

ETUDE DE LA STRUCTURE DES POPULATIONS D'ALBACORES (THUNNUS ALBACARES)
DANS L'ATLANTIQUE TROPICAL PAR L'ANALYSE DES CHIFFRES D'INFESTATIONS PARASITAIRE

F. Lardeux
CRSTOM

INTRODUCTION

De nombreuses études sont actuellement menées pour tenter de mettre en évidence les migrations des albacores (Thunnus albacares) dans l'Atlantique (migrations est-ouest) et, de manière plus restreinte, dans le Golfe de Guinée (migrations nord-sud) où la pêche de surface est très importante. Un effort est aussi porté sur le suivi de migrations verticales (surface - profondeur). Le problème est en effet de pouvoir quantifier et observer toutes ces migrations afin de montrer éventuellement l'existence de groupes séparés d'albacores. Ceci permettrait alors d'adapter à ces poissons de grande importance économique, une gestion rationnelle plus efficace.

Le but de notre étude est donc d'amener des indices nouveaux allant dans le sens ou non de la possibilité de stocks séparés. L'hypothèse de départ est que (BAUDIN - LAURENCIN, comm. pers.) les nombreuses espèces de parasites découvertes sur les albacores pourraient servir de marqueurs biologiques et permettre ainsi de distinguer des poissons issus de zones géographiques différentes, au seul examen de leur profil parasitaire. Cette idée est nouvelle pour l'albacore où seules des études biologiques (périodes de naissance, distribution de fréquence de taille....) ou de marquages avaient servi à esquisser l'éventualité de stocks séparés.

Au cours de cette étude, nous nous sommes posés trois problèmes principaux que nous avons essayé de résoudre par l'étude des chiffres d'infestation parasitaire :

- peut-on mettre en évidence une "image" géographique générale des groupes d'albacores dans l'Atlantique, qui puisse apporter des indices nouveaux aux considérations déjà formulées par le biais des études antérieures ?
- peut-on rattacher avec certitude un poisson à une zone géographique précise au seul vu de sa faune parasitaire ?
- que peut-on attendre, à l'avenir, de ce type d'étude ?

1. Matériel et Méthodes

1.1. Matériel

La zone d'étude a été subdivisée en neuf secteurs géographiques correspondant aux lieux traditionnels de capture des albacores (fig. 1).

219 thons albacores ont été pêchés, pour la plupart, dans le Golfe de Guinée (une dizaine proviennent des Tortugas dans la mer des Caraïbes), sur une période de quatre années, de 1969 à 1972 (fig. 2). Ces thons, provenant essentiellement de pêcheries commerciales de surface ont été récupérés dans les trois ports de Dakar (Sénégal), Abidjan (Côte d'Ivoire) et Pointe Noire (Congo).

L'échantillon, de par ses critères de sélection (connaissance du lieu de capture, taille du poisson) se veut représentatif de l'éventail des prises d'albacores selon les saisons de pêche. (BAUDIN - LAURENCIN, comm. pers.).

Quarante espèces et types parasitaires (déterminés selon leur localisation anatomique) ont pu être mis en évidence chez l'albacore de l'Atlantique (fig. 3). Pour nos analyses, nous les avons considérés comme quarante taxons différents, tout en étant conscient qu'en raison des difficultés de détermination un même taxon peut représenter une espèce bien déterminée aussi bien qu'une somme d'espèces "voisines".

1.2. Méthodes

Le matériel ainsi récolté nous a permis de dresser un tableau croisé entre les 219 thons et les 40 taxons-parasites.

Nous avons utilisé des méthodes d'analyse d'inertie (ou factorielles) qui s'adaptent bien à l'étude des tableaux de contingence. Ces techniques, qui ne prennent pas en compte d'hypothèses statistiques trop restrictives permettent une bonne description de notre ensemble de données, déséquilibré en raison d'un échantillonnage trop hétérogène dans l'espace et le temps (cf. fig. 2) rendant délicate l'utilisation des statistiques para-

métriques classiques : certaines zones géographiques auraient certes gagné à être davantage échantillonnées et ce, de façon plus régulière. Cependant, les méthodes multidimensionnelles utilisées permettent d'extraire des données, une information globale et rendent compte des cumuls d'information d'un parasite à un autre. Nous avons complété ces méthodes par des analyses descriptives univariées en examinant séparément chaque parasite.

