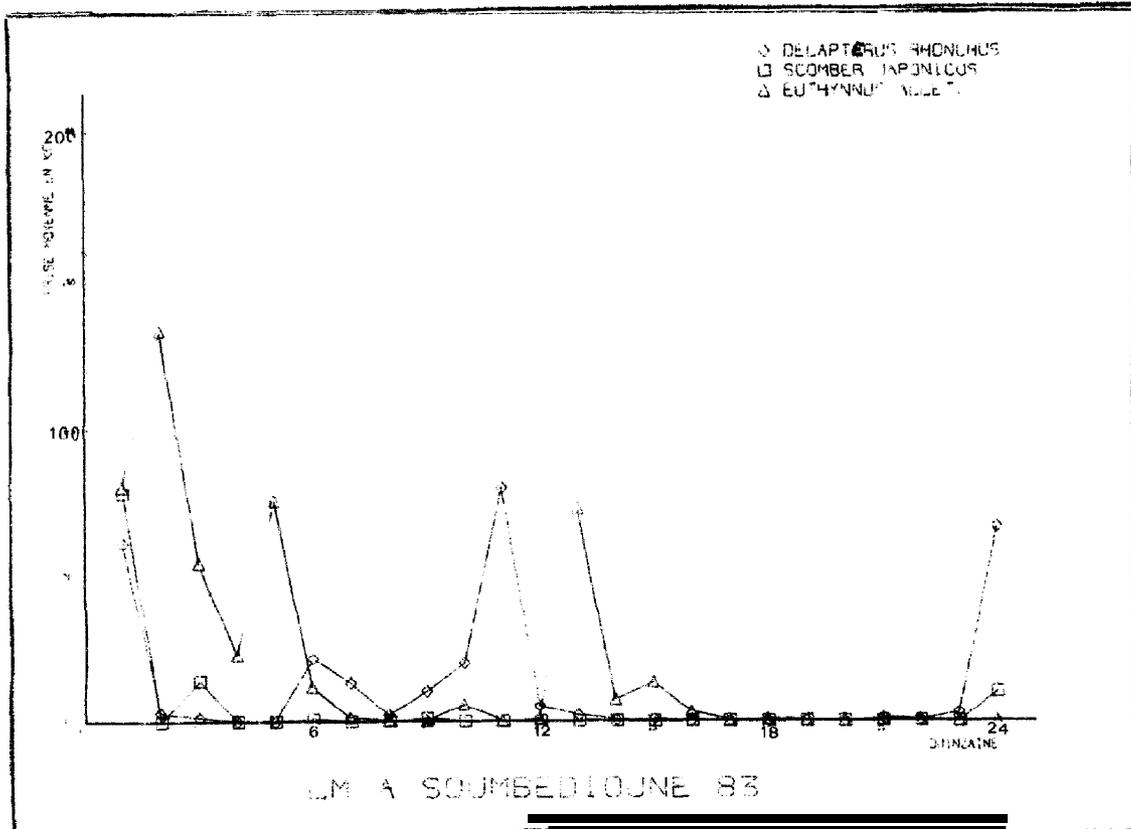


Figure 20.- Prise moyenne par sortie (en kg) par espèce et par quinzaine des LM échantillonnées à Sombédioune en 1983

LM = Pirogues à moteur pêchant à la ligne.

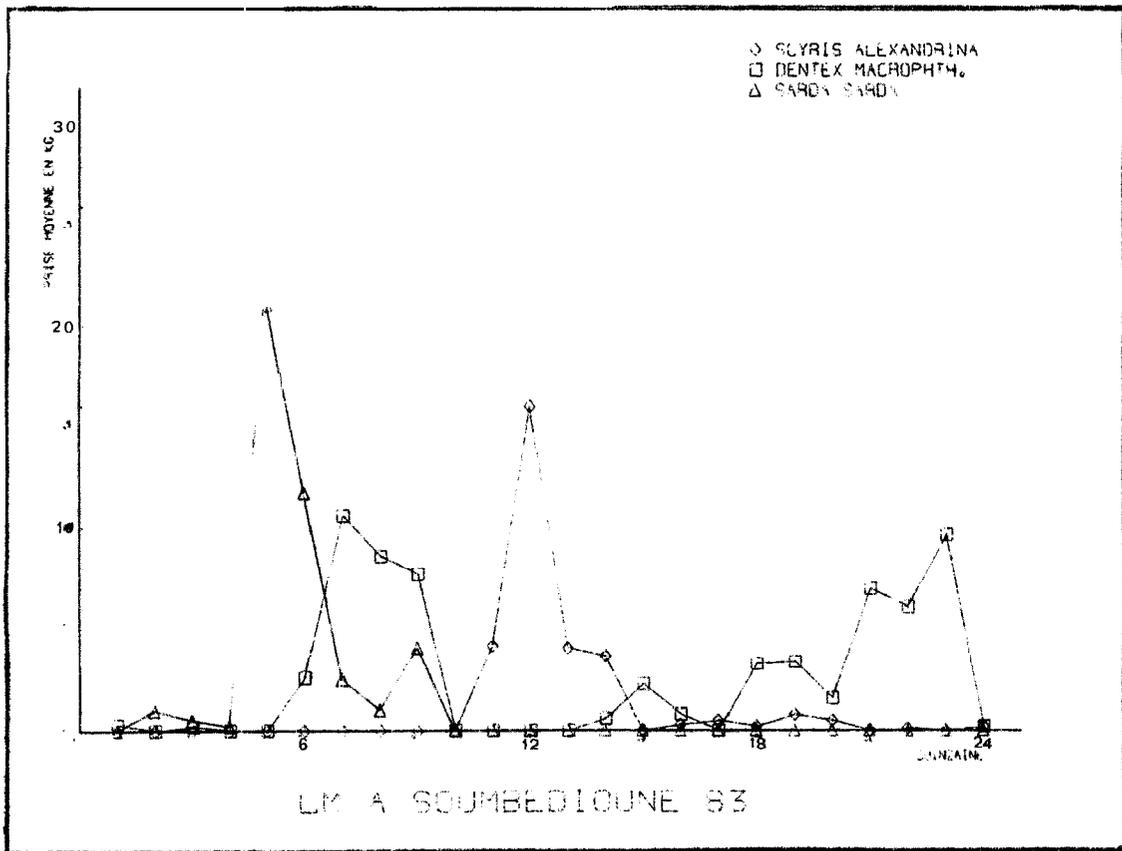


Figure 21.- Prise moyenne par sortie (en kg) par espèce et par quinzaine des LM échantillonnées à Scumbédioune en 1983.

LM = Pirogues à moteur pêchant à la ligne.

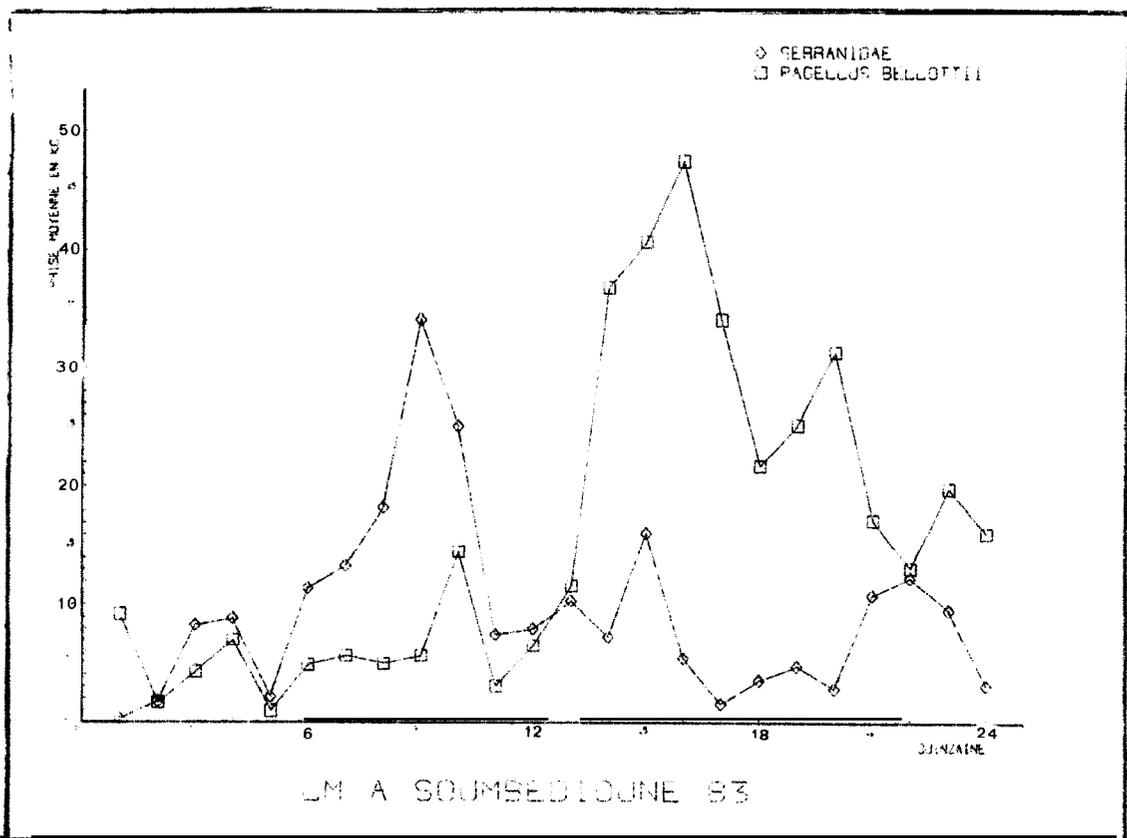


Figure 22.- Prise moyenne par sortie (en kg) par espèce et par quinzaine des LM échantillonnées à Soubédioune en 1983

