



Département : Halieutique

Spécialisation : Halieutique

Enseignant Responsable :  
M. Didier GASCUEL.....

Cadre réservé à la Bibliothèque Centrale

Auteur(s) : Mohamed Mahfoudh OULD TALEB OULD SIDI

Organismes d'accueil : CNROP et ENSAR

Adresse : B.P : 22 Nouadhibou, RIM

Nombre de pages : 61                      annexe(s) : 35

Responsable scientifique : Didier GASCUEL

Année de soutenance : 2000

**Titre : Evolution de l'activité des flottilles industrielles étrangères ciblant les petits pélagiques dans la zone mauritanienne de 1991 à 1999. Analyse spatio-temporelle des captures des sardinelles.**

**Résumé :** L'utilisation des Analyses Factorielles des Correspondances (AFC) suivie d'une classification hiérarchique pour étudier les captures des petits pélagiques entre 1991 et 1999 dans la zone économique exclusive mauritanienne, a permis de mettre en évidence les déterminants de la répartition des stratégies de pêche au niveau de cette zone pour les flottilles les plus intéressantes. Les facteurs comme l'année, les secteurs, la saison et la flottille sont ceux qui expliquent le mieux les variations des captures observées. Les captures augmentent et se diversifient sous l'effet des changements de stratégie et l'arrivée de nouvelles flottilles dans la zone. Les captures des sardinelles ont été multipliées par 3 suite à l'arrivée des flottilles de l'Union européenne en particulier et le report d'une partie de l'effort traditionnellement exercé sur les chinchards. Celles de l'anchois ont connu une augmentation encore plus remarquable suite à l'entrée de la flottille de Saint Vincent et Grenadine et là aussi du report d'une partie de l'effort exercé auparavant sur d'autres espèces. Le sabre a en revanche presque disparu, après avoir occupé pendant quelques années la première place dans les captures des flottilles de petits pélagiques, sous l'effet conjugué d'un désintérêt et probablement d'un phénomène de remplacement par les chinchards.

L'analyse du déplacement du centre de gravité des captures des sardinelles et de l'effort de pêche a permis d'expliquer les déplacements incessants des principales flottilles. En particulier, il a été mis en évidence la grande mobilité de ces flottilles dans le sens côte-large et large-côte, dans un même secteur en plus du traditionnel déplacement latitudinal en suivant la migration des espèces cibles.

**Abstract :** The use of the Factor analyses of Correspondence Factor Analysis (CFA) followed of a hierarchical classification to study the catches of small pelagic between 1991 and 1999 in the economic exclusive Mauritanian zone, made it possible to highlight the determinants of fishing strategies distribution within this zone for the most interesting fleets. Factors like the year, the sectors, the season and the fleets are those which explain the best the variations on the observed catches. The captures increase and diversify under the effect of the strategy changes and in the new fleets arrivals in the area. The sardinellas catches have been multiplied by 3 with the arrival of the European Union fleets in particular and the carryforward of part of the effort traditionally exerted on the horse mackerel. Those of anchovy knew an increase even more remarkable with the entry of the Saint Vincent and Grenadine fleet and there again of the carryforward of part of the effort exerted before on other species. The cutlassfish, on the other hand, almost disappeared, after having occupied during a few years the first place in the captures of the small pelagic fleets, under the combined effect of a disinterest and probably of a phenomenon of replacement by the horse mackerel. The analysis of the displacement of the sardinellas catches gravity and the fishing effort made it possible to explain ceaseless displacements of the principal fleets. In particular, it was underlined the great mobility of these flotillas in the coast-broad and broad-coast directions, in a same sector in addition to traditional athwartship displacement following the migration of the target species.

**Key-words:** small pelagic species, fishing strategy, space-time variations, CFA, Mauritanian Economic exclusive zone ZEE Mauritanian.

**Mots clés :** espèces de petits pélagiques, stratégie de pêche, AFC, variations spatio-temporelles, ZEE mauritanienne

**Diffusion**

- non limitée
- limitée (préciser au verso)

Je soussigné Mohamed Mahfoudh OULD TALEB OULD SIDI propriétaire des droits de reproduction du résumé du présent document, autorise toutes les sources bibliographiques à signaler et publier ce résumé.

Date

Signature,

## *Diffusion du mémoire*

à remplir avec le Responsable Scientifique

### **Préciser les limites de la confidentialité (1) :**

Confidentialité absolue :	<input type="radio"/> oui	<input checked="" type="radio"/> non	
Résumé diffusable :	<input checked="" type="radio"/> oui	<input type="radio"/> non	
Consultation :	<input type="radio"/> sur place	<input checked="" type="radio"/> reproduction	<input type="radio"/> prêt
durée de la confidentialité :			

### **Personne et/ou organisme à contacter :**

Nom : OULD TALEB OULD SIDI Mohamed Mahfoudh \_\_\_\_\_

Adresse : CNROP, B.P : 22 Nouadhibou Mauritanie \_\_\_\_\_

Tél. (222)475 124 ; (222) 749 035 fax : (222)745081 ; (222)745372 \_\_\_\_\_

Le Responsable Scientifique :

L'auteur :

Les membres du Jury :

Mr Didier GASCUEL: ENSA de Rennes, Laboratoire Halieutique  
Mr Jean Yves LE GALL : ENSA de Rennes, Laboratoire Halieutique  
Mr Richard SABATIE : ENSA de Rennes, Laboratoire Halieutique  
Mr Eric FOUCHER, Chercheur à l'IFREMER, Port-en-Bessin

---

(1) L'administration et les différents documentations de l'ENSAR s'engagent à respecter cette éventuelle confidentialité.

## Remerciements

Il m'est particulièrement agréable d'adresser mes vifs remerciements à toutes les personnes qui ont aidé à la réalisation de ce travail :

Que Monsieur D. GASCUEL trouve ici l'expression de ma très vive gratitude pour sa constante disponibilité, l'aide précieuse et l'intérêt qu'il a toujours manifesté pour ce travail. Messieurs J-Y. LE GALL , R. SABATIER et E. FOUCHER ont bien voulu juger ce travail, qu'ils soient remerciés vivement.

Je remercie aussi Monsieur D. MIKA SAMBA, du Centre National de Recherches Océanographiques et des Pêches, Nouadhibou (Mauritanie) pour avoir accepté d'encadrer la première partie de ce travail qui s'est déroulée en Mauritanie.

Mes vifs remerciements vont également à Monsieur M'Bareck Ould Souelim, Directeur du Centre National de Recherches Océanographiques et des Pêches, Nouadhibou (Mauritanie) pour avoir financé et autorisé une longue absence dans le cadre de ce travail.

Enfin, je remercie tout ce qui de près ou de loin ont contribué à la réalisation de ce travail. Je ne saurais les citer: la liste sera particulièrement longue.