2. Résultats

Différentes analyses d'inertie, effectuées secteur par secteur, année par année de capture, voire trimestre par trimestre ont mis en évidence des sources de variation très importantes, vraisemblablement spatio-temporelles d'un secteur géographique à l'autre, ainsi qu'à l'intérieur d'un même secteur rendant ainsi délicate l'interprétation des graphes dans le sens d'une mise en évidence de structures de population possibles.

2.1. Analyses multidimensionnelles

- Première analyse multidimensionnelle

Une analyse factorielle des correspondances (AFC) sur le tableau des données préalablement transformées par la formule $\text{Log}(x + 1)$ (fig. 4), sépare relativement bien les secteurs nord du Golfe de Guinée (n° 2) des secteurs sud (n° 7 et 8). Le secteur des Antilles (n° 0), bien individualisé, semble être caractérisé par une faune parasitaire particulière et, sous l'hypothèse "parasites bon marqueurs biologiques", on pourrait penser à l'existence de stocks atlantiques est-ouest distincts. On rejoint en ce sens les observations déjà effectuées par POSTEL (1966), ZHAROV (1967), WISE-LE GUEN (1969) et les conclusions récentes de la Commission Internationale pour la Conservation des Thonidés de l'Atlantique (ICCAT) (1979-80) sur l'existence de deux stocks à caractères indépendants.

L'observation des barycentres des "points - thons" montre une nette séparation des secteurs nord Guinée (n° 7 - 8) et du secteur sud (n° 2). Les secteurs un et 6, peu échantillonnés, peuvent être considérés ici comme particuliers. Les secteurs 3 - 4 - 5 occupent le centre du graphique et sont relativement proches les uns des autres, ce qui tendrait à signifier qu'ils peuvent être plus ou moins confondus. Le gradient nord-sud du Golfe de Guinée est net au niveau des barycentres et l'on serait presque tenté d'avancer l'hypothèse de groupes nord (secteur 2), sud (secteurs 7 - 8) et mixtes (secteurs 3 - 4 - 5) avec cependant un rapprochement 4 - 5 et une légère troncature au niveau du secteur 3. Le secteur des Antilles a un barycentre bien individualisé qui ne semble pas se rattacher au secteur

nord, ou au secteur sud du Golfe de Guinée : l'hypothèse, émise par certains, de deux stocks nord et sud équatorial dans l'Atlantique semble donc être à rejeter.

- Deuxième analyse multidimensionnelle

Une AFC effectuée sur les données transformées de façon qualitative (présence - absence) a confirmé les structures mises en évidence précédemment (fig. 5). De même, les barycentres des secteurs nord du Golfe de Guinée (n° 1 et 2) sont bien opposés à ceux des secteurs sud (n° 7 et 8) et on a l'impression d'une succession géographique des secteurs selon un axe nord-sud dans le Golfe de Guinée. Il ne faut cependant pas conclure à l'existence de groupes séparés, les structures rencontrées étant toutes sécantes, voire emboîtées, démontrant ainsi l'existence d'échanges entre ces différentes zones. Cependant, le barycentre du secteur Antilles (n° 0), très excentré par rapport à l'ensemble des autres secteurs lié au parasite Sibitrema poonui qui le caractérise le plus son profil parasitaire semble montrer qu'il existe bien une indépendance entre l'est et l'ouest atlantique.

- Troisième analyse multidimensionnelle

Une analyse avec l'indice d'Ochiai montre des structures discriminant grossièrement les thons selon une répartition spatiale (fig. 6). L'observation des barycentres des secteurs et indique un gradient nord-sud dans le Golfe de Guinée. Le barycentre du secteur Antilles (n° 0), bien distinct, semble montrer une indépendance de cette zone par rapport à l'est Atlantique.

- Récapitulation

Ainsi, quelque soit le type d'analyse qualitative ou quantitative effectuée, on observe non pas l'existence de groupes géographiques distincts mais plutôt un gradient géographique nord-sud dans le Golfe de Guinée. Cependant, les structures obtenues sont non seulement sécantes, mais aussi très souvent emboîtées : le gradient nord-sud, s'il existe, n'est donc pas très bien structuré. De telles structures ne permettent donc pas de rattacher à coup sûr, avec les parasites, un poisson à un groupe géographique précis.