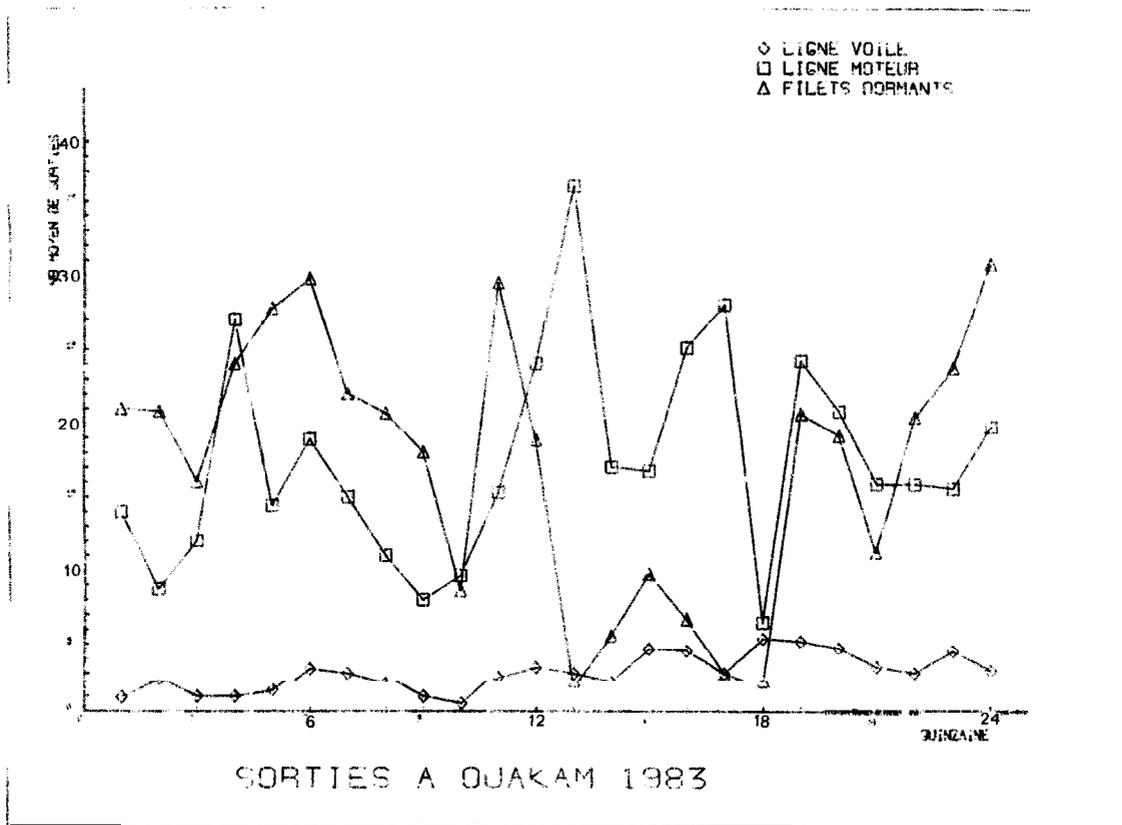


Figure 23.- Effort de pêche moyen (en nombre de sorties) par quinzaine des différents types de pêche à Ouakam en 1983.

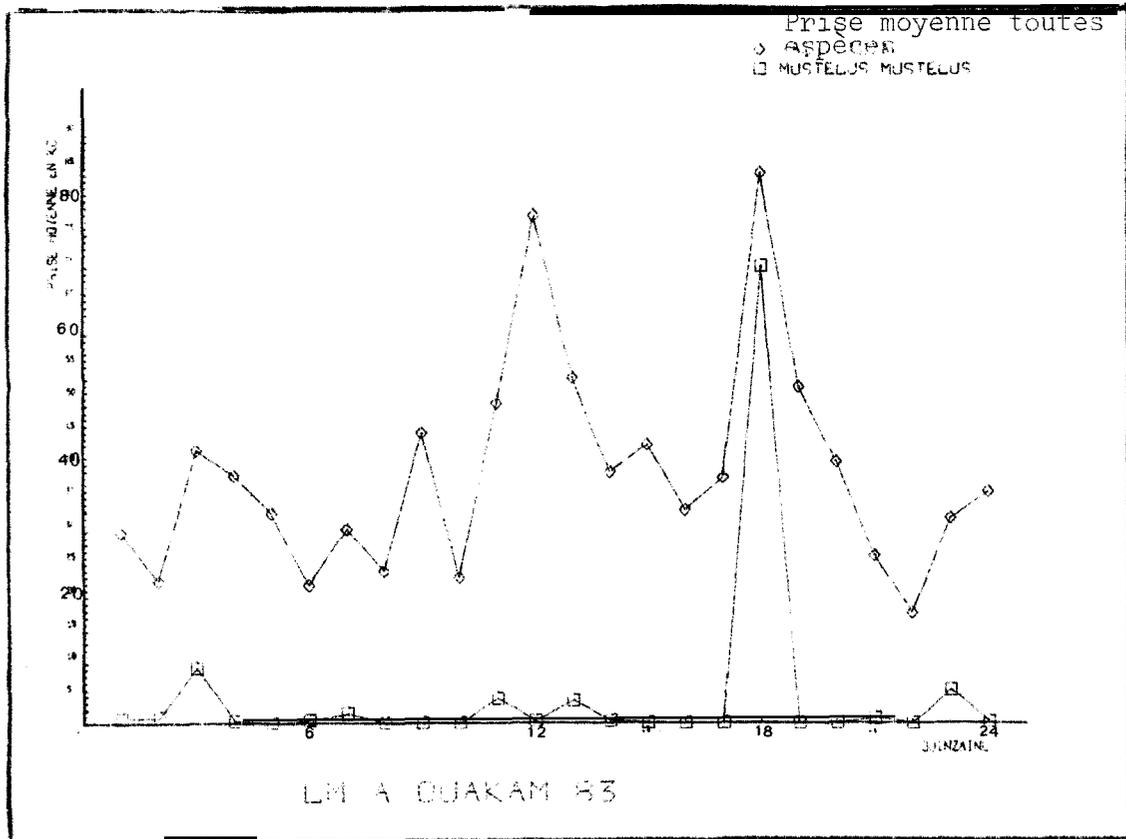


Figure 24.- Prise moyenne par sortie (en kg) par espèce et par quinzaine des LM échantillonnées à Ouakam en 1983

LM = Pirogues à moteur pêchant à la ligne.

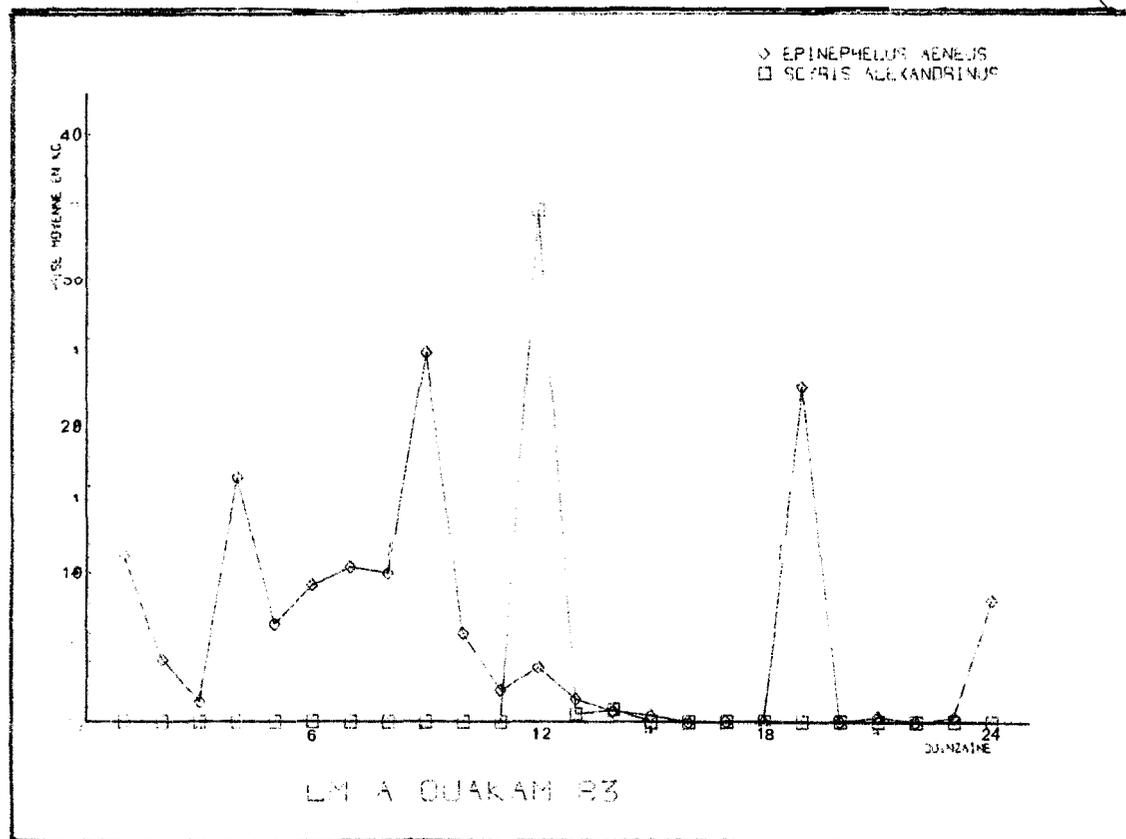


Figure 25.- Prise moyenne par sortie (en kg) par espèce et par quinzaine des LM échantillonnées à Ouakam en 1983

LM = Pirogues à moteur pêchant à la ligne.

