

## La pêche à la ligne à main aux Seychelles

PASCAL BACH, GIIISLAINE LABLACHE-CARRARA

### HAND-LINE FISHERIES IN THE SEYCHELLES

#### ABSTRACT

*Hand-line fishing includes three techniques «long-lines», «ledgering» and «drag fishing», used by four types of boat making up the fleet : canoes, open boats, whaling boats and schooners. The results of the following preliminary analyses :*

- *non-parametric inter-specific correlations,*
- *species diversity,*
- *factorial correspondence analysis,*
- *multiple regression,*

*demonstrate the heterogeneity of the behaviour of the boats with respect to the available fish fauna.*

*This heterogeneity results from differences in the fishing radius between boats and the species selectivity of each technique. The species composition of the catch in terms of volume is characteristic for each technique and boat type.*

#### 1. INTRODUCTION

Les estimations des prises annuelles de la pêche artisanale seychelloise varient entre 3500 t et 5500 t depuis ces dix dernières années. Le faible nombre des engins de pêche mis en oeuvre (harpons pour la pêche à pied, filets maillants, sennes de plage, casiers, lignes à main) contraste avec la richesse spécifique élevée des débarquements.

L'engin «ligne à main» dont les prises participent à près de 70 % des débarquements annuels (BACH, 1988) regroupe 3 techniques de pêche : la palangrotte, «la boule», la traîne utilisées par les quatre types d'embarcations de

---

*In : La Recherche Face à la Pêche Artisanale, Symp. Int. ORSTOM-IFREMER, Montpellier France, 3-7 juillet 1989, J.-R. Durand, J. Lemoalle et J. Weber (eds.). Paris, ORSTOM, 1991, t. I : 295-307.*

la flottille: les pirogues, les barques, les baleinières ou «whalers», les goélettes ou «schooners» décrites par MOUSSAC et BACH (1988). Durant leur séjour en mer, les unités de pêche utilisent une voire les trois techniques de pêche, mais seules les captures globales pour chaque type d'embarcation sont disponibles.

Notre objectif consiste d'une part à apprécier l'hétérogénéité du comportement des embarcations vis-à-vis de l'ichtyofaune accessible, d'autre part à donner un aperçu des caractéristiques de l'exploitation développée par chacune d'elle.

## 2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les données utilisées concernent les prises spécifiques (groupes d'espèces, Tab. 1) mensuelles des lignes pour chaque embarcation, extraites des bulletins statistiques des pêches publiées par les autorités seychelloises (S.F.A. = Seychelles Fishing Authority) entre juillet 1985 et juin 1988.

Dans un premier temps, pour chaque embarcation, le coefficient non paramétrique de Spearman<sup>(1)</sup> a été calculé entre les séries des captures mensuelles prises deux à deux afin de mettre en évidence la dépendance entre divers groupes d'espèces et ce en référence aux trois groupes cibles de cette exploitation : le bourgeois, les carangues, les pélagiques (BACH, 1988).

Pour chaque mois et chaque embarcation, le calcul de l'indice de diversité de WILLIM (1968) a été réalisé pour apprécier l'hétérogénéité spécifique des prises qui est dépendante du degré de sélectivité interspécifique de chaque technique (BACH *et al.*, 1988).

Pour apprécier la ressemblance entre les séries mensuelles des prises spécifiques de chaque embarcation, la matrice objets (mois x embarcation) - descripteurs (espèces) a été étudiée par une analyse factorielle des correspondances<sup>(2)</sup>.

Enfin, pour définir les caractéristiques de l'exploitation de chaque embarcation, une recherche des variables explicatives de la variabilité des captures globales mensuelles (variable à expliquer) a été réalisée au moyen d'une étude des coefficients de corrélation partielle.

Les variables explicatives considérées sont :

- l'effort de pêche nominal qui prend en compte le nombre d'unités de pêche pour les embarcations à activité journalière ou le nombre de marées et éventuellement leur niveau d'activité (heures ou jours par marée) ;

- des variables environnementales dont l'influence sur la vulnérabilité et les captures d'un stock ichtyologique et sur l'activité de pêche a déjà été démontrée (SUTCLIFFE *et al.*, 1977; MENDELSSOHN, 1981, 1982; FRÉON, 1984; BACH, 1985; CURY et ROY, 1987; MENDELSSOHN *et al.*, 1987) ;

- l'hétérogénéité des prises mesurée par l'indice de diversité.