## Liste des tableaux

Tableau 1: Synthèse de la distribution et du potentiel des principales espèces de petits pélagiques dans la région et la ZEE mauritanienne (Source: Chavance et al. 1991, Sepia, 1997; Anonyme, 1999).....	14.
Tableau 2: Caractéristiques générales des bateaux russes travaillant dans la ZEEM (Anonyme, 2000).....	17
Tableau 3: liste et caractéristiques des bateaux de l'Union européenne ayant exercé en Mauritanie pendant la période 96/99 (Corten, 1999).....	18
Tableau 4: liste des variables et des libellés utilisés dans les AFC... ..	20
Tableau 5: Classification de bateaux utilisée par le CNROP suivant le Code FAO(Ould Beye, 1998).....	21
Tableau 6: Evolution du nombre d'heures de chalutage par jour de pêche sur la période 96-99 pour les trois principales flottilles par type de bateau en activité.....	24
Tableau 7: Biomasse des sardinelles en millier de tonnes détectées dans la sous-région par le Fridtjof Nansen	30
Tableau 8: Evolution de la prise par jour de pêche(en tonnes) par type de bateau et par nationalité pour la période 1996-1999:.....	35
Tableau 9: Evolution du pourcentage des captures accessoires de la flottille de petits pélagiques de 1991 à 1992 (capture totale et accessoires en tonnes) : .....	36
Tableau 10: Valeurs propres des 5 axes factoriels. La colonne pourcentages cumulés contient la part totale de l'inertie expliquée par l'axe correspondant.....	37
Tableau 11 Valeurs propres des 5 axes factoriels pour la deuxième AFC.....	40
Tableau 12 Principales modalités et fréquences continues caractéristiques en 4 classes.....	44
Tableau 13: Répartition des modalités et des fréquences actives dans la première partition en 4 classes.....	45
Tableau 14: Principales modalités et fréquences continues caractéristiques en 8 classes .....	49

## Liste des figures

Figure 1: Carte de la zone d'étude (Ould Dedah et al. 1999).....	
Figure 2: Circulation superficielle théorique (Binet, 1991).....	
Figure 3: Présentation des subdivisions en secteurs de la ZEE mauritanienne et l'isobathe de 200 m.....	
Figure 4 Evolution du nombre de bateaux pélagiques par nationalité.....	25
Figure 5 Evolution du nombre de bateaux par type.....	25
Figure 6: Evolution de la TJB moyenne des bateaux des petits pélagiques par nationalité de 1991 à 1999.....	25
Figure 7: Evolution de la puissance moyenne des bateaux des petits pélagiques par nationalité de 1991 à 1999	
Figure 8: Evolution du nombre de jour de pêche par type de bateau et par nationalité.....	25
Figure 9: Evolution de l'effort de pêche en nombre d'heure de chalutage par type de bateau et par nationalité.....	25
Figure 10: Evolution du nombre de jour de pêche moyen mensuel par type de bateau et par nationalité.....	25
Figure 11: Evolution mensuelle de l'effort de pêche moyen en heure de chalutage par type de bateau et par nationalité.....	26
Figure 12: Evolution mensuelle du centre de gravité de l'effort de pêche en 1991.....	26
Figure 13: Evolution mensuelle du centre de gravité de l'effort de pêche en 1992.....	26
Figure 14: Evolution mensuelle du centre de gravité de l'effort de pêche en 1993.....	26
Figure 15: Evolution mensuelle du centre de gravité de l'effort de pêche en 1994.....	26
Figure 16: Evolution mensuelle du centre de gravité de l'effort de pêche en 1995.....	26
Figure 17: Evolution mensuelle du centre de gravité de l'effort de pêche en 1996.....	26
Figure 18: Evolution mensuelle du centre de gravité de l'effort de pêche en 1997.....	26
Figure 19: Evolution mensuelle du centre de gravité de l'effort de pêche en 1998.....	26
Figure 20: Evolution mensuelle du centre de gravité de l'effort de pêche en 1999.....	26
Figure 21: Carte de pêche des petits pélagiques en ZEEM (moyenne 96-99).....	
Figure 22: Carte de pêche des chinchards en ZEEM (moyenne 96-99).....	
Figure 23: Carte de pêche des sardinelles en ZEEM (moyenne 96-99).....	
Figure 24: Evolution du débarquement des petits pélagiques par la flottille industrielle dans la ZEEM de 1991 à 1999.....	28
Figure 25: Evolution des captures totales annuelles par type de bateaux de 1991 à 1999.....	28
Figure 26: Evolution des captures totales par nationalité.....	28
Figure 27: Evolution des captures effectuées par la flottille russe par espèce ou groupe d'espèces de 1991 à 1999	
Figure 28 : Evolution des captures effectuées par la flottille ukrainienne de 1994 à 1999.....	28
Figure 29 : Répartition des déclarations des captures spécifiques moyennes de la flottille industrielle pélagique hollandaise (96-99).....	29
Figure 30: Evolution mensuelle des captures moyennes de petits pélagiques dans la ZEEM mauritanienne (moyenne 91-99).....	35
Figure 31: Evolution mensuelle des captures des petits pélagiques effectuées par la flottille russe (Moyenne 96-99).....	35

Figure 32: Evolution mensuelle des captures des petits pélagiques effectuées par la flottille ukrainienne (Moyenne 96-99).....	35
Figure 33: Evolution mensuelle des déclarations des captures des petits pélagiques effectuées par la flottille hollandaise (Moyenne 96-99).....	35
Figure 34 : Répartition spécifiques des captures moyennes (1991-1999) effectuées par la flottille russe.....	35
Figure 35 : Répartition spécifique des captures moyenne (93-99) effectuée par l'Ukraine.....	35
Figure 36: Répartition spécifique des captures moyennes (96-99) effectuées par la Hollande.....	35
Figure 37 a et b : plans factoriels 1/2 et 1/3 (a) montrant les variables actives (espèces) et le nuage des individus fortement marqué sur le deuxième axe sardinelles-chinchards. b : projections des individus statistiques.....	39
Figure 38 a et b : a: Plan factoriel 1/2 montrant les variables actives (espèces) et le nuage des individus actifs fortement marqué sur le deuxième axe sardinelles-chinchards. b : projections des variables illustratives (secteurs, mois et flottilles).....	43
Figure 39 : Evolution du centre de gravité des captures des sardinelles pêchées par la flottille russe.....	52
Figure 40... Evolution du centre de gravité des captures des sardinelles pêchées par la flottille Ukrainienne.....	52
Figure 41... Evolution du centre de gravité des captures des sardinelles pêchées par la flottille hollandaise.....	52
Figure 42: Evolution de l'inertie du centre de gravité des captures des sardinelles (latitude et en longitude) de la flottille russe.....	52
Figure 43: Evolution de l'inertie du centre de gravité des captures des sardinelles (latitude et en longitude) de la flottille Ukrainienne.....	52
Figure 44: Evolution de l'inertie du centre de gravité des captures des sardinelles (latitude et en longitude) de la flottille hollandaise.....	52
Figure 45 Evolution de la latitude en fonction de la longitude des captures des sardinelles effectuées par la Russie de 96 à 99.....	52
Figure 46 : Evolution de la latitude en fonction de la longitude des captures des sardinelles effectuées par l'Ukraine de 96 à 99.....	52
Figure 47... Evolution de la latitude en fonction de la longitude des captures des sardinelles effectuées par les Pays Bas de 96 à 99.....	52
Figure 48: Evolution mensuelle du centre de gravité des captures des sardinelles en 1996.....	54
Figure 49: Evolution mensuelle du centre de gravité des captures des sardinelles en 1997.....	54
Figure 50: Evolution mensuelle du centre de gravité des captures des sardinelles en 1998.....	54
Figure 51: Evolution mensuelle du centre de gravité des captures des sardinelles en 1999.....	54

## INTRODUCTION

Dans la Zone Economique Exclusive mauritanienne les petits poissons pélagiques sont exploités presque exclusivement par les flottilles industrielles étrangères à très long rayon d'action, affrétés ou opérant sous licence, dans le cadre des accords bilatéraux et/ou des sociétés mixtes.