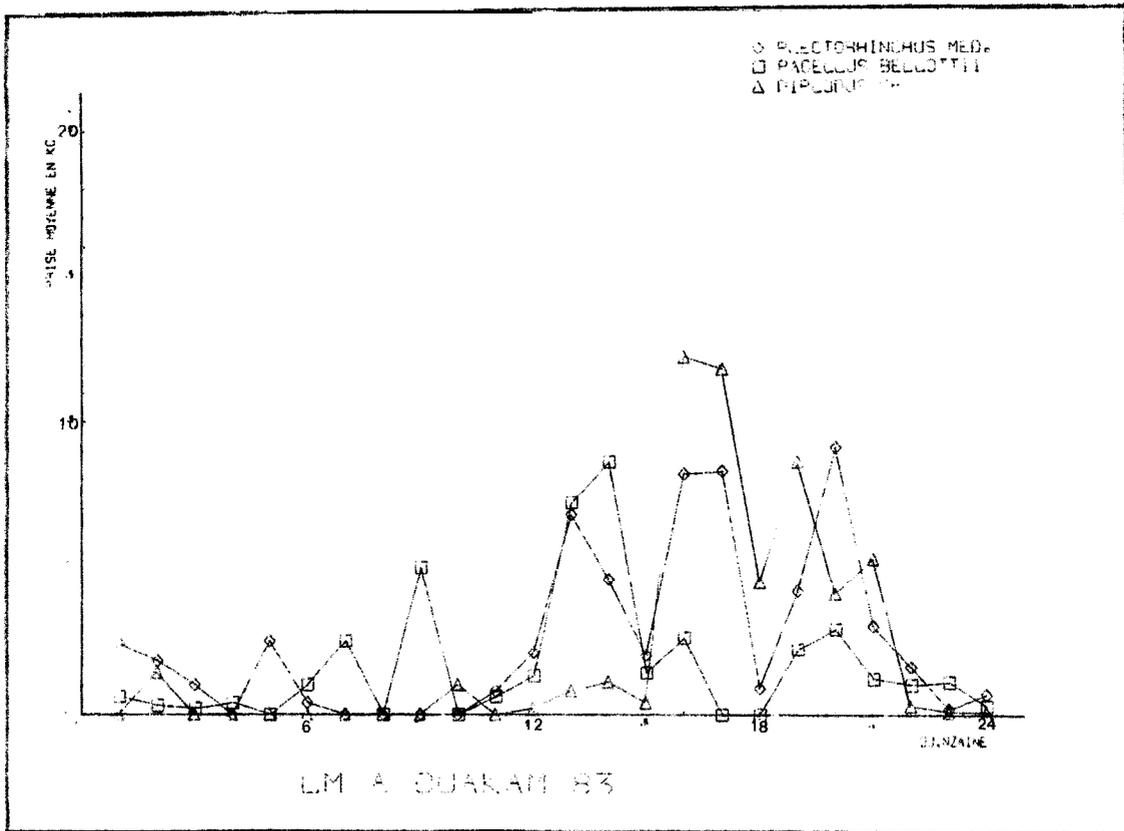


Figure 26. - Prise moyenne par sortie (en kg) par espèce et par quinzaine des LM échantillonnées à Ouakam en 1983

LM = Pirogues à moteur pêchant à la ligne.

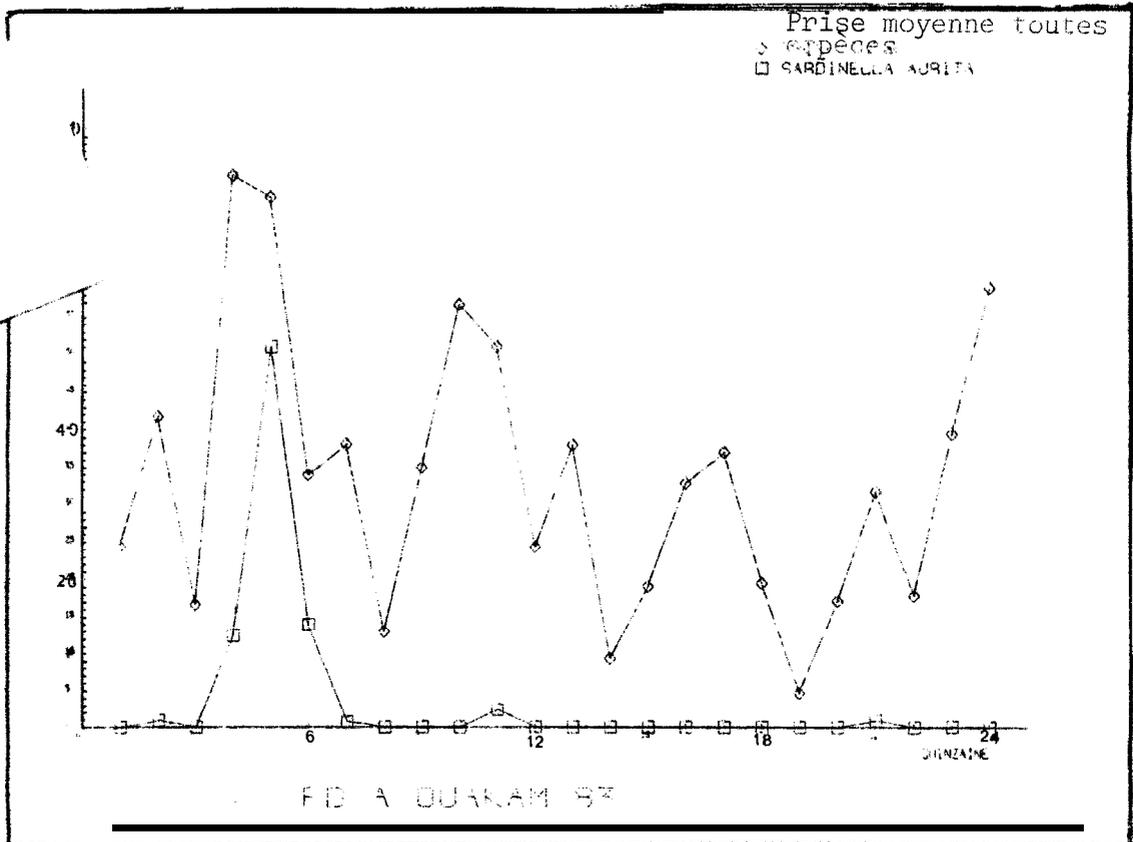


Figure 27. - Prise moyenne par sortie (en kg) par espèce et par quinzaine des FD échantillonnées à Ouakam en 1983

FD = Pirogues pêchant aux filets dormants.

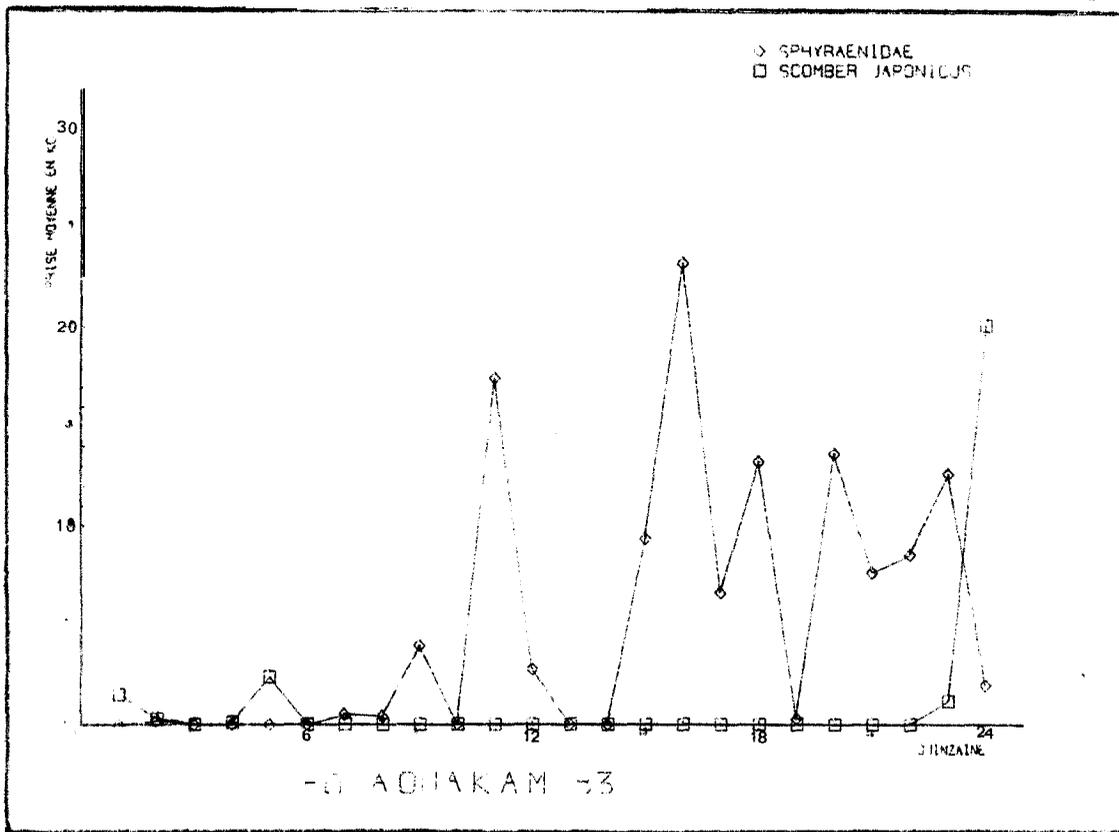


Figure 28. - Prise moyenne par sortie (en kg) par espèce et par quinzaine des FD échantillonnés à Ouakam en 1983

FD = Filets pêchant aux filets dormants.