Pour chaque embarcation, les variables explicatives ont été retenues après vérification d'une absence de colinéarité qui en accord avec SCHERRER (1984) correspond à une valeur du coefficient de corrélation paramétrique de Pearson inférieure à 0.8.

<sup>1</sup> Traitements réalisés avec le logiciel SYSTAT.

<sup>2</sup> Traitements réalisés avec le logiciel STATITCF.

### 3. RÉSULTATS

#### 3.1. Corrélations interspécifiques

Seules les corrélations significatives ( $\alpha = 5\%$ ) sont représentées et commentées.

##### *Les pirogues* (Fig. 1A)

Les prises des pélagiques et des carangues sont bien corrélées entre elles et avec les prises des jobs capturés à la boule et à la palangrotte. La vulnérabilité des jobs à ces deux techniques explique la significativité des corrélations entre ces derniers, les capitaines et les poissons de casier.

Les prises des bourgeois (espèce cible du peuplement démersal) sont bien corrélées avec celles des vieilles, mais restent occasionnelles en raison du faible rayon d'action de cette embarcation. De plus, l'absence de relation entre ces deux groupes résulterait de l'hétérogénéité temporelle du comportement des unités de pêche.

##### *Les barques* (Fig. 1B)

Seules les prises des groupes d'espèces démersales apparaissent bien corrélées entre elles. On n'observe pas de corrélation significative avec le groupe «pélagique» qui constitue le groupe cible de cette embarcation, ce qui résulte d'une part de la variabilité élevée de sa capturabilité, d'autre part de l'hétérogénéité du comportement des unités de pêche dans le temps.

##### *Les baleinières* (Fig. 1C)

Les corrélations traduisent l'opposition entre les deux types de pêche pratiquées par cette embarcation :

- pêche à la «boule» de l'ichtyofaune semi-pélagique (carangues) ;
- pêche à la palangrotte des espèces démersales (bourgeois, vieille, job, capitaine).

##### *Les goelettes* (Fig. 1D)

A l'exception du groupe «bécune», les corrélations concernent les groupes d'espèces démersales et mettent en évidence l'existence de deux ensembles indépendamment exploités :

- bourgeois, job, vieille ;
- capitaine, vara vara.

#### 3.2. Indice de diversité (H)

Les deux séries de valeurs de  $H$  concernant les prises mensuelles des pirogues et des barques (Fig. 2A) sont caractérisées par une variabilité élevée sans composante temporelle. En revanche, pour les baleinières on observe une dépendance entre le mois étudié et la valeur de  $H$  permettant la différenciation entre des périodes où les prises sont peu diversifiées (mai, juin, juillet) et plus diversifiées (février, mars, avril, septembre, octobre, novembre). Pour les goelettes, les valeurs de  $H$  sont élevées et leur variabilité au cours du temps est faible.

#### 3.3. Analyse factorielle des correspondances

Les trois premiers axes factoriels utilisés pour la représentation des points objets permettent d'expliquer 75,3 % de la variabilité totale du tableau de données (Tab. 2, Fig. 3).

L'axe 1 permet la différenciation entre le groupe d'espèce carangue capturé à la boule et les groupes d'espèces démersales (bourgeois, vieille, job) capturés à la palangrotte.

L'axe 2 distingue les groupes carangue et le groupe pélagique capturé à la traîne.

Le positionnement des descripteurs sur ces deux axes résulte de la sélectivité interspécifique propre à chaque technique de pêche mise en oeuvre.

L'axe 3 bien expliqué par les groupes poissons de casier, capitaine et bourgeois vulnérables à la palangrotte intervient dans la caractérisation du rayon d'action des embarcations en référence à cette technique de pêche et oppose les deux groupes cibles de l'exploitation des goélettes capturés par cette technique : bourgeois et capitaine.

Pour clarifier la représentation graphique des points objets dans l'espace défini par les 3 premiers axes factoriels, les différentes embarcations ont été considérées séparément.

Le nuage des points objets pour les pirogues (Fig. 4) s'étire simultanément le long des axes 1, 2, 3 traduisant le caractère opportuniste de l'exploitation de ces embarcations. L'influence importante de l'axe 3 résulte de leur faible rayon d'action et de l'utilisation principale des palangrottes pour la capture des capitaines et des poissons de casier, elle diminue vers les valeurs positives de l'axe 1 expliquées par le groupe carangue capturé par une autre technique de pêche.