Les espèces capturées sont principalement des carangidés (*Trachurus trachurus*, *Trachurus trecae* et *Decapterus rhonchus*), clupéidés (*Sardinella aurita*, *Sardinella maderensis* et *Sardina pilchardus*), scombridés (*Scomber japonicus*) engraulidés (*Engraulis encrasicolus*) et trichuiridés (*Trichiurus lepturus*). D'autres espèces sont capturées accessoirement (thons côtiers, sparidés etc.)

Des variations très importantes dans les captures de ces espèces sont observées (Chavance et al.1991, Ould Deddah et al.1999). En plus des fluctuations importantes dues au changement des conditions environnementales, ces variations peuvent-elles être expliquées par les changements de stratégies de pêche développées par les différentes flottilles ? Ces stratégies sont en effet, elles aussi variables, probablement en fonction des opportunités offertes. Comment les pêcheurs répartissent-ils leur effort de pêche ? En d'autres termes, quels sont les déterminants de la répartition spatio-temporelle des captures des espèces de petits pélagiques dans la ZEE mauritanienne ? Dans quelles mesures les flottilles peuvent-elles opérer des modifications de leurs stratégies de pêche afin d'augmenter leurs captures ou de les diversifier ? La réponse à ces questions paraît cruciale. On peut supposer que pour assurer une production maximale, les pêcheurs chercheront les secteurs où les abondances des espèces cibles sont maximales en utilisant leur grande flexibilité technologique qui leur permet de reporter leur effort d'une espèce qui se raréfie vers une autre de plus grande abondance et/ou dont les prix sont plus élevés. Ces pêcheurs doivent cependant tenir compte de la grande mobilité de la ressource qui est fonction des changements climatiques et de la réglementation en vigueur qui leur imposent de travailler de plus en plus au large pour éviter des conflits avec la pêche côtière et limiter les prises accessoires. En outre, l'exploitation d'une flottille de pêche, comme celle-ci, est déterminée par les perspectives d'exploitation et de valorisation identifiées par le pêcheur. Elle est orientée par les contraintes résultant du contexte technique, socio-économique et institutionnel dans lequel elle se développe.

Dans ce contexte, l'étude des stratégies de pêche des flottilles, en référence à la diversité spécifique des captures constitue une partie importante de la recherche halieutique (Taquet et al, 1997). De telles recherches sont particulièrement utiles dans le cas des pêcheries multi-spécifiques utilisant un engin peu sélectif (Biseau et Gondeaux, 1988) comme dans notre cas. Ces études sont souvent réalisées à l'aide d'analyses factorielles, de classifications ou d'une utilisation complémentaire de ces deux méthodes afin de fournir une description détaillée des diverses composantes des flottilles (Taquet et al, 1997). De façon similaire, la démarche que nous proposons, cherche à caractériser les stratégies d'exploitation des unités de pêche des petits pélagiques à partir de leur production en y associant des critères techniques (types de bateaux) et la nationalité des flottilles et d'autres paramètres sur l'exploitation (secteurs de pêche, saison etc.). Les méthodes d'analyse factorielles appliquées aux productions spécifiques des navires permettent d'obtenir une identification plus précise des différentes stratégies mises en œuvre. L'objectif de ce travail est donc de comparer les stratégies de pêche en terme d'espèces cibles en mettant en évidence une typologie des flottilles qui prend en compte les variations spatiales et temporelles des déclarations des captures pour la période 1991 à 1999. Ceci nous permet de dégager éventuellement les déterminants des variations enregistrées. Par ailleurs, on étudiera plus précisément les variations spatio-temporelles des captures des sardinelles dans cette même zone pour cette

même période. Ces deux espèces sont en effet d'une importance stratégique particulière (elles représentent en moyenne sur les 4 dernières années plus de 45 % des captures totales) et leur exploitation a connu ces dernières années de profondes modifications. On cherche ainsi à voir dans quelles mesures ces modifications se sont, ou non, accompagnées des changements de schémas stratégiques de l'exploitation spatiale et saisonnière de cette ressource.

## **I. PRESENTATION GENERALE**

Dans ce chapitre nous faisons un tour d'horizon exhaustif des principaux facteurs qui influencent l'exploitation des petits pélagiques en Mauritanie. En premier lieu, nous s'attèlerons à présenter le cadre physique et les conditions climatiques. Nous aborderons, par la suite, la description des principales ressources concernées avant de passer aux conditions d'accès et les caractéristiques des flottilles en activité dans la zone.

### ***1. Cadre physique et biologique d'une zone halieutique très riche***

#### **1.1. Plateau continental Mauritanien**

Les côtes Mauritaniennes s'étendent sur l'océan Atlantique entre 16°04'N et 20°36'N (Fig.1) sur près de 720 Km. La ZEE mauritanienne couvre près de 230 000 Km<sup>2</sup> avec un plateau continental de 39 000 Km<sup>2</sup>. Ce dernier, large de 40 à 60 miles au sud du cap Blanc, se rétrécit au niveau du cap Timiris et l'isobathe des 200 mètres, qui marque ici la fin du plateau continental, ne se trouve plus qu'à 10 miles de la côte. Au sud du cap Timiris, la largeur du plateau continental n'excède pas 30 miles. De la largeur du plateau continental dépend le type de circulation rencontrée. Un plateau étroit donne lieu à une seule cellule de remontée située près du rivage, un plateau large permet le développement de deux cellules de circulation, l'une située sur le talus et une isolée sur le plateau continental (Jacques et Tréguer, 1986). Cette structure augmente le temps de résidence de la biomasse phytoplanctique à proximité de la côte ; elle évite la dispersion, par l'advection, de ces organismes vers le large. Elle permet sans doute un meilleur couplage des productions primaires et secondaires au-dessus du plateau (Binet, 1988).

D'une façon générale les fonds du plateau continental mauritanien sont peu accidentés. Au Sud Ouest du banc d'Arguin cependant, le rebord du plateau continental est profondément entaillé par de nombreuses fosses qui arrivent aux contacts du banc d'Arguin où les fonds de 10 m voisinent alors ceux de 300 à 400 m. Plus au sud, la fréquence d'apparition de ces canyons diminue. Parmi les plus importantes fosses on peut signaler celles rencontrées aux latitudes de 18°N40', 18°N05' et 16°N50'.

#### **1.2. Upwelling et Hydroclimat**

Les eaux profondes de remontée sont l'une des principales sources d'enrichissement de la ZEE mauritanienne. Le déplacement saisonnier de l'anticyclone des Açores, de la dépression saharienne et de la zone intertropicale de convergence(ZITC) déterminent le balancement des alizés et donc la position et l'intensité des upwellings le long de la côte Ouest africaine(Wooster et al,1976 in Binet, 1991).