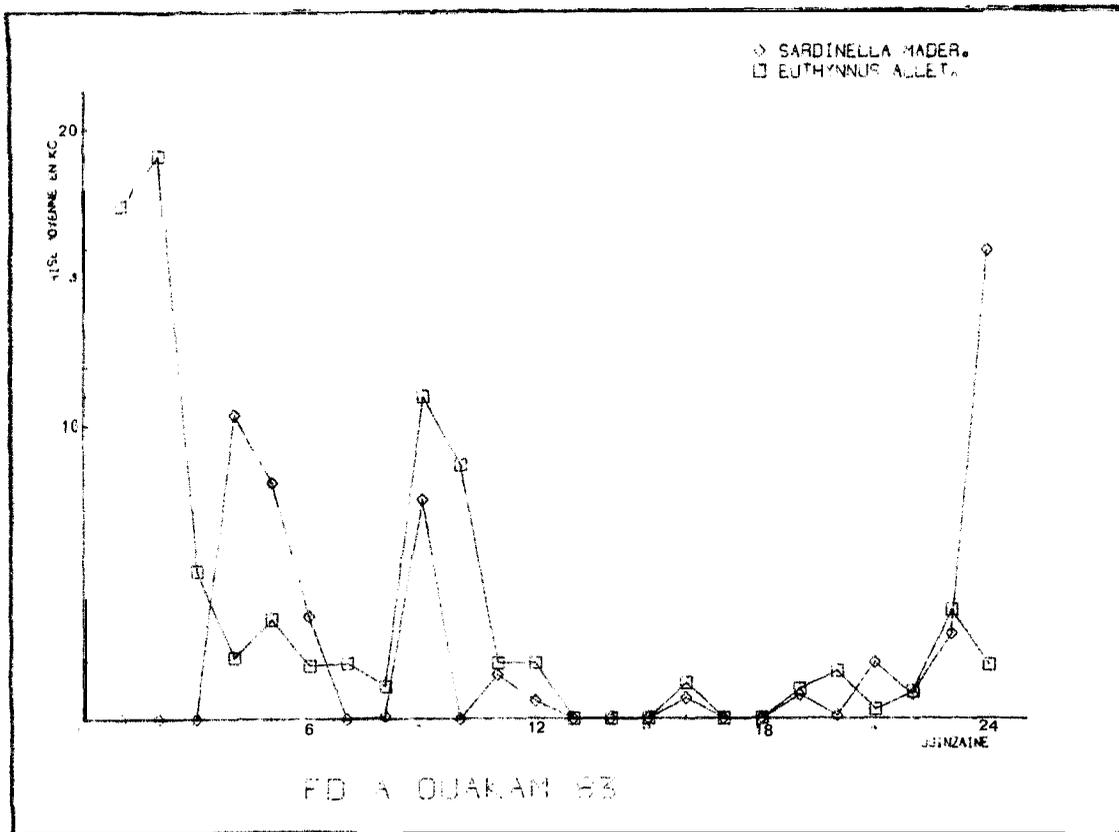


Figure 29. - Prise moyenne par sortie (en kg) par espèce et par quinzaine des FD échantillonnés à Ouakam en 1983

FD = Filets pêchant aux filets dormants.

Fig. 29. - Nombre moyen d'arrivées

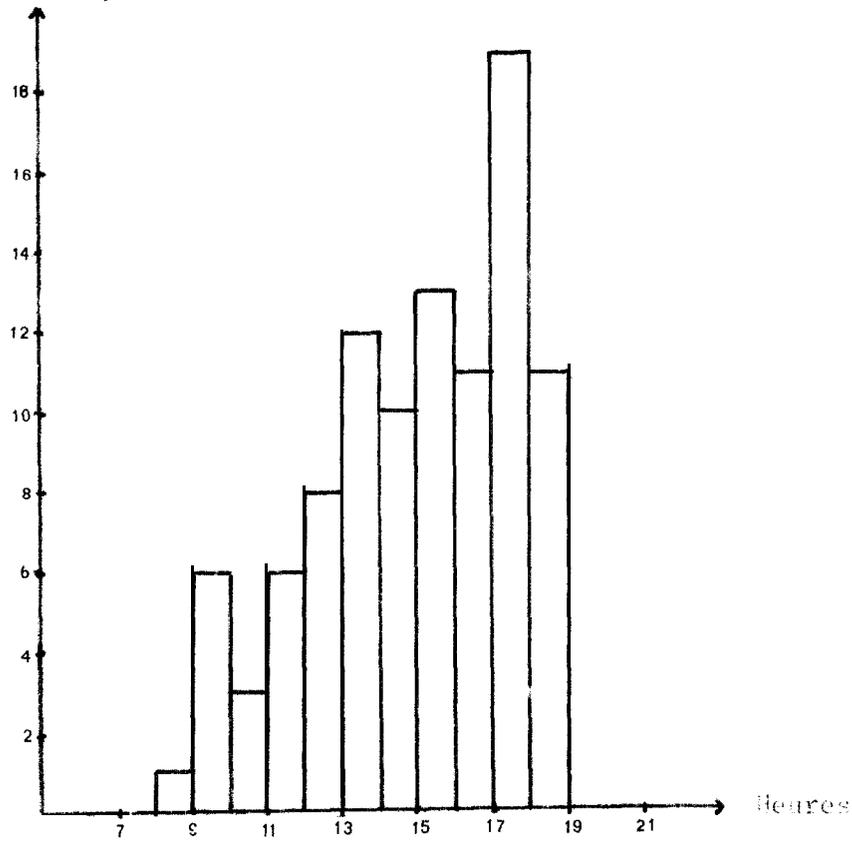


Fig. 30.- Histogramme du nombre moyen d'arrivées de LM par heure à Yoff du 13 au 19.02.84.
LM = pirogues à moteur pêchant à la ligne

Nombre moyen d'arrivées

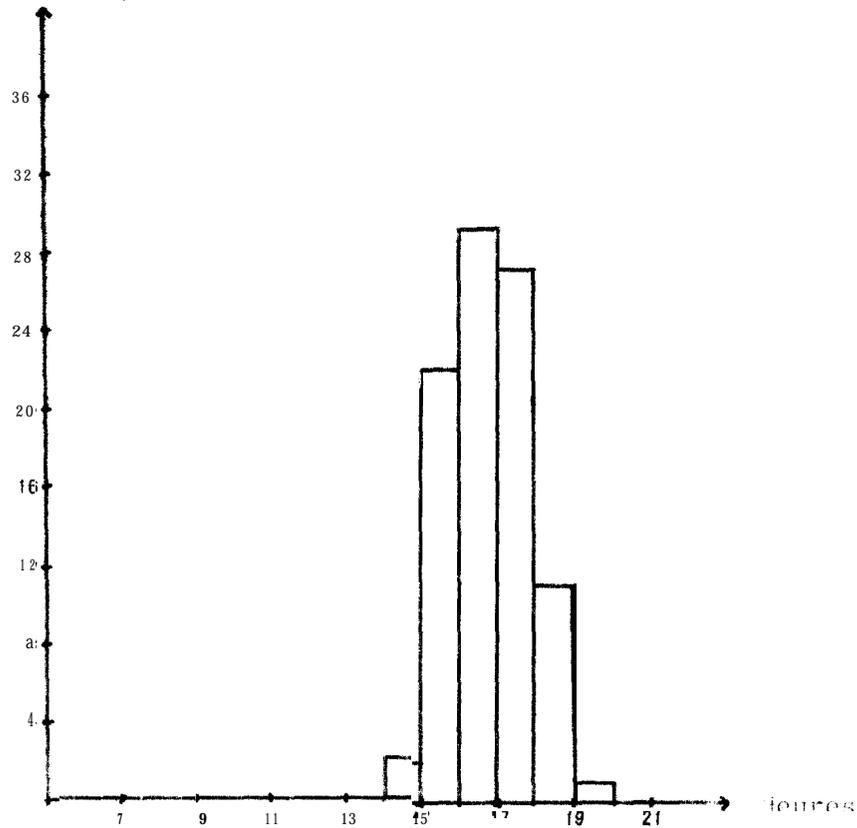


Fig. 31.- Histogramme du nombre moyen d'arrivées de LM par heure à Soubédioune du 13 au 15.03.84.
LM = pirogues à moteur pêchant à la ligne.

NOMBRE MOYEN DE PIROGUES LIGNE -MOTEUR DEBARQUANT
QUOTIDIENNEMENT A HANN, DONNEES DE 1983

JOUR MOIS	LUNDI	MARDI	MERCRE.	JEUDI	VENDR.	SAMEDI	DIMANC.	MOYENNE
JANV.	9.00	15.00	12.75	11.75	a.50	9.00	7.20	10.32
FEVR.	12.25	15.25	17.25	16.00	12.25	13.50	12.25	24.18
MARS	7.50	12.40	11.00	11.00	13.00	11.25	9.25	10.04
AVRL	8.00	3.50	9.00	10.50	7.80	9.60	6.75	8.73
MAI	25.80	25.20	26.50	26.75	25.25	23.50	23.40	25.16
JUIN	58.25	60.50	58.20	52.30	56.30	36.00	53.25	53.77
JUIL	28.50	30.25	36.75	29.00	33.80	33.60	32.60	32.19
AOÛT	33.60	32.80	39.40	42.00	41.25	41.00	32.25	37.26
SEPT	6.25	8.75	10.513	12.60	13.40	13.25	6.25	10.33
OCTO	5.40	9.25	14.75	12.00	13.75	12.40	9.40	10.81
NOVE	a.50	13.20	8.20	7.50	9.75	8.50	9.50	9.40
DECE	9.75	9.00	a.00	13.40	13.80	a.00	9.75	10.39

<u>ANALYSE DE VARIANCE</u> :	DDL	F	SEUIL 5 %
EFFET MOIS	11/281	74.254	1.83
EFFET JOUR	72/281	0.587	1.35

CONCLUSIONS : Au seuil statistique de 5 % on peut accepter l'hypothèse d'un effet mois.

- l'année se divise en 2 saisons d'activité :

. une en saison froide -de janvier à avril . $\bar{x} = 11.01$, $s = 2.29$
-de septembre à décembre : $\bar{x} = 10.23$
 $s = 0.59$

. une en saison chaude, de mai à août : $\bar{x} = 37.35$, $s = 11.85$

- Au seuil statistique de 5 % on ne peut pas conclure à l'existence d'un effet jour.

TABLEAU 9 :

ANALYSE DE VARIANCE DES PRISES DES PIROGUES LIGNE .-MOTEUR
ECHANTILLONNEES A HANN EN 1983. DONNEES REDUITES ET TRANS-
FORMEES (Log. (prise + 1))

	EFFET QUINZAINE			EFFET JOUR		
	DDL N1/N2	F	SEUIL 5%	DDL N1/N2	F	SEUIL 5%
PRISE TOTALE	23/855	5.94	1.55	69/855	2.86	1.30
<i>E. aeneus</i>	23/156	2.17	1.59	60/156	1.09	1.40
<i>E. goreensis</i>	22/106	2.72	1.66	48/106	1.88	1.48
<i>P. jubelini</i>	11/21	3.71	2.28	14/21	1.69	2.20
<i>Decapterus r.</i>	20/327	17.12	1.61	46/327	5.16	1.38
<i>Pagellus b.</i>	20/385	13.04	1.60	58/385	3.09	1.34

CONCLUSIONS : - Il existe un effet jour particulièrement marqué pour *Decapterus rhonchus* et *Pagellus bellottii*.
- les effets quinzaine sont en général assez importants pour toutes les espèces.