Pour les barques, l'étirement sur l'axe 2 des points objets (Fig. 4) est la conséquence de la pêche de surface axée sur la capture des carangues et des pélagiques qu'elles pratiquent.

Pour les points objets «baleinières» (Fig. 4) situés sur l'axe 1 on distingue trois groupes :

- un groupe expliqué par les descripteurs «bourgeois», «job», «vieille», «capitaine» caractérisant les périodes de pêche à la palangrotte ;
- un groupe expliqué par le descripteur «carangue» identifiant les périodes de pêche à la «boulc» ;
- un groupe intermédiaire caractéristique des périodes de transition où l'on observe une utilisation simultanée des deux techniques.

Par sa position sur l'axe 1, le nuage des points «goélettes» (Fig. 4) traduit le comportement homogène de ces unités de pêche dont l'exploitation est basée sur la capture d'espèces démersales. Sur l'axe 3, les périodes durant lesquelles le bourgeois d'une part, les capitaines d'autre part constituent les espèces cibles sont individualisées.

### 3.4. Etude des coefficients de corrélation partielle

La variabilité totale des captures expliquée par les variables retenues est en règle générale élevée (supérieure à 70 %, à l'exception des captures des baleinières durant des mois où l'intensité moyenne du vent est inférieure à 7 noeuds), (Tab. 2 A, B, C, D).

Le nombre de variables explicatives considérées dans chaque cas varie, mais on peut globalement considérer 2 cas de figures :

- des schémas de relations causales faisant intervenir peu de variables explicatives, l'effort de pêche contribuant largement à l'explication de la variabilité des captures (pirogues, goélettes) ;
- des schémas de relations causales faisant intervenir plus de 3 variables explicatives dont les contributions à l'explication de la variabilité des captures ont des valeurs proches (barques, baleinières). Parmi ces variables, l'intensité moyenne du vent et la diversité spécifique sont toujours négativement liées et la part de variabilité des captures expliquée par l'effort de pêche est faible voire non significative.

#### 4. DISCUSSION ET CONCLUSION

Les résultats des diverses analyses qui viennent d'être présentés montrent que chaque type d'embarcation impliqué dans la pêche à la ligne à main développe un mode d'exploitation de l'ichtyofaune qui dépend de son rayon d'action et de la sélectivité interspécifique des 3 techniques de pêche mises en oeuvre sous l'appellation «ligne à main».

Les pirogues dont le rayon d'action est faible utilisent essentiellement la palangrotte et développent une exploitation opportuniste dont les captures sont bien expliquées par l'effort de pêche.

Les barques pratiquent plutôt une pêche de surface à la traîne et à la «boule». Leurs captures sont bien expliquées par l'effort de pêche, l'intensité moyenne du vent et l'indice de diversité.

Les baleinières développent une exploitation axée sur la capture soit d'espèces démersales à la palangrotte soit des carangues à la «boule». Les prises dépendantes des conditions environnementales (vitesse du vent, température), de la diversité spécifique sont peu expliquées par l'effort de pêche. Toutefois des études ultérieures devront montrer si ce dernier résultat n'est pas dépendant du choix de l'unité de l'effort utilisée.

Les goélettes mettent en oeuvre la palangrotte pour la capture d'espèces démersales. Les prises bien diversifiées (ce qui pourrait résulter de la diversité élevée du peuplement démersal exploité) sont bien expliquées par l'effort de pêche.

Ainsi, on constate d'une part que l'influence des conditions environnementales sur les prises est dépendante du rayon d'action des embarcations, d'autre part que lorsque l'exploitation concerne un mélange de peuplements (démersal, pélagique, semi-pélagique), la diversité spécifique devient une variable explicative des captures :

- à influence positive lorsque les débarquements sont plutôt composés d'espèces démersales (pirogues) ;
- à influence négative lorsque la contribution des espèces démersales dans les prises diminue.

Une étude ultérieure s'attachera à mieux expliquer ce dernier résultat qui pourrait avoir des applications intéressantes dans les études de l'exploitation des stocks plurispécifiques.

Plus concrètement, les résultats de cette étude préliminaire de la pêche à la ligne à main aux Seychelles montrent qu'en l'absence de données relatives aux prises associées à chaque technique de pêche, le suivi de l'exploitation du stock exploité par les lignes à main devra être réalisé en regard de l'activité de chaque type d'embarcation au sein de la flottille. En effet, d'éventuels changements de la composition spécifique des prises pourront dans un premier temps être interprétés en terme de modification de l'activité des embarcations.