L'upwelling dure toute l'année dans la région du cap Blanc et neuf mois dans la région de Nouakchott. Bien que l'évolution saisonnière soit très nette, les dates de son début et de sa fin ainsi que les dates d'observation de son minimum et son maximum varient beaucoup.

Pour comprendre les variations hydroclimatiques dans la ZEE mauritanienne, nous sommes obligés de traiter ces aspects au niveau de toute la sous région voire au niveau de la région (Fig.2). La Mauritanie se situe d'un point de vue météorologique dans la zone de balancement du front inter-tropical au nord duquel est établi un régime d'alizés de secteur

nord. La zone d'action de ces vents s'étend jusque vers 10°N en hiver et remonte jusqu'à 21°N en été suivant l'oscillation des systèmes anticycloniques de l'Atlantique.

La circulation au niveau du plateau continental est déterminée par la résultante de deux systèmes de grands courants aux caractéristiques très différentes:

- Venant du nord, le Courant des Canaries est un courant froid, permanent, dont une branche bifurque vers l'ouest au niveau du Cap Blanc pour former le Courant Nord-Equatorial. En saison froide une branche suit, vers le sud, les côtes de la Mauritanie et du Sénégal et forme une dérive littorale d'une largeur équivalente à celle du plateau continental. Sous ce courant côtier se trouve un Contre-Courant dirigé vers le nord au niveau du talus continental entre le Cap Vert et le Cap Blanc.

- Venant de l'ouest, le Contre-Courant Nord-Equatorial est un courant chaud qui transporte sur le plateau continental les eaux chaudes et salées. Il s'infléchit vers le sud-est pour former le Courant de Guinée.

Les masses d'eau transportées par ces deux grands courants, ont des caractéristiques bien distinctes:

Les eaux canariennes, froides et salées ( $T < 24^{\circ}\text{C}$ ,  $S > 35^{\circ}/00$ ) apparaissent dès le mois d'octobre dans le nord de la zone et couvrent la totalité du plateau continental en janvier. Ces eaux se mélangent avec les eaux profondes de l'upwelling côtier.

Les eaux tropicales du contre-courant nord équatorial chaudes et salées ( $T > 24^{\circ}\text{C}$ ,  $S > 35^{\circ}/00$ ) qui envahissent le plateau continental au sud de 16°N dès le mois de mai. Ces eaux seront remplacées à la fin de la saison chaude par les eaux Guinéennes (Dobrovine et al, 1991).

Les eaux guinéennes, chaudes et dessalées ( $T > 24^{\circ}\text{C}$ ,  $S < 35^{\circ}/00$ ) qui viennent du sud. Ces eaux résultent du mélange des eaux tropicales avec les eaux de pluie de la mousson et les apports des grands fleuves de la région Guinéenne.

Séparant les eaux froides des eaux chaudes, il existe une structure frontale verticale où les caractéristiques physico-chimiques du milieu varie rapidement. Cette zone frontale qui se manifeste en surface par un resserrement des isothermes, effectue des déplacements saisonniers de grande amplitude: en hiver, elle se trouve par 10°N où elle forme le front de Bissagos; en été elle remonte jusque vers 21°N où elle constitue alors le front du Cap Blanc.

A partir de la base de données hydrologique du CNROP, le schéma des courants au cours des deux saisons froide et chaude a été élaboré (Dobrovine et al.1990). La principale caractéristique de la circulation des eaux est l'existence d'un courant du large dirigé vers le nord (Courant de Mauritanie) dont l'origine pourrait être d'une part la branche nord du contre courant équatorial et d'autre part les eaux intermédiaires subantarctiques à faible salinité. En saison chaude, le courant de Mauritanie est très fort et se propage sur l'ensemble de la zone couvrant le plateau continental. En cette période, il se forme deux courants circulaires anticycloniques bien ressentis à toutes les profondeurs. En saison froide, le courant de Mauritanie n'est observé dans les eaux de surface que jusqu'à 19°N. Dans les fonds de 100m, c'est ce courant qui domine et il est de direction nord.

La distribution de la température moyenne pluriannuelle de surface de l'eau sur le plateau continental mauritanien évolue de façon régulière de 19°C au Nord à 22.6°C au Sud (Dobrovine et al. ; 1990). Les plus forts gradients sont observés dans la partie nord. Le balancement de cette zone frontale, en relation avec l'alternance des saisons climatiques, détermine la succession des saisons hydrologiques avec :

- une saison froide (janvier-mai) pendant laquelle le plateau continental mauritanien est soumis à l'influence des eaux du courant des Canaries. En liaison avec les vents d'alizés, il se produit le long du talus des phénomènes d'upwelling amenant en surface des eaux profondes, froides et riches en sels nutritifs;

- une saison de transition saison froide-saison chaude (juin-juillet). Alors qu'au large et dans le sud du plateau continental mauritanien les eaux chaudes d'origine guinéennes recouvrent progressivement les eaux froides, on assiste à un renforcement des upwellings côtiers sur le plateau, au nord et au sud du Cap Timiris, et à la formation de zones frontales très marquées ;
- une saison chaude (août-octobre): les alizés cessant progressivement, les upwellings côtiers disparaissent, d'abord au sud du cap Timiris. Les eaux chaudes envahissent l'ensemble du plateau et une zone frontale perpendiculaire à la côte se forme à la latitude approximative du cap Blanc ;
- une saison de transition saison chaude-saison froide (novembre-décembre): en même temps que les centres de hautes pressions se déplacent vers le sud, on assiste à un retrait des eaux chaudes vers le sud. Les eaux chaudes se maintiennent plus longtemps au large, des gradients thermiques prononcés peuvent apparaître sur les Accores.

Enfin signalons que la marée est de type semi-diurne avec un marnage moyen de 1 m (1,6 m en périodes de vives eaux). Les courants de marée peuvent être importants sur le Banc d'Arguin et au voisinage de celui-ci.

### **1.3. Production Primaire et secondaire**

Les fluctuations saisonnières et géographiques de la production planctonique des régions de remontée conditionnent la nature et la fertilité de la productivité. Pendant la saison froide, la grande richesse en phytoplancton et la quantité de particules en suspension réduisent la couche euphotique aux premiers mètres de surface. Ainsi en janvier, on peut observer des teneurs en chlorophylle *a* de l'ordre de 0.2 à 2.8 mg/m<sup>3</sup>. Vers la fin de la saison froide, la diminution de la turbulence provoque une augmentation de la couche euphotique avec un maximum de biomasse phytoplanctonique sur toute la colonne d'eau : les valeurs de la chlorophylle atteignent alors 15-20mg/m<sup>3</sup>. En saison chaude, la production n'est pas, non plus, négligeable. En effet, des estimations quantitatives de phytoplancton à partir de la chlorophylle *a* et des mesures de production primaire in situ par la méthode du carbone 14 réalisés au sud du Cap Blanc donnent une biomasse phytoplanctonique de 2.9 à 4 mg/m<sup>3</sup> et une production primaire moyenne de l'ordre de 1.4 g C/m<sup>2</sup>/j. (Reyssac 1980 ; Reyssac, 1983 ; et Reyssac 1984 )

Andronov et Maigret (1979) indiquent que la période la plus riche en zooplancton se situe entre septembre et mai. Cette période correspond à la baisse des températures consécutives à la diminution de l'influence des eaux guinéennes au large, à leur remplacement sur le plateau continental par les eaux froides du courant des Canaries et à l'intensification des upwellings. Durant cette période, les moyennes mensuelles de la biomasse, relativement élevées, présentent cependant quelques variations: de 160 à 260mg/m<sup>3</sup> de novembre à janvier, elles tombent à 60 mg/m<sup>3</sup> en mars. Les plus fortes concentrations sont rencontrées en février-mars dans la partie sud du banc d'Arguin et à proximité du Cap Blanc.