TABLEAU 10:

ANALYSE DE VARIANCE DES PRISES DES PIROGUES LIGNE -MOTEUR
ECHANTILLONNEES A HANN DU 28 / 11 au 4 / 12 / 1983
DONNEES REDUITES ET TRANSFORMEES EN (LOG (prise + 1))

	EFFET JOUR		
	DDL	F	SEUIL 5%
<i>E. aeneus</i>		2.42	
<i>E. goreensis</i>		1.52	
<i>P. jub. + incis</i>		1.11	
<i>Plectorhinchus</i>	6.83	1.42	2.21
<i>Decaptcrus r.</i>		14.61	
<i>Pagellus b.</i>		2.08	

CONCLUSIONS : On observe :
- un effet jour dans les prises de thiof.
- l'effet jour est très marqué pour les prises de *Decapterus rhonchus*

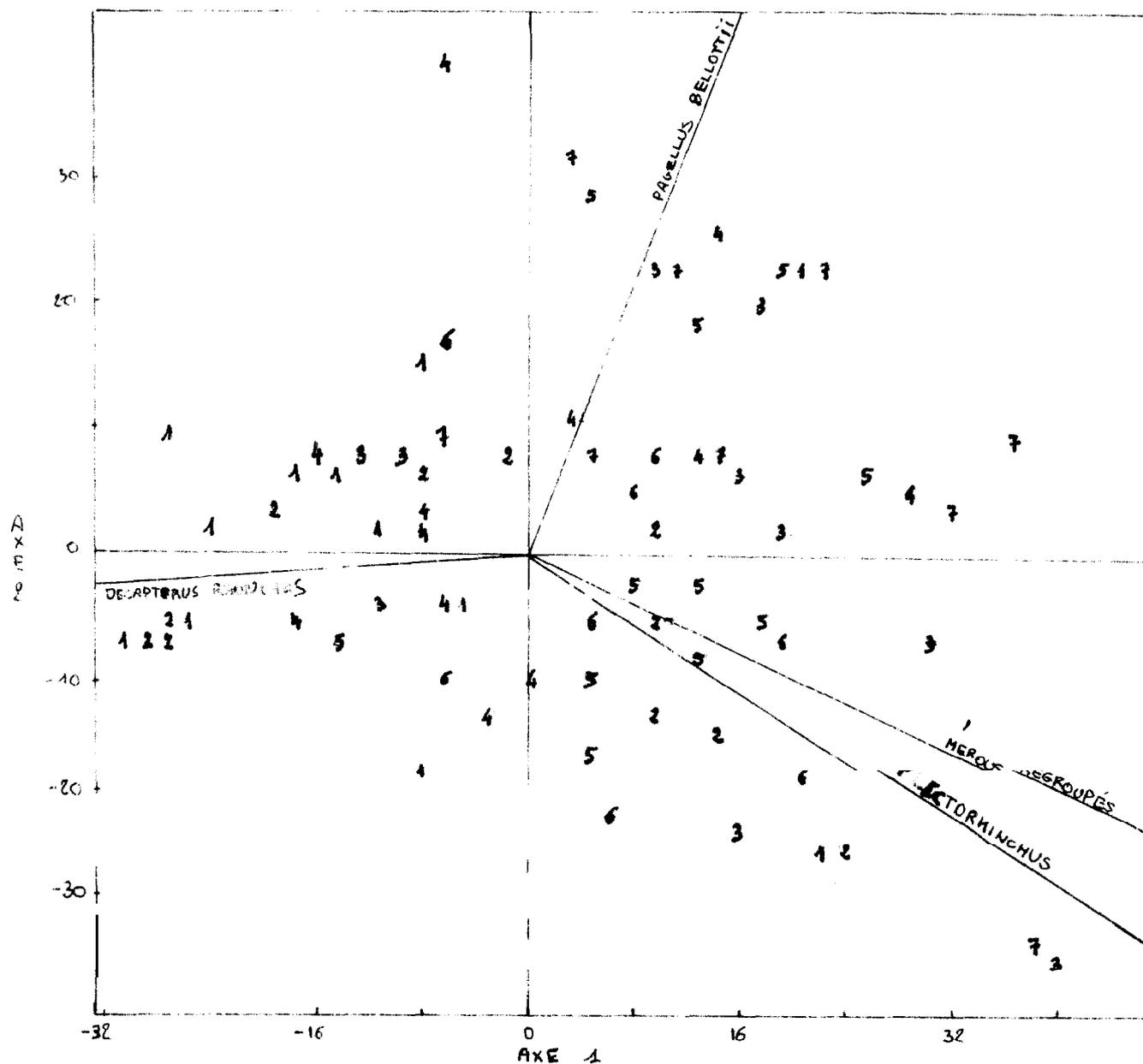


Tableau 11 : Résultats de l'ACP effectuée sur les prises des pirogues ligne -moteur échantillonnées à Hann du 28/11 au 4/12/83

<u>Matrice de corrélation</u> :	DF=88			
1 Mérous groupés	1.00			
2 Plectorhinchus	0.41	1.00		
3 Decapteur. r.	-0.39	-0.28	1.00	
4 Pagellus bellottii	0.22	0.01	-0.19	1.00
	1	2	3	4
<u>Valeurs propres</u> :	1.80	1.00	0.67	0.52
<u>Pourcentage de variance</u> :	44.94	25.02	16.94	13.52
<u>Vecteurs propres (coordonnées)</u> :				
1 Mérous groupés	0.61	-0.05	-0.20	0.77
2 Plectorhinchus	0.50	-0.51	-0.44	-0.54
3 Decapteur. r.	-0.54	-0.06	-0.81	0.21
4 Pagellus bellottii	0.29	0.86	-0.33	-0.26

TABLEAU 12:

NOMBRE MOYEN DE SENNES TOURNANTES DEBARQUANT
QUOTIDIENNEMENT A HANN. DONNEES DE 1983

JOUR MOIS	LUNDI	MARDI	MERCRE.	JEUDI	VENDR.	SAMEDI	DIMANC.	MOYENNE
JANV	19.611	23.50	24.25	10.25	21.50	20.00	19.20	19.74
FEVR	12.00	22.75	28.50	24.50	20.25	20.25	16.00	19.18
MARS	17.50	20.60	23.20	21.20	24.51	19.25	18.25	20.74
AVRI	15.50	15.75	11.75	12.25	13.00	15.20	13.75	13.90
MAI	14.60	20.80	23.50	23.75	24.50	20.25	15.40	20.06
JUIN	25.00	22.75	26.00	24.80	27.50	27.00	25.75	25.53
JUIL	17.00	14.25	16.75	21.75	26.80	18.20	17.40	19.06
AOUT	15.00	19.60	22.20	18.75	21.00	15.00	17.75	18.55
SEPT	11.75	13.75	15.75	16.80	16.40	12.25	9.50	13.93
OCTO	14.80	17.50	18.25	15.00	18.00	12.40	14.60	15.61
NOVE	12.50	11.00	9.60	13.50	13.25	13.50	14.75	12.43
DECE	12.00	12.75	11.50	13.20	13.80	12.60	10.00	12.35

ANALYSE DE VARIANCE : DDL F SEUIL 5 %

EFFET MOIS 11/281 7.96 1.33

EFFET JOUR 72/281 0.65 1.35

CONCLUSIONS : • Au seuil statistique de 5 % on accepte l'hypothèse d'un effet mois dans l'effort de pêche des sennes tournantes

- l'année se divise en 2 saisons d'activité
 - de septembre à décembre : $\bar{x} = 13.58$ $s = 1.54$
 - de janvier à août : $\bar{x} = 19.6$ $s = 3.18$
- Au seuil statistique de 5 % il n'apparaît pas d'effet jour de la semaine dans le nombre de sorties des sennes tournantes.

ANALYSE DE VARIANCE DES PRISES DES SENNES TOURNANTES
 ECHANTILLONNEES A HANN EN 1983. DONNEES REDUITES ET
 TRANSFORMEES LOG (PRISES + 1)

	EFFET QUINZAINE			EFFET JOUR		
	DDL	F	SEUIL	DDL	F	SEUIL
	N1/N2		5 %	N1/N2		5 %
Prise totale	23/460	5.59	1.54	68/466	2.70	1.32
Sardinella a.	18/73	6.78	1.75	27/73	1.38	1.62
Sardinella m.	17/111	2.99	1.72	38/111	2.97	1.51
c. crys+sene.	13/63	3.19	1.90	21/63	1.57	1.73
Euthynnus al.	17/76	6.87	1.77	26/76	3.09	1.65

CONCLUSIONS : ■ Il existe un effet quinzaine important dans la prise totale ainsi que dans les prises de Sardinella aurita et d'Euthynnus alleteratus. Cette effet existe aussi pour les 2 autres espèces mais est moins marqué.

■ Pour la prise totale et les prises de Sardinella m. et d'Euthynnus al. on observe également un effet jour important.