#### RÉFÉRENCES

BACH P., 1985. La pêche dans l'étang de Thau : Application de quelques notions d'écologie théorique aux communautés de poissons et à leur exploitation. Stratégie de quelques populations ichthyologiques capturées. Thèse 3<sup>ème</sup> cycle, USTL, Montpellier, 316 p.+ ann.

BACH P., 1988. La pêche artisanale aux Seychelles : la flottille, les engins, les captures et leur commercialisation, l'état des ressources. Rapp. scient. ORSTOM Seychelles, n° 7 : 44 p.

BACH P., LASSERRE G., AMANIEU M., 1988. Sélection de l'ichtyofaune de l'étang de Thau (France) par les filets pièges de la pêche artisanale. Doc. 3<sup>ème</sup> conférence internationale zones humides, Rennes : 6 p.

CURY Ph., ROY C., 1987. Upwelling et pêche des espèces pélagiques cotières de Côte d'Ivoire : une approche globale. *Oceanol. Acta*, vol. 10 (3) : 347-357.

FREON P., 1984. Des modèles de production appliqués à des fractions de stock dépendantes des vents d'upwelling (pêche sardinière au Sénégal). *Rev. Océanog. Trop.*, vol. 19 (1) : 67-94.

MENDELSSOHN R., 1981. Using Box - Jenkins modes to forecast fishery dynamics : identification, estimation and checking. *Fish. Bull.*, 78 (4) : 887-896.

MENDELSSOHN R., 1982. Environmental influences on fish population dynamics : a multivariate time series analysis. *Comm. Nat. Meeting Am. Stat. Assoc.*, Cincinnati, Ohio : 40 p. ronéo.

MENDELSSOHN R., CURY Ph., 1987. Fluctuations of a fortnightly abundance index of the Ivoirian coastal pelagic species and associated environmental conditions. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 44 : 408-421.

MOUSSAC (de) G., BACH P., 1988. Coup d'oeil sur la pêche artisanale aux Seychelles. *La Pêche Maritime*, 1317 : 101-110.

SCHERRER B., 1984. Biostatistique. Gaëtan Morin (ed.) : 850 p.

SUTCLIFFE W.H., DRINKWATER K., MUIR B.S., 1977. Correlations of fish catch and environmental factors in the gulf of Marine. *J. Fish. Res. Board Can.*, 34 : 19-30.

WILHM J.L., 1968. Use of biomass units in Shannon's formula. *Ecology*, 49 : 153-156.

**Tableau 1 - Groupes d'espèces considérées dans le cadre de l'échantillonnage des captures de la pêche artisanale seychelloise.**

CODE	GROUPE D'ESPÈCES	PRINCIPALES ESPÈCES CONCERNÉES
CAR	CARANGUE	<i>Carangoides gymnostethus</i> , <i>Carangoides chrysophrys</i> , <i>Carangoides malabaricus</i> , <i>Carangoides fulvoguttatus</i> , <i>Carangoides melanpygus</i> , <i>Caranx sexfasciatus</i> , <i>Caranx ignobilis</i> , <i>Seriola rivoliana</i> .
PEL	GRAND PELAGIQUE	<i>Thunnus albacares</i> , <i>Katsuwonus pelamis</i> , <i>Gymnosarda unicolor</i> , <i>Sarda orientalis</i> , <i>Acanthocybium solandri</i> , <i>Coriphaena hippurus</i> , <i>Istiophorus platypterus</i> , <i>Makaira indica</i> , <i>Makaira mazara</i> , <i>Euthynnus affinis</i> .
BEC	BECUNE	<i>Sphyraena barracuda</i> , <i>S. bleekeri</i> , <i>S. obtusata</i> , <i>S. forsteri</i> , <i>S. jello</i> .
CAS	POISSON DE CASIER	<i>Parupeneus cinnabarinus</i> , <i>Parupeneus barberinus</i> , <i>Acanthurus spp.</i>
BOU	BOURGEOIS	<i>Lutjanus sebae</i> , <i>Lutjanus coccineus</i> .
VAR	VARA VARA	<i>Lutjanus bohar</i> .
JOB	JOB	<i>Aprion virescens</i> , <i>Aphareus rutilans</i> , <i>Pristipomoides filamentosus</i> .
VIE	VIEILLE	<i>Epinephelus chlorostigma</i> , <i>Epinephelus morrhua</i> , <i>Epinephelus fasciatus</i> , <i>Epinephelus multinotatus</i> , <i>Epinephelus flavocaeruleus</i> , <i>Variola louti</i> , <i>Cephalopholis sonnerati</i> .
CAP	CAPITAINE	<i>Lethrinus nebulosus</i> , <i>Gymnocranius robinsoni</i> , <i>Lethrinus enigmatus</i> , <i>Lethrinus crocineus</i> , <i>Lethrinus elongatus</i> , <i>Lethrinus mahsena</i> , <i>Lethrinus variegatus</i> , <i>Lethrinus microdon</i> .
REQ	REQUIN	<i>Carcharinus sorrah</i> , <i>C. albimarginatus</i> , <i>C. longimanus</i> .
POU	POULPE	<i>Octopus vulgaris</i> .
DIV	DIVERS	Toutes espèces appartenant à des familles autres que Lutjanidae, Serranidae, Lethrinidae.