## **2. Généralités sur les espèces de petits pélagiques en Mauritanie**

Les espèces de petits pélagiques pêchées en Mauritanie sont les chinchards (*Trachurus trachurus*, *Trachurus trecae*, *Decapterus rhonchus*) les clupéidés (*Sardina pilchardus*, *Sardinella aurita*, et *Sardinella maderensis*), les scombridés (*Scomber japonicus*) et les engraulidés (*Engraulis encrasicolus*). La flottille industrielle réalise généralement environ 98 à 99 % des Captures pélagiques. Le 1-2 % restant, composé de mullets et de sardinelles et parfois de chinchard jaune, est le fait de la pêche artisanale. Le potentiel de pêche déterminé par le CNROP pour les chinchards et les sardinelles est d'environ un million deux cent milles tonnes (Anonyme, 1999).

La connaissance des aires et des périodes d'abondances et de distribution spatio-temporelle de ces espèces est indispensable pour comprendre les stratégies de pêche des

navires qui les exploitent. Une synthèse des aires de distribution, période de présence dans la ZEE mauritanienne, les périodes de ponte, distribution bathymétrique et le potentiel de pêche disponible pour certaines de ces espèces, figure au tableau 1.

## 2. 1. Les clupéidés

En Mauritanie, cette famille est représentée par trois espèces principales, la sardine et les deux sardinelles. Ces espèces ont un comportement grégaire très marqué, avec des bancs d'individus de tailles identiques qui se forment le jour et se disperse la nuit. De façon générale, les migrations saisonnières de ces clupéidés sont calquées sur ceux du maximum phytoplanctonique. Les trois espèces sont planctonophages, la sardine a la faculté de se nourrir en grande partie du phytoplancton, tandis que les deux sardinelles sont plus strictement zoophages. Ces particularités pourraient expliquer certains aspects de variation d'abondance et de répartition des dites espèces (Binet, 1988)

### 2. 1.1 La sardine

La sardine, *Sardina pilchardus*, est une espèce à affinité biogéographique tempérée chaude. Elle se répartit depuis la Mer du Nord jusqu'aux côtes ouest africaines. On distingue trois stocks au niveau de la région. Le stock A est situé entre 36°N et 33°30' N. Le stock B est situé entre 32°30' et 27°N. Enfin le stock C, qui concerne la zone mauritanienne, se rencontre entre 26° et 21°N. Ce dernier stock a subi une expansion d'abondance spectaculaire durant le début des années 70 pour devenir en quelques années la prise principale de cette zone. Cette expansion a été reliée au renforcement de l'upwelling (Belvèze, 1984) qui a ensuite diminué à partir de 1976. A partir de 1983 on assiste à une nouvelle augmentation de la biomasse de ce stock. Le centre de l'abondance du stock C se trouve au niveau de la zone Sahara. Aucun potentiel de pêche ne peut être avancé. Ce stock effectue un mouvement de balancement entre le cap Bojador (26°N), en octobre-novembre et le cap Timiris en mars (FAO, 1985). Ce qui correspond au déplacement saisonnier de l'upwelling (Binet, 1988).

La sardine est absente de la ZEE mauritanienne en saison chaude. En octobre-novembre, suite à la baisse de la température jusqu'à 17-19°C, elle descend vers le sud jusqu'à 19°N et rarement jusqu'au Sénégal. Des concentrations commerciales de sardines sont rencontrées plus au sud vers le 18°N mais ne concerne que la classe de taille la plus grande et sont toujours localisées dans des eaux de températures inférieures à 18 °C qui semble être la température maximum des eaux dans lesquelles on rencontre des sardines en ZEE mauritanienne. En avril-mai la sardine, en raison du début de réchauffement des eaux, se déplace en sens inverse c'est à dire vers la zone Sahara (Marshall, 1991).

Deux périodes de ponte ont été identifiées : une ponte principale en décembre et une ponte secondaire en mars.

Les exigences écologiques se manifestent dans la répartition géographique comme dans les variations locales de disponibilité. Entre 22-26° N en hiver et au printemps, la pêche des sardines est souvent meilleure là où la production primaire est la plus élevée. La dimension des sardines est liée à la densité de chlorophylle, et lorsque les concentrations des chlorophylles ont diminué, les grands bancs de sardine ont quitté la zone étudiée. Au large de l'Afrique du Sud, (Postel 1982 in Binet 1988) observe un phénomène analogue de variation de vulnérabilité de *Trachurus sp.*

### 2. 1.2 Sardinelle ronde : *Sardinella aurita*

La sardinelle ronde se rencontre sur l'ensemble du littoral africain, de la Méditerranée au Cap Frio (Angola, 18°S). On la trouve également en mer Noire et en Adriatique et même à l'Est de la Péninsule Ibérique. Elle est aussi présente le long des côtes américaines de l'Atlantique entre le cap Cod aux U.S.A. et le Nord de l'Argentine, alimentant d'importantes pêcheries au Venezuela et au Brésil. Dans le Pacifique elle est signalée au large du Japon et de la Chine ainsi qu'autour des Philippines et de l'archipel Indo-australien (Fréon, 1988, Bakun et Parrish, 1990).

La population de sardinelle ronde de l'Atlantique Centre Est, est formée de trois stocks, à savoir: (a) le stock sédentaire saharien (30°-22° lat. N) ; (b) le stock Sénégal-mauritanien

(environ 22°-12°lat.N) et le stock sherbo (environ 12°-7 lat.N) (Maxim et Maxim, 1988 ; Garcia 1982).

Les concentrations de profondeur de *S. aurita* ont lieu entre 30 et 70 m d'octobre à janvier et plus irrégulièrement en avril-mai et même jusqu'en juillet. Aucune détection n'a été enregistrée au-delà des fonds de 200 m (Maigret, 1972). Les populations de *Sardinella aurita* du nord ouest africain se déplacent parallèlement aux côtes en recherchant les zones de convergences à proximité des upwellings (Boelly et al., 1982). De façon générale, les adultes dispersés d'octobre à janvier au large de la Mauritanie, descendent rapidement vers le sud en janvier février et ne remontent vers le nord qu'à partir de mai à juillet.