Les albacores du secteur Antilles sont toujours assez bien individualisés, bien que les analyses d'inertie globales, de part leur mode de fonctionnement mathématique aient tendance à extraire les variations internes au Golfe de Guinée (gradient nord-sud) et à sous estimer les différences possibles entre l'Atlantique ouest et est. Des analyses plus fines, opposant

Le secteur Antilles aux secteurs nord puis sud du Golfe de Guinée ont confirmé la réalité de l'hypothèse de stocks séparés (fig. 7) reconnaissables globalement au vu de leur profil parasitaire.

Ainsi, l'étude du profil parasitaire des albacores permet de faire ressortir quelques structures de populations possibles. Cependant, les analyses multidimensionnelles n'ont pas pu mettre en évidence les parasites réellement structurants en raison des groupements rencontrés peu individualisés.

2.2. Analyses univariées

Des analyses univariées, étudiant chaque parasite, ont permis de compléter efficacement les résultats précédents en faisant ressortir certains parasites structurants. Ainsi, Sibitrema poonui semble particulièrement intéressant puisqu'il n'est jamais rencontré dans l'Atlantique est alors qu'on le rencontre chez 50 % des albacores pêchés aux Tortugas. Il est donc possible de rattacher un poisson parasité par Sibitrema poonui au groupe des Antilles avec certitude. De même, Phyllodistomum thunni se rencontre toujours (parfois en faible quantité certes) dans l'Atlantique est alors qu'il n'est pas observé aux Tortugas.

En ce qui concerne le gradient nord-sud du Golfe de Guinée, on remarque certains parasites plus inféodés à une zone qu'à une autre. Ainsi, Didymocystis sp. (localisé dans le vomer), Cardicola sp., Alloposeudaxineides euthynni caractérisent les secteurs sud Guinée alors que Rhadinorhynchus cadenati et Synodium katuwo se rencontrent plus fréquemment dans les secteurs nord du Golfe de Guinée.

3. Avenir

A première vue, il semble que l'avenir de ce type d'étude soit compromis, les résultats n'étant pas aussi nets et concluants qu'on l'aurait espéré. La solution serait de ne tenir compte que d'un nombre limité de parasites et Sibitrema poonui, parasite des branchies, serait donc à prendre en considération. Cependant, pour des études plus fines ou plus complètes, les problèmes d'échantillonnage et de récolte des données (moyens matériels et humains trop importants) ainsi que la nécessité de la présence d'un spécialiste, limitent la généralisation de ce type d'étude pour la recherche de groupes géographiques de poissons. L'étude des chiffres d'infestation parasitaire ne peut être qu'une méthode d'appoint à intégrer à d'autres types de recherches.

CONCLUSION

Le but de notre étude était d'essayer d'apporter des indices nouveaux, à l'aide de l'analyse des chiffres d'infestation parasitaire, aux discussions en cours sur les structures possibles de la population d'albacores de l'Atlantique.

Des analyses multivariées et univariées, essentiellement pratiquées dans un but descriptif en raison de l'échantillon déséquilibré d'albacores dont nous avons disposé ont montré que :

- il existerait vraisemblablement deux stocks séparés est et ouest Atlantique, caractérisés par des profils parasitaires sensiblement différents. Un parasite particulier, Sibitrema poonui semble être inféodé plus particulièrement à la zone ouest Atlantique puisqu'on ne le rencontre que chez les albacores de la mer des Antilles ;

- il ne semble pas y avoir de stocks réellement séparés d'albacores dans le Golfe de Guinée mais plutôt un "gradient" nord-sud où l'on peut néanmoins distinguer 2 groupes de poissons dans la région de Dakar et de Pointe Noire, se différenciant grossièrement par leur profil parasitaire. On peut vraisemblablement identifier de la même façon un autre groupe, plus disparatère, au large d'Abidjan et qui aurait des affinités avec les albacores de la région de Dakar.

- l'avenir plus lointain de ce type d'étude risque d'être compromis car son développement nécessite la mise en oeuvre de moyens matériels et financiers relativement élevés comparés aux résultats que l'on peut en attendre.

REFERENCES

POSTEL (E.), 1966 - Répartition et abondance des thons dans l'Atlantique Tropical. Actes du Symposium sur l'Océanographie et les ressources halieutiques de l'Atlantique Tropical. Rapports de synthèse et Communications, Abidjan, 20-28/10/1966. Rapports de synthèse n° 10: p. 109-138.