TABLEAU 14:

ANALYSE DE VARIANCE DES PRISES DES SENNES TOURNANTES
 ECHANTILLONNEES A HANN du 28 / 11 au 4 / 12 , 198.3
 DONNEES REDUITES ET TRANSFORMEES EN (LOG (prise + 1))

	EFFET JOUR		MOYENNE
	F 6/56	SEUIL 5%	
Prise totale	2.43		6.94
Sardinella a.	7.29		2.10
		2.27	
Sardinella m.	2.07		3.83
C. cry.+sen.	2.68		0.55
Euthynnus a.	0.26		1.02
Decapterus r.	1.49		0.51

CONCLUSIONS : On observe un effet jour important dans les prises de Sardinella aurita et des Carangues et une absence d'effet jour dans celles de Sardinella maderensis

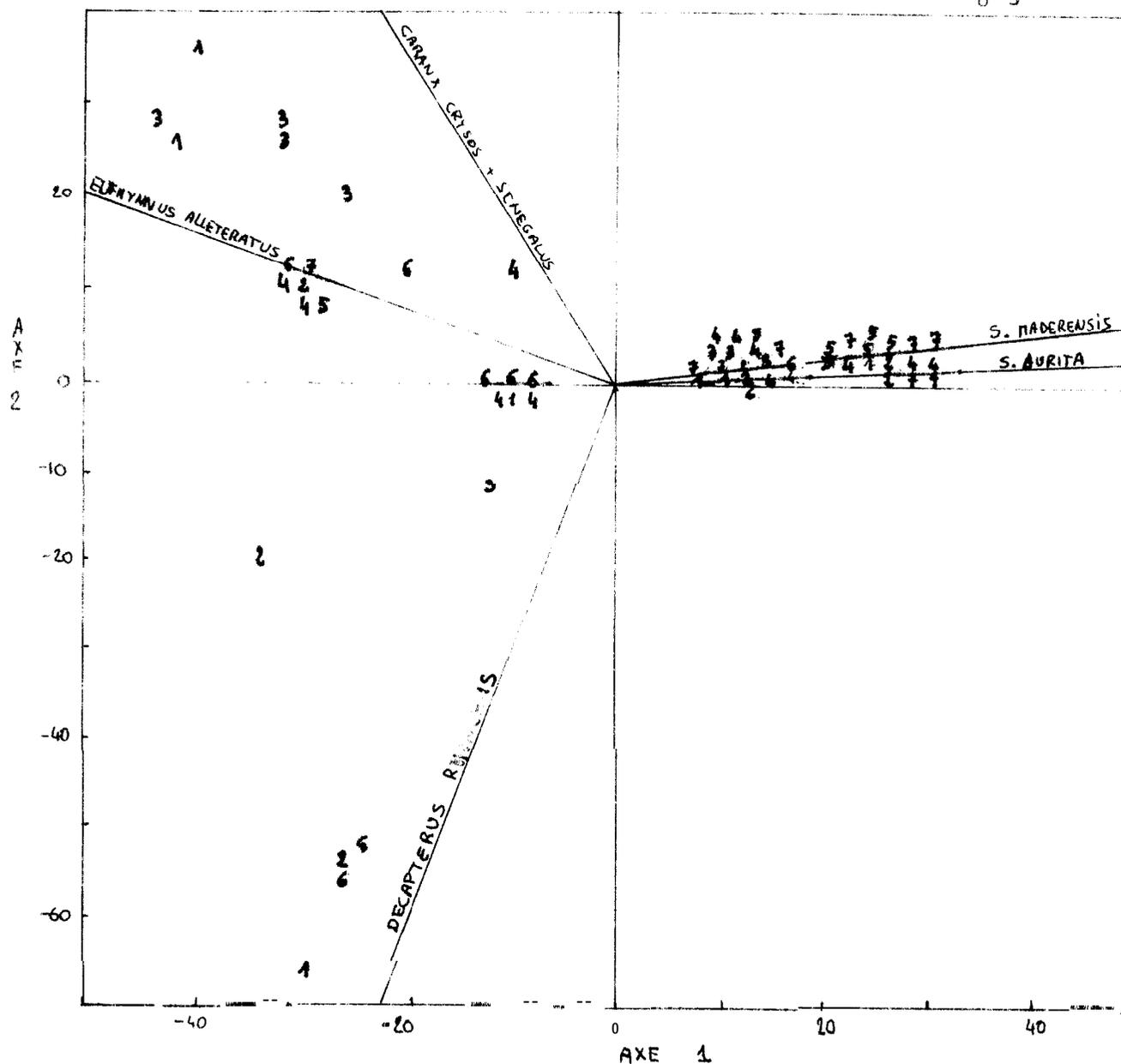


Tableau 15 : Résultats de l'ACP effectuée sur les prises des sennes tournantes échantillonnées à Hann du 28/11 au 4/12/83.

Matrice de corrélation : DF = 61

1 S. aurita	1.00				
2 S. maderensis	0.24	1.00			
3 Decapterus r.	-0.20	-0.31	1.00		
4 Caranx c. + s.	-0.22	-0.35	-0.10	1.00	
5 Euthynnus a.	-0.29	-0.38	-0.06	0.05	1.00

	1	2	3	4	5
<u>Valeurs propres</u> :	1.84	1.12	0.94	0.77	0.33

<u>Pourcentage de variance</u> :	36.83	22.31	18.87	15.49	6.51
----------------------------------	-------	-------	-------	-------	------

Vecteurs propres (coordonnées)

1. S. aurita	0.48	0.05	-0.11	0.83	-0.25
2. S. maderensis	0.60	0.08	0.12	-0.52	-0.60
3. Decapterus r.	-0.26	-0.84	-0.17	0.04	-0.45
4. Caranx c. + s.	-0.38	0.48	-0.67	-0.03	-0.42
5. Euthynnus al.	-0.44	0.25	0.71	0.21	-0.45

NOMBRE MOYEN DE FILETS DORMANTS DEBARQUANT
QUOTIDIENNEMENT A HANN. DONNEES DE 1983

JOUR MOIS	LUNDI	MARDI	MERCRE.	JEUDI	VENDR.	SAMEDI	DIMANC.	MOYENNE
JANV	14.80	12.75	12.75	13.50	13.25	10.80	11.40	12.71
FEVR	19.50	17.50	17.25	18.00	17.75	18.75	19.00	13.25
MARS	18.75	22.40	22.80	16.40	15.75	15.50	16.75	18.55
AVRI	18.50	16.50	14.50	16.00	16.20	18.80	17.00	16.83
MAI	13.00	12.80	11.25	10.25	10.25	11.25	12.00	11.65
JUIN	14.25	15.25	16.20	15.80	16.50	15.25	14.50	15.43
JUIL	11.50	12.00	14.25	14.00	15.40	15.60	13.41	14.10
AOÛT	10.20	9.20	8.20	8.75	11.25	8.75	8.50	9.20
SEPT	4.00	5.00	6.50	7.40	8.00	6.75	4.00	6.20
OCTO	7.40	10.25	10.50	11.00	10.25	10.40	9.80	9.87
NOVE	7.75	9.80	6.80	8.25	11.25	10.00	9.25	8.80
DECE	13.75	14.75	12.00	14.80	22.80	12.60	13.75	13.48

ANALYSE DE VARIANCE :	DDL	F	SEUIL 5 %
EFFET MOIS	11/281	21.36	1.81
EFFET JOUR	72/281	0.46	1.35

CONCLUSIONS : • Il existe un effet mois important qui s'explique par deux saisons d'activité

. de janvier à juillet : $\bar{x} = 15.36$ $s = 2.67$

. d'août à novembre : $\bar{x} = 8.45$ $s = 1.59$

ANALYSE DE VARIANCE DES PRISES DES FILETS DORMANTS
 ECHANTILLONNES A HANN EN 1983. DONNEES REDUITES ET
 TRANSFORMEES LOG ('PRISE + 1)

	EFFET QUINZAINE			EFFET JOUR		
	DDL N1/N2	F	SEUIL 5 %	DDL N1/N2	F	SEUIL 5 %
Prise totale	23/453	2.00	1.54	68/453	3.21	1.32
Sardinella a.	12/25	4.60	2.16	10/25	1.48	2.24
Sardinella m.	21/112	6.65	1.65	38/112	3.13	1.50
Plectorhinchus	18/131	5.26	1.70	38/131	1.76	1.48
Euthynnus al.	18/24	1.35	2.08	22/24	2.17	2.00
Trichiurus 1.	13/28	2.71	2.09	12/28	1.36	2.12

CONCLUSIONS : - Il existe un effet quinzaine pour toutes les espèces excepté *Euthynnus alleteratus*
 - Il existe un effet **jour** pour toutes les espèces excepté pour *Sardinella aurita* et *Trichiurus lepturus*

NOMBRE MOYEN DE PIROGUES LIGNE -MOTEUR DEBARQUANT
QUOTIDIENNEMENT A YOFF. DONNEES DE 1983

JOUR MOIS	LUNDI	MARD.	MERCR.	JEUDI	VENDR.	SAMEDI	DIMANC.	MOYENNE
JANV	58.4	75.0	80.5	70.2	83.0	70.6	63.4	70.9
FEVR	40.5	85.2	86.5	82.0	83.2	74.7	78.5	75.8
MARS	66.3	80.0	83.4	76.0	76.0	81.5	83.5	78.3
AVRI	70.5	86.4	80.5	92.3	85.8	86.0	92.3	84.9
MAI	79.2	60.8	69.7	74.7	71.2	85.2	88.8	75.7
JUIN	60.5	70.2	51.4	58.8	51.2	56.5	57.7	57.9
JUIL	49.5	54.7	49.5	51.0	56.6	51.6	53.8	52.5
AOUT	55.4	57.2	50.4	51.5	52.7	47.2	43.0	51.4
SEPT	34.3	52.0	63.2	46.4	53.8	57.0	47.5	50.6
OCTO	42.6	51.7	48.0	53.0	53.2	50.2	41.0	48.2
NOVE	46.3	45.4	47.6	43.0	36.0	34.8	39.8	42.1
DECE	26.0	23.0	36.5	60.0	42.6	44.2	37.8	40.4

ANALYSE DE VARIANCE :

	DDL N1/N2	F	SEUIL 5 %
EFFET MOIS	11/281	16.41	1.83
EFFET JOUR	72/281	0.69	1.34

CONCLUSIONS :-Au seuil **statistique de 5 %** on peut **accepter** l'hypothèse d'un **effet mois**
-l'année se divise en 2 saisons d'activité ;
de janvier à mai $\bar{x} = 77.12$ $s = 5.11$
de juin à décembre $\bar{x} = 49.01$ $s = 6.08$
-le jour de la semaine n'a pas d'incidence sur le nombre de sorties des sennes tournantes.