Le schéma migratoire a été décrit par Boely et Fréon (1979) et par Garcia(1982). Il consiste à un large déplacement des adultes entre la Guinée Bissau et la partie nord de la Mauritanie. Les adultes de taille supérieure à 25 cm arrivent dans les eaux sénégalaises, repoussés par le refroidissement des eaux, en décembre janvier. Ils se concentrent alors sur les accores entre la presqu'île du cap Vert et la Guinée Bissau jusqu'au mois d'avril. Avec le réchauffement des eaux, en mai, les adultes colonisent le plateau continental et entament, en se reproduisant, leur déplacement vers le nord. Les jeunes, au terme de leur première année, se joignent à ce mouvement tout en se reproduisant pour la première fois (taille de 20 cm). Ces poissons atteignent la partie nord de la ZEE mauritanienne et séjournent entre le 20 °N et le cap Barbas (22°N30') jusqu'au mois d'octobre novembre qui marquent le début de refroidissement des eaux et le début du mouvement inverse vers le sud. On admet cependant qu'une partie des adultes demeurent dans la région nord de la ZEE mauritanienne et ne participe pas à cette migration, permettant d'expliquer la présence constante de cette espèce dans cette zone. En Mauritanie, deux poussées reproductives ont été observées : une en juillet-août, en saison chaude et une autre en saison froide en décembre-janvier. Le stock saharien, inféodé aux eaux froides et le stock sénégal-mauritanien utiliseraient la nourricerie du nord de la ZEE mauritanienne à des périodes différentes de l'année pour se reproduire (Chavance et al, 1991a).

La sardinelle ronde est planctonophage. Jeune, elle se nourrit de phytoplancton et passe ensuite à une alimentation zooplanctonophage à base de copépodes et d'euphausiacés.

### **2.1.3 La sardinelle plate: *Sardinella maderensis***

La sardinelle plate est aussi une espèce à affinité biogéographique tropicale. On la rencontre depuis la Méditerranée méridionale jusqu'en Angola. Cette espèce est présente du nord au sud de la ZEE mauritanienne. Elle a une distribution très côtière, occupant le plus souvent les fonds inférieurs à 50 m. Espèce à affinité tropicale, elle est abondante en saison chaude. Une nourricerie principale se trouve au nord du cap Timiris. Il n'a pas été mis en évidence des migrations de grandes amplitudes pour cette espèce. Les individus de grandes tailles (>24 cm) sont faiblement représentés au Sénégal, alors qu'en Mauritanie la taille maximale est de 32 cm (Lf) (Chavance et al, 1991a).

La période de ponte principale a lieu entre mai et septembre. Le régime de cette espèce est plutôt zooplanctonophage mais on signale dans la ration alimentaire la présence des détritiques et de larves d'anchois.

## **2.2. Les carangidés**

Cette famille est représentée essentiellement par les chinchards. Ce groupe se compose de trois espèces le chinchard noir européen (*Trachurus trachurus*), chinchard noir africain(*Trachurus trecae*) et le chinchard jaune(*Decapterus rhonchus*). Le potentiel de pêche de ces trois espèces dans la ZEE mauritanienne est estimé entre 400 et 600 milles tonnes par an (Anonyme, 1999).

### **2.2.1 Le chinchard noir européen (*Trachurus trachurus*)**

C'est une espèce à affinité tempérée. Elle est répandue sur les côtes Atlantiques jusqu'en Norvège. Elle est rencontrée également en Méditerranée mais rare en Mer Noire. En Afrique sa répartition va du détroit de Gibraltar au Sénégal. Elle n'est présente dans la ZEE mauritanienne qu'en saison froide avec l'extension vers le sud des eaux canariennes accompagnées d'intenses remontées d'eaux froides au-dessus du plateau continental. Cette espèce se répartit de la côte à plus de 300 m. Elle occupe préférentiellement les secteurs les plus profonds du plateau continental (fonds de 100 m et plus). Les concentrations les plus importantes se rencontrent généralement entre Nouakchott et 19°47'5N (Marshall, 1991).

Le schéma général de migration de *T. trachurus* dans la région a été décrit de la façon suivante (Garcia, 1982). Les grands individus de 19-20 cm arrivent en Mauritanie avec le refroidissement des eaux. Lors de leur migration du nord vers le sud, ils se reproduisent le long des côtes, et, durant plusieurs mois le maximum de reproduction se déplace en fonction des mouvements hydrologiques. En mai-juin, avec l'arrivée des eaux guinéennes, ils entament le mouvement inverse vers le nord. La migration de *T. trachurus* a été étudiée par Overko Mylnikov (1979). Selon eux, les migrations côtes large sont prépondérantes. En saison chaude, les poissons sont centrés au large du plateau continental et en profondeur dans deux zones de concentration. En saison froide, les poissons sont à la côte. Il existerait aussi des migrations parallèles à la côte de grande amplitude. Entre janvier et Avril les poissons se trouvent devant le Cap Vert puis entament une migration vers le nord pour atteindre 28°N en septembre octobre avant de redescendre de nouveau vers le Sénégal.

La ponte s'effectue dans les eaux de température comprise entre 15 et 18 °C.

Le chinchard noir européen vit en bancs près du fond le jour. Il se disperse la nuit et remonte en surface lors de l'ascension du plancton dans les couches d'eaux superficielles pour se nourrir. C'est une espèce zooplanctonophage et son régime alimentaire est essentiellement à base de crustacés particulièrement d'euphausiacés et de copépodes. Chez les adultes, la consommation des larves et des juvéniles d'autres espèces de petits pélagiques peut devenir très importante (Chavance et al., 1991)

### **2.2.2 Le chinchard noir africain (*Trachurus trecae*)**

Espèce tropicale, le chinchard noir africain se rencontre dans tout l'Atlantique Est du Cap Bojador (26°N) au sud de l'Angola. Il est présent toute l'année dans toute la zone, mais c'est entre Saint Louis (16°N) et Nouakchott (18°N) que les concentrations sont généralement les plus importantes. Le chinchard africain a une répartition plus côtière que son homologue européen. L'essentielle de sa biomasse est concentrée sur des fonds de moins de 100 mètres. Les déplacements de cette espèce dans la zone mauritanienne se font en fonction du mouvement du front intertropical. En saison froide, il est surtout présent au sud. Il remonte au nord en période chaude corrélativement avec la progression des eaux chaudes.

Cette espèce a une reproduction étalée sur toute l'année avec deux pics : le premier en fin de saison froide (mars-juin), le second en fin de saison chaude (août-octobre).

Le chinchard noir africain a le même comportement et la même alimentation que les chinchard noir européen. Toutefois à partir de 24 cm il devient ichtyoplanctonophage. Son alimentation est surtout composée de crevettes, de juvéniles d'*Engraulidés*, de *Myctophilidés* et de *Carangidés* (FAO, 1983).

### **2.2.3 Le chinchard jaune (*Decapterus rhonchus*)**

Le chinchard jaune est essentiellement tropicale et ouest africain. Comme *Trachurus trecae*, il se rencontre dans tout l'Atlantique Est du cap Bojador (26°N) au sud de l'Angola.

Cette espèce est probablement présente toute l'année dans la ZEE mauritanienne. Sa répartition est plus côtière, et plus sud que les deux autres espèces de chinchards. Son abondance augmente du cap Timiris vers le sud. Cette espèce effectue aussi des migrations le long des côtes, de la Guinée en Mauritanie au rythme du balancement saisonnier du front intertropical (Garcia, 1982). Il est absent pendant tout le premier semestre de la zone nord. En saison chaude de jeunes individus sont présents sur les petits fonds au sud du cap Timiris. L'essentiel de la biomasse localisée sur des fonds de moins de 100 m, est constitué de

poissons entre 18 et 36 cm. En début de saison froide (octobre-novembre), la biomasse est localisée principalement sur les fonds de 50 m au sud du cap Timiris.