WISE (J.P.) et LE GUEN (J.C.), 1969 - The Japanese Atlantic Longline fishery 1956-1963 T.A.B.L., Bur. Comm. Fish. Miami, contribution n° 35, 37 p. multigr.

ZHAROW (V.L.), 1967 - On the migration of the Yellowfin tuna, Thunnus albacares (Bonnaterre) in the Atlantic ocean. CIEM, CM 1967/J/11. Pelagic Fish (Southern) committee.

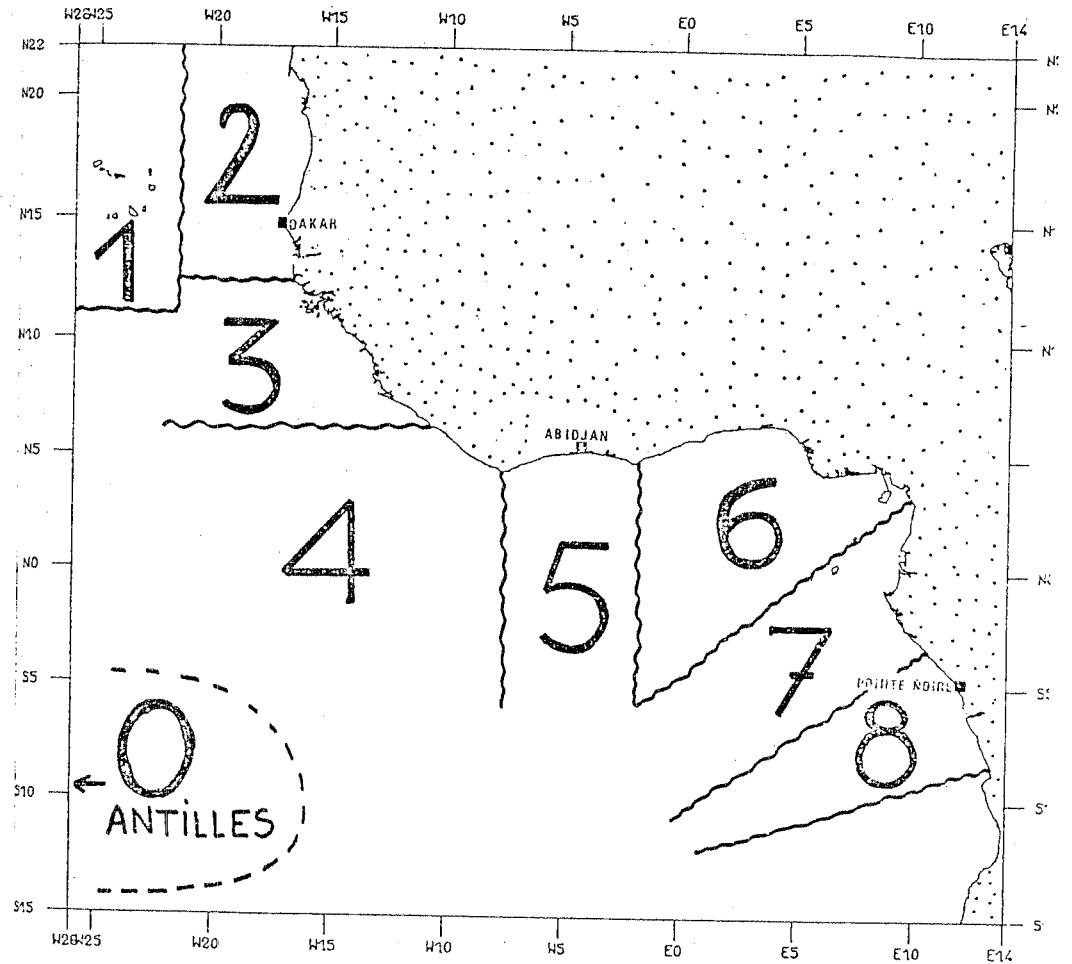


fig. 1 Secteurs géographiques d'échantillonnage des Albacores.

ANNEES		1969				1970				1971				1972			
TRIMESTRE		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
S	0						1							3	6		
	1								1		3						
E	2																
	3																
C	4																
	5																
T	6																
	7																
E	8																
	9																
U	0																
	1																
R	2																
	3																
S	4																
	5																
U	6																
	7																
R	8																
	9																

Figure 2 - Répartition spatio-temporelle des albacores échantillonnés.