**Tableau 2 - Contributions des axes factoriels et des descripteurs de l'AFC.**

Contribution (%) des 3 premiers axes à l'inertie totale  
 AXE 1 = 45,1% AXE 2 = 19,2% AXE 3 = 11,0%

**Contribution (%) des descripteurs à l'inertie expliquée par les 3 premiers axes factoriels.**

CODE	DESCRIPTEUR	AXE 1	AXE 2	AXE 3
CAR	CARANGUE	37,3	18,4	0,0
PEL	PELAGIQUE	4,8	72,8	6,7
BOU	BOURGEOIS	28,3	1,6	24,1
JOB	JOB	8,9	0,4	0,2
VIE	VIEILLE	11,6	0,0	0,0
CAP	CAPITAINE	3,7	3,9	17,2
BEC	BECUNE	1,8	1,4	0,8
VAR	VARA VARA	3,5	0,5	3,9
REQ	REQUIN	0,0	0,1	1,2
CAS	POISSON DE CASIER	0,0	0,9	46,0
	POULPES		Variable supplémentaire	
	DIVERS		Variable supplémentaire	



Fig. 1 - Corrélations non paramétriques significatives entre les prises spécifiques mensuelles des différentes embarcations

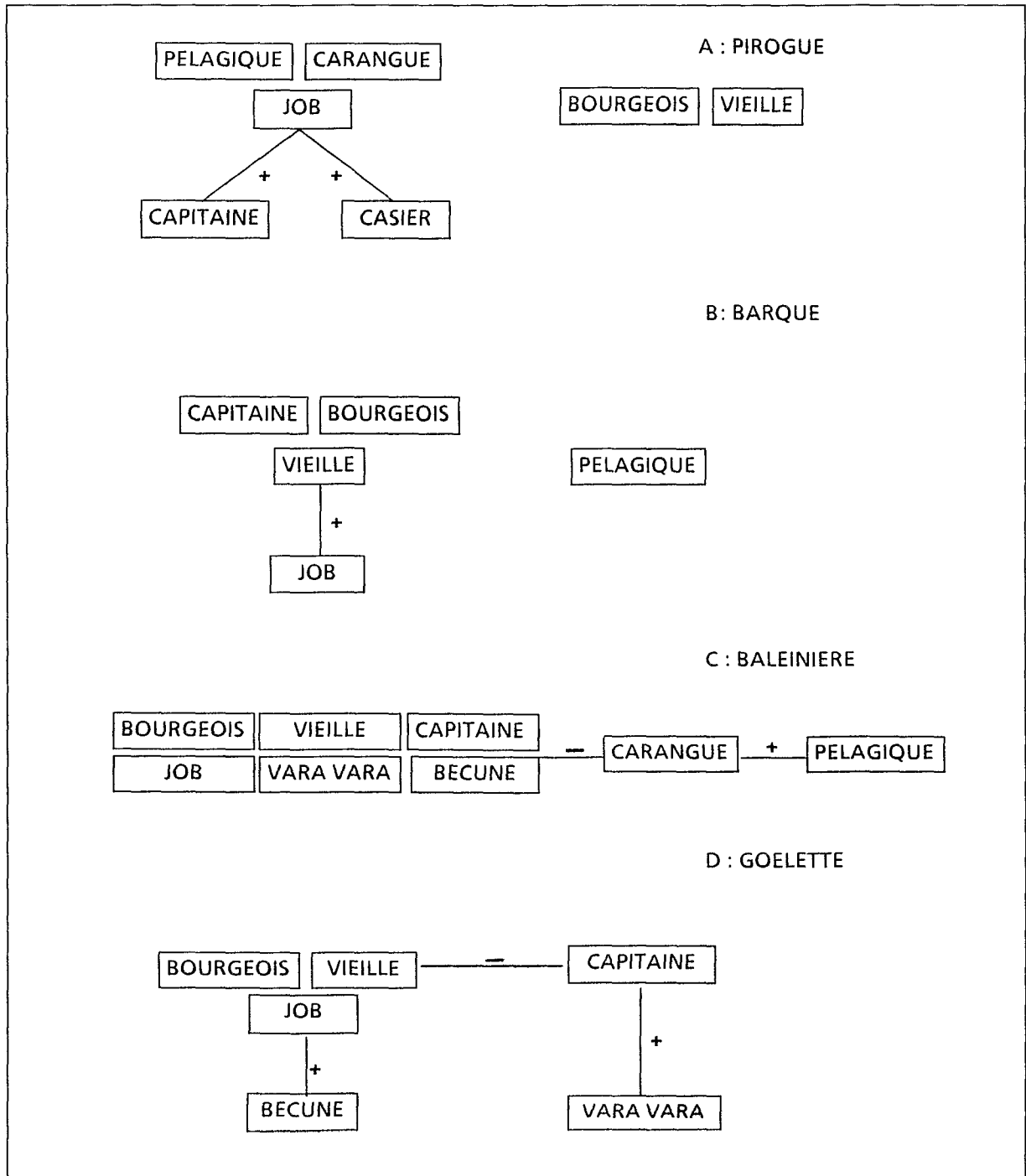


Fig. 2 - Variations de la diversité spécifique (H) des captures mensuelles de chaque embarcation