Au Sénégal, la période de reproduction est située entre avril et novembre. En Mauritanie la période de reproduction se situe entre avril et août (FAO, 1989). La ponte a eu lieu au sud du cap Timiris.

Le chinchard jaune a le même comportement que les autres espèces de chinchards, mais est nettement plus prédateur. Son alimentation est composée à 70 % de poissons, anchois, calmars et crevettes (Chavance et al.,1991).

### 2.3. Scombridés

En Mauritanie, cette famille est représentée par une seule espèce: le maquereau, *Scomber japonicus*.

C'est une espèce circumtropicale qui habite les eaux subtropicales, tropicales et équatoriales de l'Atlantique, du Pacifique et de l'Océan indien. Le maquereau occupe aussi les côtes portugaises. Il préfère les eaux du plateau continental mais il est aussi présent autour des îles Canaries, Madères, du Cap vert etc. On peut également le rencontrer au-dessus des monts sous-marins à des profondeurs inférieures à 350 m.

Le maquereau est distribué sur l'ensemble de la ZEE mauritanienne des profondeurs de 15-30m à 350-400m. Les individus adultes habitent le plus souvent dans les profondeurs supérieures à 80-200m. Les nourriceries les plus importantes se trouvent en réalité dans les eaux de Guinée Bissau, Gambie, Sénégal et Sahara. Le déplacement de cette espèce est aussi fonction du déplacement saisonnier des isothermes 19 à 20°C. La migration saisonnière du maquereau à travers la ZEE mauritanienne débute en avril. Les principales concentrations se forment au sud pour ensuite se déplacer vers le nord. En juin-septembre, elles sont plus importantes au nord, et il est possible qu'une partie arrive dans la zone saharienne. En octobre cette espèce commence à descendre rapidement vers le sud sous l'influence du refroidissement saisonnier des eaux pour sortir de la ZEE en décembre.

Les euphausiacés constituent la nourriture de base de cette espèce, tandis que les petits organismes planctoniques (copépodes et cladocères) sont de moindre importance. Le poisson est souvent rencontré avec les céphalopodes, les crustacés de fond et les polychètes. Cette espèce est rencontrée en abondance, à l'ouest du banc d'Arguin principalement en mai et en octobre novembre. En effet, les plus grandes concentrations de cette espèce se rencontrent pendant les périodes de transitions.

Concernant la structure des populations du maquereau et les schémas migratoires deux hypothèses existent: la première hypothèse (FAO, 1987) repose sur la distinction d'un stock nord dont la limite méridionale de répartition se trouverait au nord du 24°N et d'un deuxième stock plus au sud dont l'aire de répartition s'étend entre 12 et 24°N. Pendant le cycle annuel, les maquereaux adultes effectuent une migration qui ressemble en général à celle de la sardinelle ronde et qui est plus marquée que celles des chinchards. La direction générale du mouvement s'effectue du cap blanc vers le cap Vert de novembre à janvier et dans le sens opposé de mars à mai.

Selon une deuxième hypothèse, deux populations habitent les côtes de Guinée-bissau, de la Sénégambie, de la Mauritanie et du Sahara (Chavance et al, 1991a). L'une d'elle préfère les eaux subtropicales, et habite toute l'année sur les côtes du Sahara. Cette population se trouve en hiver au nord de la Mauritanie elle se produit en hiver et en printemps(décembre à mai). Elle n'exécute pas de migration importante en latitude, la région du Sahara étant une zone d'upwelling permanent. L'autre population habite plus au sud et occupe une zone de transition entre une zone tropicale et une zone subtropicale, où les conditions de vie varient très fortement d'une saison à l'autre. La reproduction a lieu devant la petite côte du Sénégal de décembre à mars. Les grands individus migrent avec le front thermique(avril) vers la zone mauritanienne où a lieu une ponte secondaire. En août septembre, ces concentrations de maquereau remontent vers le nord, au Sahara, plus tard avec le refroidissement des eaux, l'espèce redescend vers les côtes de Guinée Bissau et du Sénégal. La taille de cette population est plus faible que celle de la population saharienne et ce sont les individus de 3 à 5 ans qui prédominent.

## 2. 4. Engraulidés

L'anchois *Engraulis encrasicolus* est la seule espèce de cette famille présente en Mauritanie. Cette espèce est rencontrée dans toute l'Atlantique Orientale, depuis les côtes de Norvège au nord de Bergen(62°N) jusqu'en Afrique du Sud (23°S). Elle se rencontre aussi dans la Mer Baltique, la Mer du Nord, la Manche. L'anchois est aussi répandu dans tout le bassin méditerranéen y compris la Mer Noire et la Mer d'Azov.

Cette espèce forme souvent de grands bancs. Elle vit dans des eaux peu profondes. Elle est parfois rencontrée jusqu'à 400mètres.

Une campagne acoustique, orientée sur cette espèce, avait estimé la biomasse en Mauritanie de cette espèce à 300 000 tonnes( Ba, 1988). Sur les côtes mauritaniennes, l'anchois apparaît en période froide, notamment dans des eaux de températures comprises entre 18 et 20 °C (Maigret,1972). La principale zone d'abondance se trouve entre le cap Timiris et le cap Blanc. Vers le sud, cette espèce n'est rencontrée en abondance qu'entre 17°30 N et 18°N. L'anchois a une distribution restreinte allant de la côte jusqu'à 100 m. Les données disponibles ne mettent pas en évidence des migrations de grande amplitude. Cependant des migrations vers le nord et vers le large ont été observées (Josse et al., 1990).

La principale frayère de l'anchois est la zone située entre le cap Blanc et le cap Timiris.

L'anchois est planctonophage. Son alimentation est composée essentiellement de copépodes et d'autres petits crustacés (Fisher et al., 1981). En Mauritanie, la longévité maximale de l'anchois semble être d'un an pour une taille de 13.5 cm Lf.

**Tableau 1: Synthèse de la distribution et du potentiel des principales espèces de petits pélagiques dans la région et la ZEE mauritanienne (Chavance et al, 1991 a; Sepia, 1997; Anonyme,1999)**