EFFORT DE PECHE QUOTIDIEN DES PIROGUES DE TRAIINE
OBTENUS PAR RENSEIGNEMENT, DONNEES COLLECTEES PAR
TAIB DIOUF AUPRES DE DOUDOU NIANG

* : COMPTAGE DES ARRIVEES

JOUR PERIODE	LUNDI	MARDI	MERCRE	JEUDI	VENDRE,	SAMEDI	D-1 MAN.
30/1 -05/2	13	29	31	14	16	9	10
6/2 -12/2	13	9	13	22	0	0	7
13/2 -19/2	0	10	16	24	23	15	29
13/2 -19/2	4	11	14	36	20	23	33
20/2 -26/2	47	39	53	59	63	59	64
27/2 -04/3	65	55	43	65	53	37	28
5/3 -11/3	47	53	53	53	46	26	19

TABLEAU 19B : EFFORT DE PECHE DES PIROGUES LIGNES DE FOND A MOTEUR ET A VOILE A YOUFF DU 13/2 AU 19/2/84

JOUR ENGIN	LUNDI	MARDI	MERCRE	JEUDI	VENDRE.	SAMEDI	DIMAN.
LIGNE - VOILE	28	15	27	20	13	13	7
LIGNE - MOTEUR	118	114	102	94	109	85	81

TABLEAU 19C : COEFFICIENTS DE VARIATION DES PIROGUES LIGNES A YOUFF

PERIODE 13/2 - 19/2	MOYENNE	ECART-TYPE	COEFFICIENT DE VARIATION
LIGNE-MOTEUR	100.43	14.29	14.23
LIGNE-VOILE	17.57	7.79	44.34
LIGNE-TRAIINE	20.14	11.60	57.60
PERIODE 30/1 - 11/3			
LIGNE - TRAIINE	31.33	20.60	65.75

TABLEAU 23 :

ANALYSE DE VARIANCE DES PRISES DES PIROGUES:
 LIGNE -MOTEUR ECHANTILLONNEES A YOFF DU 13/2
 AU 19/2/84. DONNEES REDUITES ET TRANSFORMEES
 EN LOG (prise + 1)

	ESPECES	MOYENNE	EFFET JOUR F	DDL N1/N2	SEUIL 5 %
LIGNES de TRAINE	Sarda sarda	2.186	24.108	5/84	2.21
	Euthynnus a.	0.461	5.264		
LIGNES de FOND	Lagocephalus	0.647	1.097	6/286	2.14
	Epinephelus a.	1.044	2.593		
	Epinephelus	0.506	0.197		
	Dentex macroph.	0.911	3.451		
	Pagellus bell.	0.632	3.099		
	Prise totale	3.363	3.218		

CONCLUSIONS : - Il existe un effet jour très net dans les prises des lignes de traîne
 - Il existe des effets jour très nets dans les prises des lignes de fond excepté pour le Lagocephalus et Epinephelus gorensis.

ANALYSE DE VARIANCE DES PRISES DES PIROGUES LIGNES-MOTEUR
 ECHANTILLONNEES A YOFF EN 1983. DONNEES REDUITES
 ET TRANSFORMEES LOG. (prise + 1)

	ESPECES	EFFET QUINZAINE			EFFET JOUR		
		F	DDL	SEUIL	F	DDL	SEUIL
			N1/N2	5 %		N1/N2	5 %
LIGNES TRAINES + FOND	<i>Sarda sarda</i>	16.089	13/284	1.76	7.603	23/284	1.57
	<i>Euthynnus a.</i>	15.334	23/560	1.54	7.613	54/560	1.38
	<i>Lagocephalus</i>	2.580	11/39	2.05	1.230	13/39	1.96
	<i>Epinephelus a.</i>	3.262	22/241	1.50	1.949	42/241	1.45
	<i>Epinephelus y.</i>	3.532	20/107	1.68	1.736	35/107	1.55
	<i>Decapturus ron.</i>	6.351	23/159	1.59	2.344	36/159	1.50
	<i>Dentex macroph.</i>	3.062	16/145	1.71	2.276	20/145	1.84
	<i>Dentex regroupés</i>	8.949	20/199	1.62	4.614	34/199	1.50
	<i>Pagellus bello.</i>	5.394	22/278	1.60	2.359	49/278	1.32

CONCLUSIONS : - Il existe un effet quinzaine très important pour les espèces vraisemblablement pêchées par les lignes de traîne (*Sarda*, *Euthynnus*)

Parallèlement, on observe également un effet jour important.

- On observe des effets quinzaine sur toutes les espèces pêchées vraisemblablement par les lignes de fond, excepté pour le *Lagocephalus*.

Parallèlement pour les mêmes espèces il existe un effet jour important.

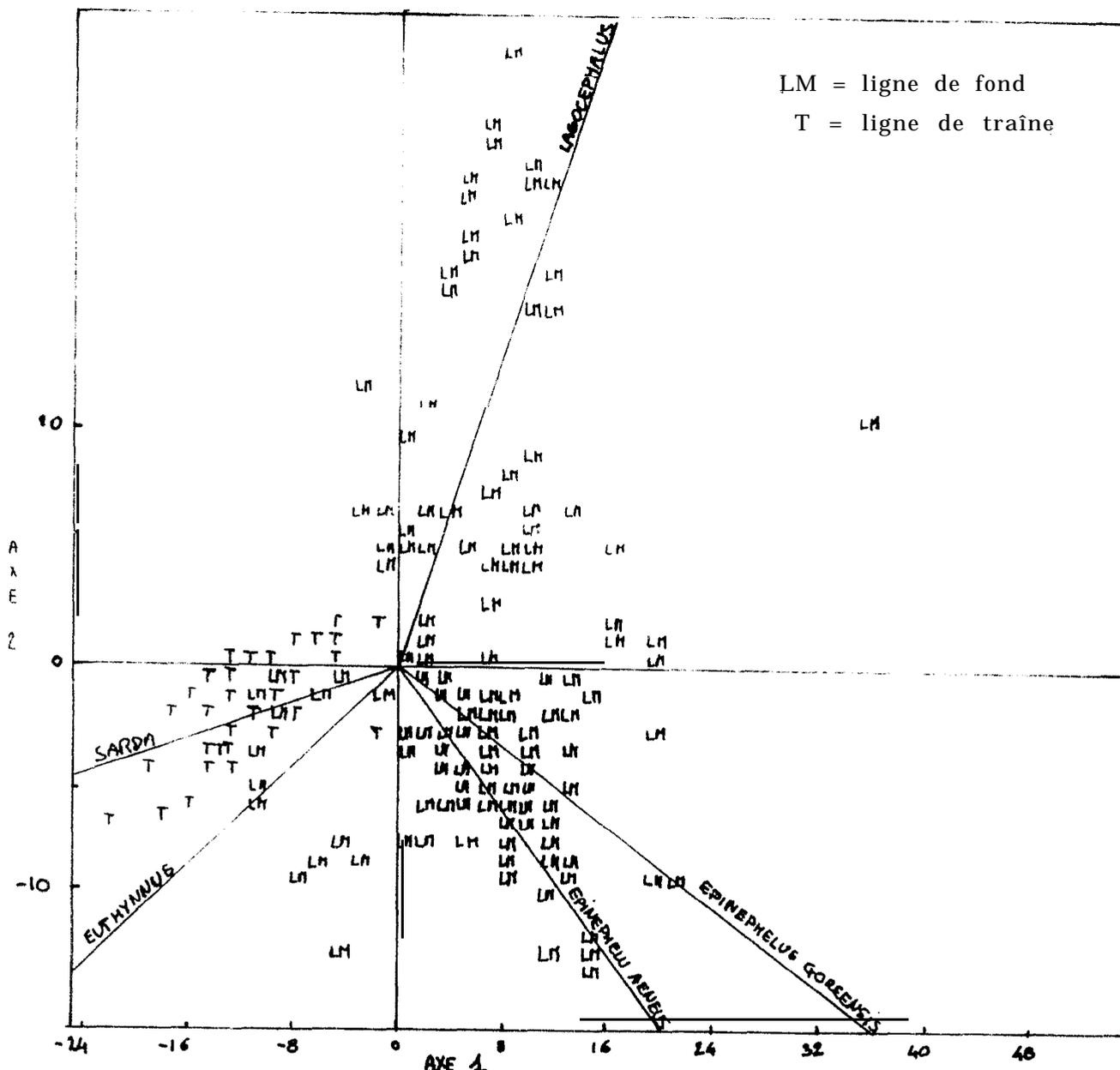


Tableau 22: Résultats de L'ACP effectuée sur les prises des pi-rogues ligne - moteur échantillonnées à Yoff du 13/2 au 19/2/84

Matrice de corrélation : DF = 382

1 Lagocephalus	1.00				
2 Epinephelus a.	-1.03	1.00			
3 Epinephelus g.	0.14	0.34	1.00		
4 Sarda sarda	-0.23	-0.28	-0.23	1.00	
5 Euthynnus al.	-0.15	-0.17	-0.14	0.10	1.00
	1	2	3	4	5

Valeurs propres : 1.73 1.05 0.91 0.74 0.56

Pourcentage de variance : 34.58 21.10 18.28 14.78 11.25

Vecteurs propres (coordonnées)

1 Lagocephalus	0.31	0.79	0.18	0.23	-0.4.5
2 Epinephelus a.	0.51	-0.52	-0.06	-0.16	-0.67
3 Epinephelus g.	0.52	-0.22	0.10	0.72	0.39
4 Sarda sarda	-0.50	-0.11	-0.45	-0.61	-0.40
5 Euthynnus al.	-0.35	-0.23	0.87	0.17	-0.20