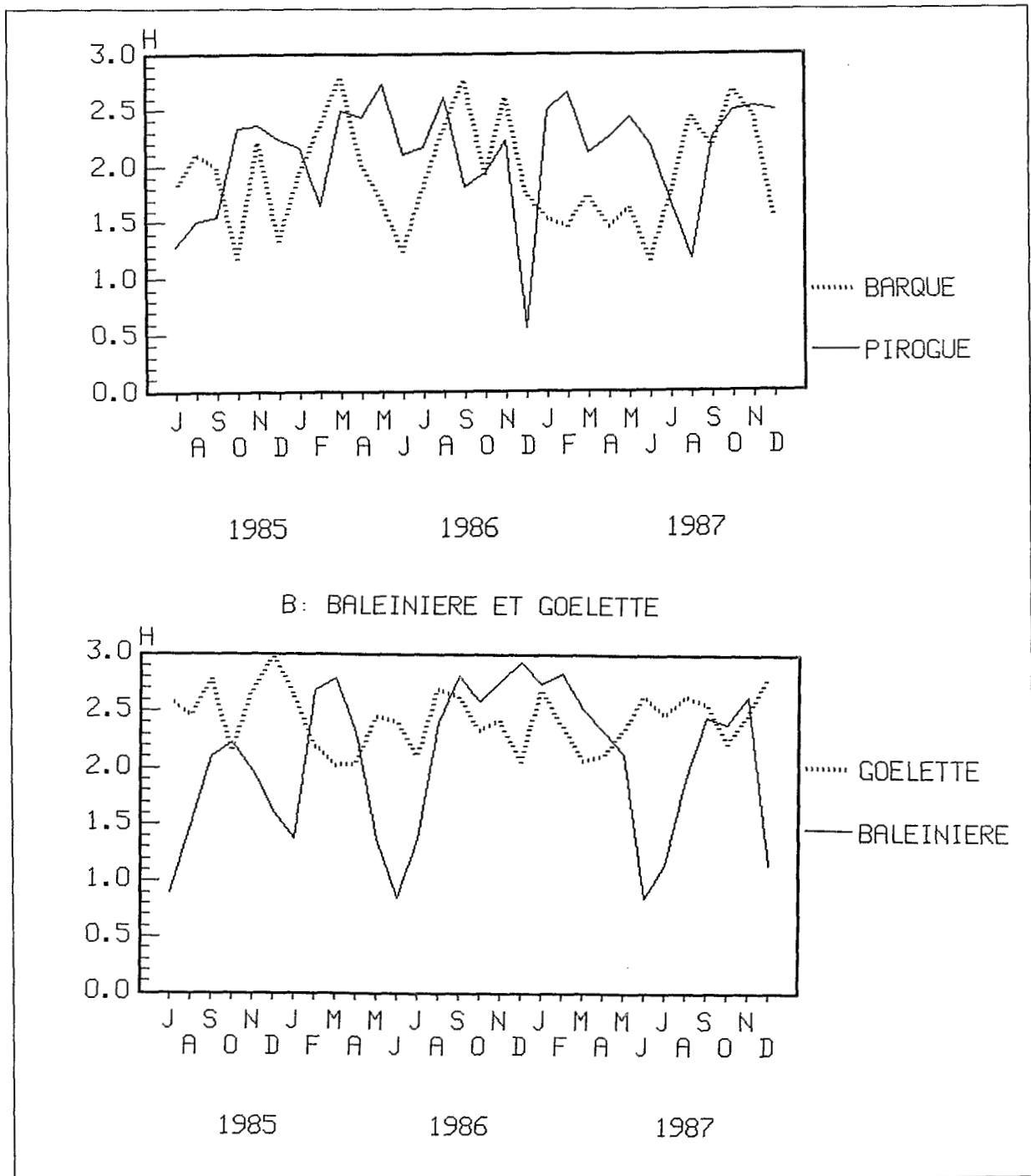
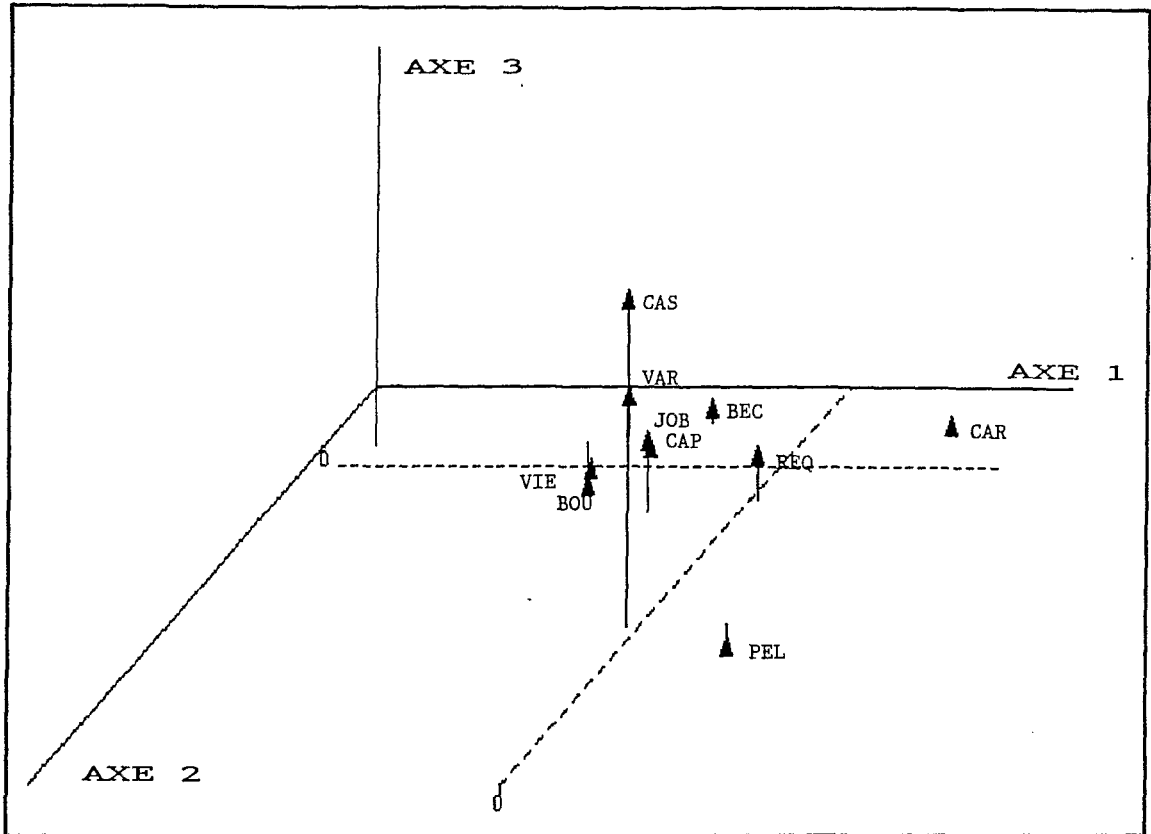


Fig. 3 - Positionnement des descripteurs actifs de l'analyse factorielle des correspondances dans l'espace défini par les trois premiers axes.