PARASITES	LOCALISATION
CRUSTACES COPEPODES . <i>Caligulus productus</i> . <i>Pseudocyclops appendulatus</i> . <i>Brachiella thynni</i>	Voûte palatine Surface des branchies Creux articulation pectorale
MONOGENES . <i>Caballerocotyla klawei</i> . <i>Caballerocotyla abidjani</i> . <i>Caballerocotyla verrucosa</i> . <i>Hexostoma sp</i> . <i>Sibitrema poonii</i> . <i>Nasicola klawei</i> . <i>Neohesostoma sp.</i> . <i>Allopsudaxineides euthynni</i>	Muqueuses fosses nasales Paroi interne opercules Cavité buccale Surface branchies Branchies Sacs nasaux Branchies Branchies
DIGENES . <i>Uroproctinella spinulosa</i> . <i>Phyllodistomon thynni</i> . <i>Didymozotda</i> . <i>Didymocystis weldi</i> . <i>Didymocystis sp</i> . <i>Didymocystis sp</i> . <i>Didymocystis sp</i> . <i>Didymocystis sp</i> . <i>Didymocystis sp</i> . <i>Didymocystis sp</i> . <i>Didymocystis sp</i> . <i>Didymocystis sp</i> . <i>Koellikerioides albacaris</i> . <i>Koellikerioides intestinalis</i> . <i>Koellikerioides sp</i> . <i>Koellikerioides sp</i> . <i>Synocalium katwo</i> . <i>Cardicola sp</i>	Estomac Reins, urètre, vessie Intestin Surface des branchies Voûte palatine Arcs branchiaux Base feuilletts branchiaux Vomer 1 Vomer 2 Langue 1 Langue 2 Yeux - Intestin Estomac Reins - -
CESTODES . <i>Dasyrhyncus sp</i> . <i>Dasyrhyncus talismani</i> . <i>Dasyrhyncus talismani</i> . <i>Callitetrarhynchus gracile</i> . <i>Tentaacularia corypheneae</i> . <i>Pseudophyllidae sp.</i>	- Artères branchiales Vaisseaux hépato-sphéno-pyloriques Enveloppes viscérales Enveloppes viscérales et parois abdominales -
NEMATODES . <i>Oncophora albacarensis</i> . <i>Anisakis (larves)</i>	Organe pylorique Organe pylorique
ACANTHOCEPHALES . <i>Rhadinorhynchus eudanati</i> . <i>Bolbosoma vasulorum</i>	Appareil digestif Appareil digestif
INDETERMINEES . Kystes musculaires	Muscles

Figure 3 - Liste des taxons utilisés (communiqués par BAUDIN - LAURENCIN).

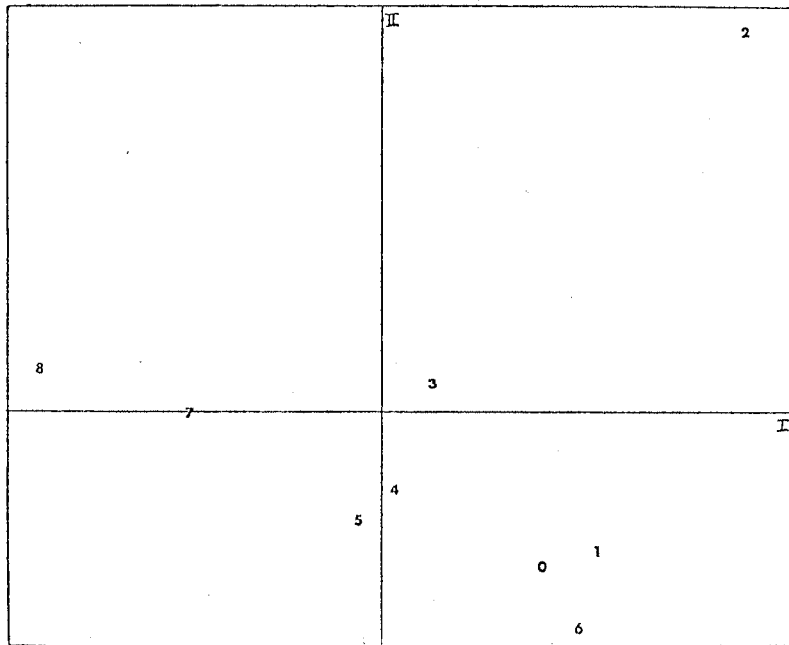
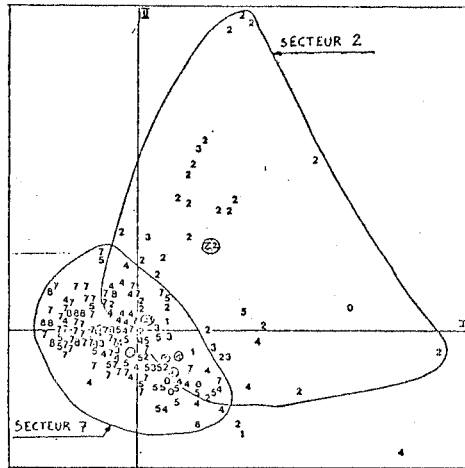