NOMBRE MOYEN DE PIROGUES DE SENNES TOURNANTES
PARTANT QUOTIDIENNEMENT A LA PECHE A YOFF
DONNEES 1983

JOUR MOIS	LUNDI	MARDI	MERCUR.	JEUDI	VENDR.	SAMEDI	DIMANC.	MOYENNE
JANV	4.20	0.00	2.50	1.75	1.75	3.00	4.20	3.83
FEVR	3.25	1.75	8.50	7.00	3.00	5.75	5.00	5.44
MARS	5.75	9.20	8.60	11.60	14.75	21.00	11.50	10.29
AVRIL	0	0.50	4.00	2.50	1.60	2.00	3.00	1.93
MAI	0.40	0	3.00	0.50	0.50	0	0.20	0.61
JUIN	0	0.25	0	0	0	0.25	0	0.07
JUIL	0	0	0	0	0	0	0	0
AOUT	0	0	0	0	0	0	0	0
SEPT	0	0	0	0	0	0	0	0
OCTO	0	0	0	0.25	0.75	0	0	0.39
NOVE	3.00	0	1.80	0	0	0	0	0.70
DECE	0	0	0	0	0	0	0	0

<u>ANALYSE DE VARIANCE</u> :	DDL	F	SEUIL 5 %
EFFET MOIS	11/281	29.74	1.83
EFFET JOUR	72/281	0.63	1.34

CONCLUSIONS : - Absence d'effet jour de la semaine sur le nombre de sorties quotidiennes des sennes tournantes.
- Effet mois très important qui s'explique par l'existence de 2 saisons d'activité différentes.
. janvier à avril : $\bar{x} = 5.38$ $s = 3.58$
. Mai à décembre : $\bar{x} = 0.22$ $s = 0.30$

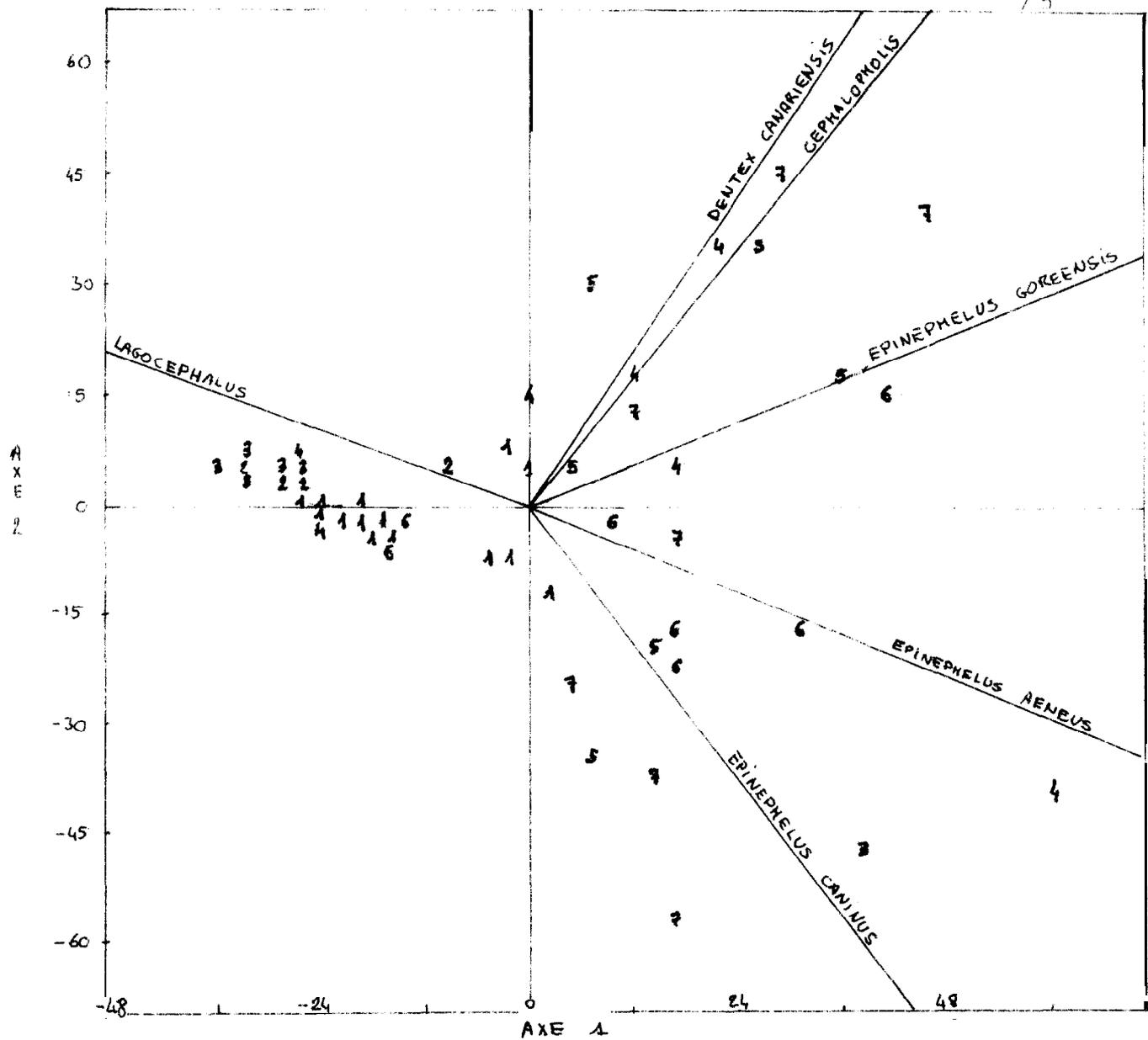


Tableau 25 : Résultats de l'ACP effectuée sur les prises des pirogues ligne - voile échantillonnées à Yoff du 13/2 au 19/2/84

Matrice de corrélation : DF=50

1	Lagocephalus	1.00					
2	Epinephelus a.	-0.34	1.00				
3	Epinephelus c.	-0.37	0.04	1.00			
4	Epinephelus g.	-0.26	0.21	0.07	1.00		
5	Cephalopholis	-0.26	-0.14	-0.17	0.30	1.00	
6	Dentex canar.	-0.02	0.08	-0.11	0.23	0.12	1.00
			1	2	3	4	5
				2	3	4	5
					2	3	4
						2	3
							2

Valeurs propres : 1.77 1.37 1.05 0.83 0.65

Pourcentage de variance : 29.45 22.88 17.42 13.91 10.91

Vecteurs propres (coordonnées) :

1	Lagocephalus	-0.59	0.25	0.22	0.14	0.42
2	Epinephelus a.	0.39	-0.26	0.62	-0.46	-0.05
3	Epinephelus c.	0.25	-0.59	-0.29	0.56	0.07
4	Epinephelus g.	0.53	0.25	0.04	0.10	0.78
5	Cephalopholis	0.32	0.52	-0.52	-0.23	-0.21
6	Dentex canar.	0.23	0.43	0.46	0.63	-0.39

TABLEAU 26A

ANALYSE DE VARIANCE DES PRISES DES PIROGUES LIGNE
VOILE ECHANTILLONNEES A YOFF DU 13/2 AU 19/2 1984
DONNEES REDUITES ET TRANSFORMEES LOG (prise + 1)

	EFFET JOUR F 6/45	SEUIL 5 % ET 1 %	MOYENNE
Lagocephalus	5.51		1.66
Epinephelus a.	1.29	2.31	0.35
Epinephelus c.	1.47	3.24	0.16
Epinephelus g.	1.31		0.31
Cephalopholis	1.51		0.25
Dentex canar.	0.53		0.13

CONCLUSIONS : -Il n'existe un effet jour important
que pour les prises de Lagocephalus

TABLEAU 26B

ANALYSE DE VARIANCE DES PRISES DES PIROGUES LIGNE
VOILE ECHANTILLONNEES A YOFF EN 1983
DONNEES REDUITES ET TRANSFORMEES LOG(PRISE+1)

	EFFET QUINZAINE			EFFET JOUR		
	DDL N1/N2	F	SEUIL 5%	DDL N1/N2	F	SEUIL 5 %
Lagocephalus	9/31	5.977	2.200	11/31	5.06	2.12
Epinephelus a.	12/4	0.881	5.911	6/4	0.85	6.16
Plectorhinchus	11/5	1.60	4.711	6/5	0.88	4.95
Diplodus	7/4	3.48	6.099	4/4	0.97	6.39

CONCLUSIONS : -Il n'existe un effet jour de la semaine et un
effet quinzaine que pour les prises de Lagocephalus.

NOMBRE MOYEN DE PIROGUES LIGNE-MOTEUR DEBARQUANT
QUOTIDIENNEMENT A SOUMBEDIOUNE, DONNEES DE 1983

JOURS MOIS	LUNDI	MARDI	MERC.	JEUDI	VEND.	SAMED.	DIMAN.	MOYENNE
JANV.	108.0	110.2	102.8	114.0	102.5	104.3	108.8	107.2
FEVR.	103.0	73.3	90.2	108.5	120.7	111.7	106.2	102.0
MARS	115.3	103.0	104.5	119.6	125.4	125.4	121.0	117.0
AVRI	79.2	75.8	102.7	98.0	113.2	118.7	109.6	99.3
MAI	95.0	68.4	82.0	93.2	76.5	84.5	89.7	83.9
JUIN	95.7	85.7	84.2	86.2	98.4	87.0	93.7	90.3
JUIL	82.8	78.2	51.8	67.5	73.7	80.2	82.0	74.5
AOUT	100.7	81.0	87.0	102.4	102.0	90.2	97.2	94.6
SEPT	88.5	64.0	60.5	75.0	80.2	82.0	91.8	78.1
OCTO	104.0	89.6	92.6	109.2	121.2	101.2	97.0	101.5
NOVE	74.0	70.0	71.0	68.8	62.0	57.8	60.3	66.2
DECE	50.0	39.5	54.8	70.5	74.3	82.2	62.6	62.3

<u>Analyse de variance :</u>	DDL	F	Seuil 5 %
EFFET MOIS	11/281	14.82	1.84
EFFET JOUR	72/281	0.87	1.39

CONCLUSION : Il existe un effet mois qui correspond aux deux saisons de pêche à Soubédioune.

- de janvier à mars $\bar{x} = 108,73$, $s = 7.61$
- d'avril à décembre $\bar{x} = 83.41$, $s = 14.15$