**Fig. 4 - Positionnement des points objets (mois) pour chaque embarcation dans l'espace défini par les trois premiers axes factoriels**

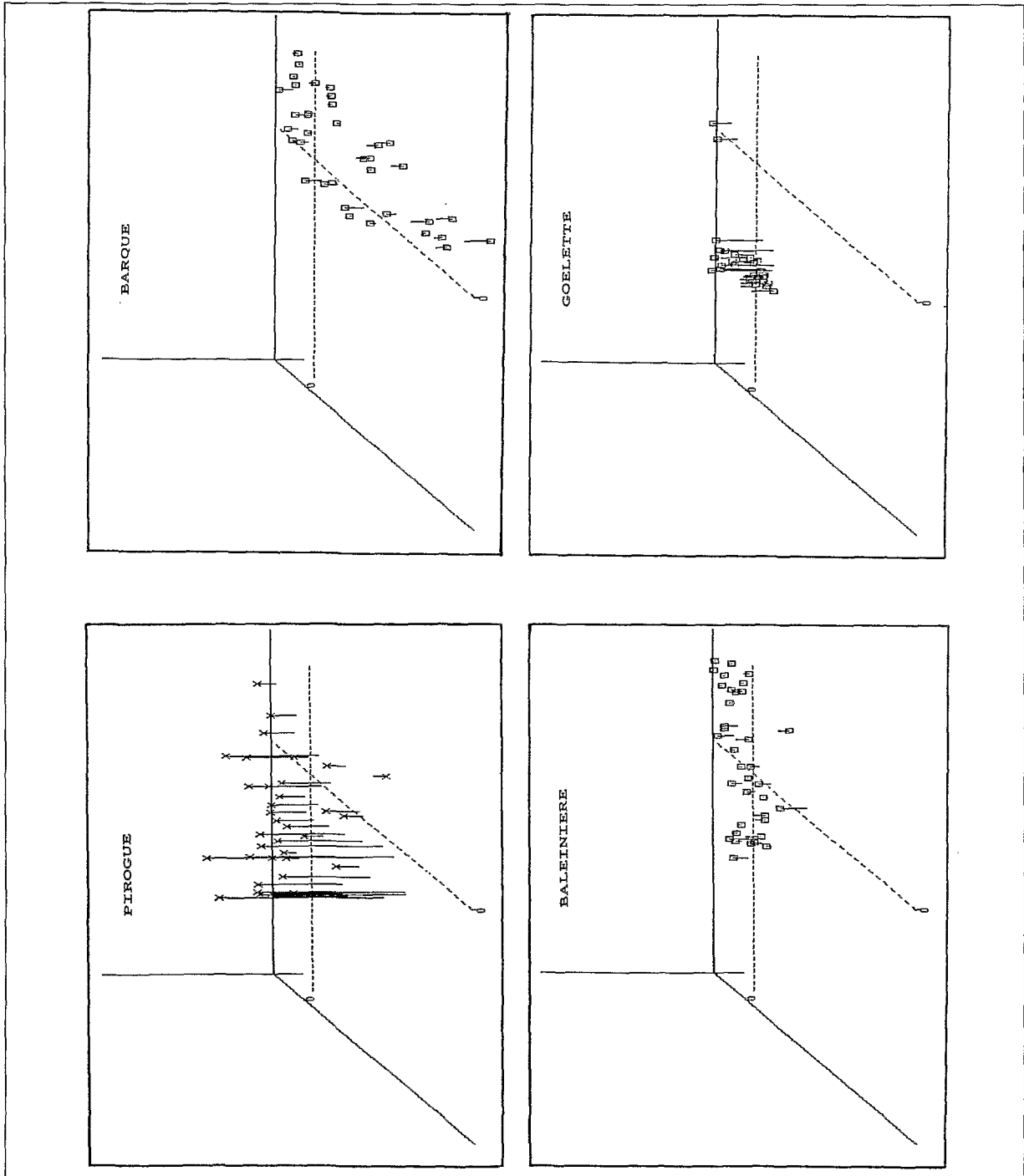


Fig. 5 - Explication de la variabilité des captures au moyen des coefficients de corrélation partielle