Figure 4 - A.F.C. avec données transformées par $\text{Log}(x + 1)$

- graphe des points-thons
- graphe des barycentres, par secteur, des points-thons

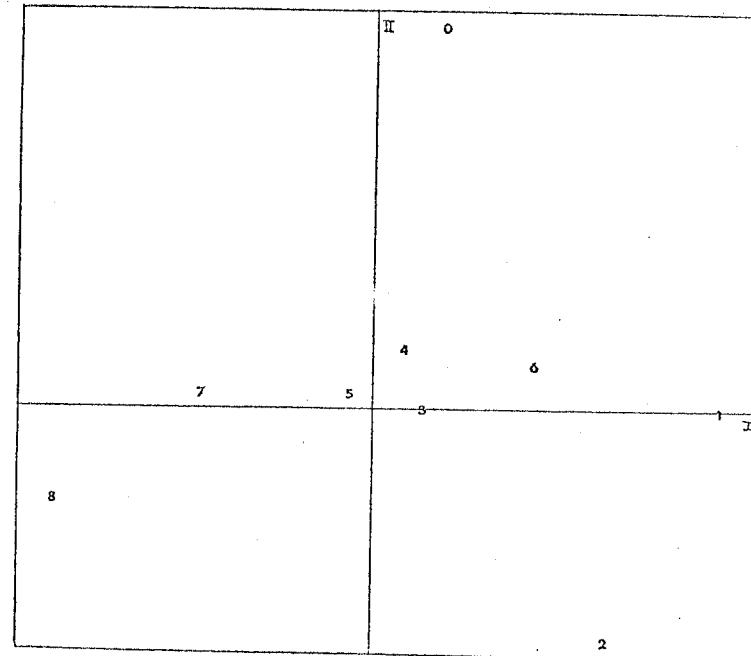
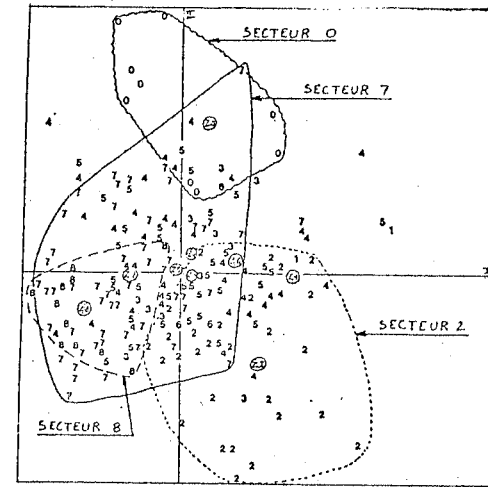


Figure 5 - A.F.C. avec données en présence - absence

- graphe des points-thons
- graphe des barycentres, par secteur, des points-thons.

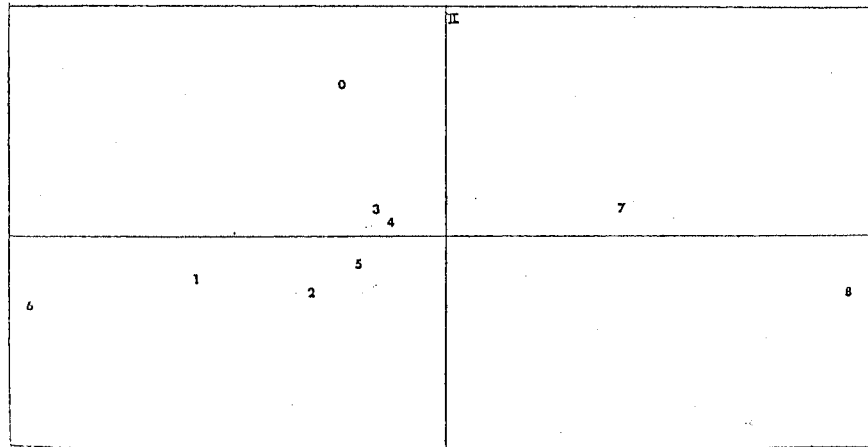
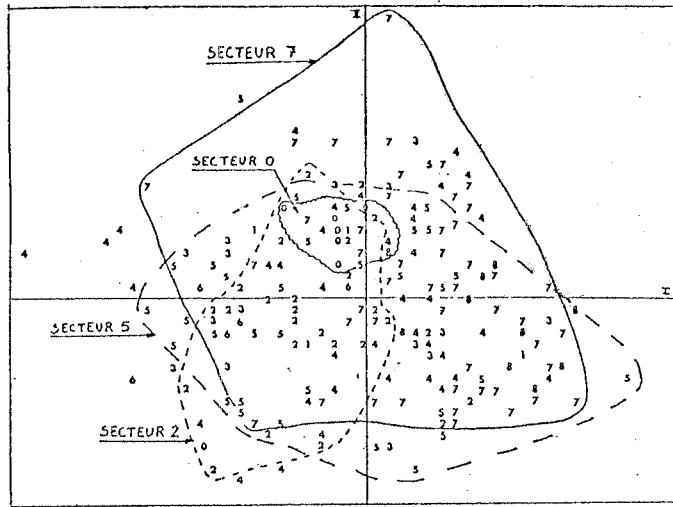


Figure 6 - Analyse avec l'indice d'Ochiai
 - graphe des points-thons
 - graphe des barycentres, par secteur, des points-thons.

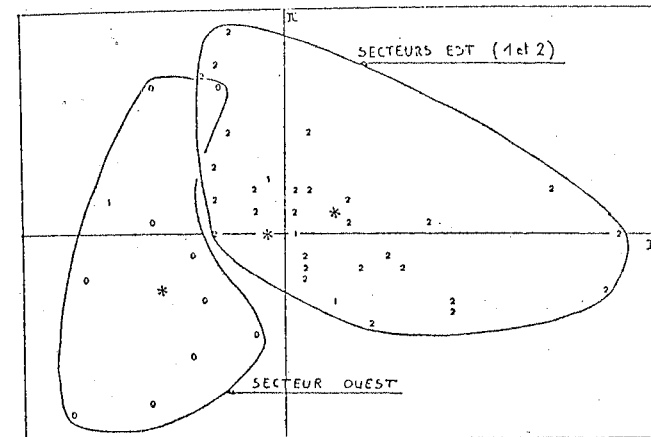
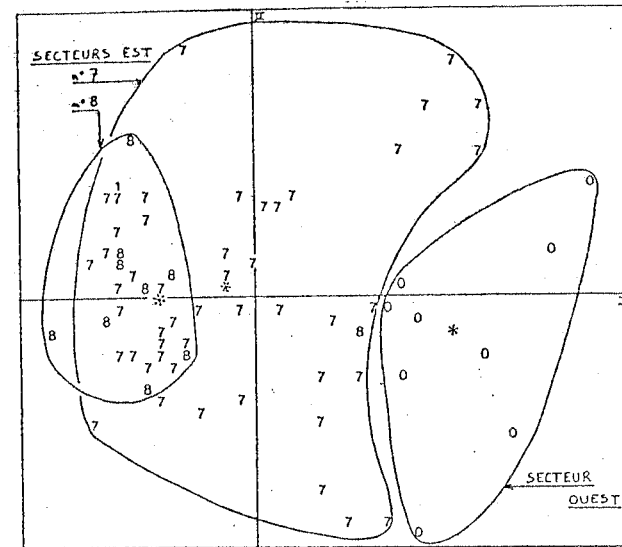


Figure 7 - A.F.C. montrant les différences entre secteur est et ouest atlantique
 - secteur sud du Golfe de Guinée et secteur Antilles
 - secteur nord du Golfe de Guinée et secteur Antilles.