Espèce/Stock	Distribution (Région)	Période et lieu de ponte	Disponibilité pour la pêche en ZEE mauritanienne	Distribution bathymétrique	Potentiel de captures En millier de tonnes
Chinchard européen stock saharo-mauritanien	Entre 26°N et 10°N	Décem.à avril 20 à 26°N	Dans toute la ZEE mauritanienne d'octobre à mai Seulement en zone nord pendant la saison chaude.	De la côte à plus de 300 m, préférence au dessus des fonds de 100 m et plus;	Les deux <i>Trachurus</i> 400 à 600
Chinchard africain: stock sénégal-mauritanien	23°N à 9°N	Toute l'année 2 pics: (mars -juin et août-oct.) cap vert et cap Timiris	Toute l'année Se déplace dans la ZEEM en fonction du front thermique	-au dessus des profondeurs inférieures à 100 m. plus côtier que l'europpéen.	Les deux <i>Trachurus</i> 400 à 600
Chinchard jaune	23°N à 9°N	Juin à octobre Sud du cap Timiris	Toute l'année, plus sud que les autres chinchards; - de janvier à juin seulement dans la zone sud	De la côte à l'isobathe des 150 m, en banc près du fond le jour, se disperse et remonte en surface la nuit	Pas d'évaluation
Sardinelle ronde: stock sénégal-mauritanien	26°N-10°N	2 principales périodes: Juillet à août et décembre à janvier dans le nord de la Mauritanie	-toute l'année (baie du lévrier banc d'arguin); adultes essentiellement dans la ZEE mauritanienne	Au dessus des fonds inférieurs à 50 m. Adultes au dessus des fonds de 100 à 200 m	Les deux sardinelles 750
Sardinelle plate: stock sénégal-mauritanien	26°N à 10°N	une principale entre mai et sept nurseries (nord du cap Timiris)	toute l'année	Au dessus des profondeurs inférieures à 100 m, de préférence des fonds inférieures à 30m	Les deux sardinelles 750
Sardine: stock C	cap Juby-cap Blanc	Une principale en décembre et une secondaire en mars dans le nord de la Mauritanie	Saison froide, début et fin de saison de transition	-généralement au dessus de 100m	Pas d'évaluation
Maquereau: Stock nord? Stock sud? Les deux?	Cap des aiguilles cap loupes, cap des trois pointes cap spartel	Octobre à mai en Guinée Bissau; Gambie Sénégal et Sahara Occiden.	Toute l'année se déplace dans la ZEE mauritanienne avec l'isotherme 19-20 °C	Au dessus des fonds allant de 15 à 30 m à 350-400m	Pas d'évaluation
Anchois	Atlantique oriental	Avril à Oct. cap-Blanc à cap Timiris	Pratiquement toute l'année	Espèce très côtière	Pas d'évaluation

### ***3. Cadre législatif et réglementaire de l'exploitation des petits pélagiques en Mauritanie:***

Le Code de la Pêche stipule que le droit de pêche dans les eaux mauritaniennes appartient à l'Etat qui en autorise l'exercice.

Le décret n° 91095 du 30 juin 1991 délimite les zones où la senne et le chalut pélagique sont interdits. Ces limites ont été fixées de façon à éviter cette pêche dans les faibles profondeurs (30 m). On peut distinguer deux zones: au sud du cap Timiris, les chalutiers pélagiques sont autorisés au-delà de 12 milles de la côte. Cette limite correspond en moyenne aux fonds de 50 mètres dans cette région. Au nord du cap Timiris, la réglementation autorisait les chalutiers pélagiques à exploiter les zones au-delà d'une ligne brisée épousant grossièrement l'isobathe des 30 mètres (Josse, 1991).

Le décret 89100 portant application de l'ancien code des pêches de 1987, qui demeure valable jusqu'à la mise en place du nouveau code de la pêche, fixe les prises accessoires autorisées pour les navires pélagiques étrangers affrétés à 3 % du total des captures (exprimé en poids vif). Il fixe aussi les dimensions des mailles à 40 mm pour le chalut pélagique et 20 mm pour la senne tournante.

L'accord Mauritanie/Union Européenne fixe le plafond des captures accessoires à 3 % de poissons et 0 % des crustacés et céphalopodes.

Les principales dispositions actuelles en matière d'aménagement des pêcheries, se limitent aux mesures techniques classiques : maillage et zonage. Le contrôle de l'effort de pêche, qui constitue normalement la principale mesure d'aménagement des pêcheries, est appliqué de façon indirecte par l'attribution des licences. Jusqu'à présent l'approche de précaution n'a pas été appliquée.

Le mécanisme d'allocation des droits de pêche privilégie le support physique c'est à dire le navire. Il existe deux systèmes: les affrètements et les licences libres. Ces dernières se subdivisent en licence libre dans le cadre d'accords avec les pays pavillons et licences libres hors accords. Sous le système des licences libres, il y a généralement un accord pluriannuel, traçant le cadre général, les modalités pratiques (flottes, contreparties) étant renégociées annuellement. La flotte autorisée est exprimée en effectif des navires et TJB. La redevance due à l'Etat est acquittée par anticipation pour la période de validité de la licence (généralement 3 mois excepté pour la flotte de l'Union Européenne où le délai est d'un mois).

Les principales contreparties exigées par la Mauritanie pour ces droits d'accès sont les suivantes:

- versement au profit du Trésor public mauritanien d'une redevance en devise convertible, indexée au TJB des navires hauturiers.
- Embarquement de marins mauritaniens dont le nombre est fonction de la taille du navire ou de l'effectif total de l'équipage en vue de transfert de technologie.

Les bateaux ayant des licences libres ne sont pas soumis au transbordement en rade. Leur production étant librement commercialisée par l'armateur et exportée directement sans formalité douanière.

L'UE verse une compensation financière, estimée à 82,8% de la redevance globale, la part armateur étant de 17,2% (Anonyme, 2000). En plus de cette redevance fixe, l'armateur doit prendre en charge les frais supplémentaires pour toute tonne pêchée au-delà d'un certain plafond de capture déterminé dans le cadre de l'accord Mauritanie Union Européenne de 1996 et variant suivant la TJB du navire. En effet, pour un navire de TJB inférieur ou égal à 3000, le plafond est de 12500 T/an/navire ; la seconde catégorie correspond au bateau ayant une TJB supérieure à 3000 et inférieure ou égale 5000 le plafond est de 17500T/an/navire ; enfin la troisième catégorie, dont la TJB est supérieure à 5000 et inférieure ou égale à 8000 TJB

dispose d'un plafond de 22500 Tonnes/an/ TJB. Le décompte des captures est arrêté d'un commun accord entre la Mauritanie et l'Union Européenne au plus tard un mois après la fin de chaque année. L'armateur qui a dépassé le plafond correspondant à la taille de son navire doit procéder au paiement de 18 Euros par tonne supplémentaire au profit du Trésor mauritanien.

L'affrètement consiste en une location d'un navire étranger par un opérateur mauritanien, sur la base d'une clé de répartition des produits et des charges. La clé de partage en vigueur actuellement est la suivante : 80 % des produits reviennent au fréteur qui supporte l'ensemble des charges d'exploitation (assurance, combustibles et lubrifiants, réparations, salaires, traitements et vivres des équipages étrangers...) contre 20 % à l'affréteur mauritanien. Les droits et taxes sont liquidés au fur et à mesure des exportations, sur la base d'un prix contractuel de 320 \$/Tonne (Ould Hamady, 2000). Sur la part de 20 % revenant à la partie mauritanienne, 12,7% sont versées à l'Etat et les 7,3 % à l'affréteur qui prend en charge les marins mauritaniens et les dépenses locales autres que l'Etat. Il n'y a pas ici de paiement anticipé.

#### ***4. Caractéristique générale des flottilles de petits pélagiques en activité dans la ZEE mauritanienne***

Elles sont constituées des chalutiers à grande autonomie suivant les concentrations de poissons et assurent en mer la "transformation" du poisson pêché (congélation, conserve, farine). Ceci leur permet de se maintenir au niveau des concentrations des poissons en déplacement. Ces flottilles sont composées de navires de l'Europe de l'Est présents dans la zone depuis quatre décennies, et plus récemment des armements de l'Union Européenne. Formés d'unités de grandes tailles, les chalutiers pélagiques engagés dans la pêche pélagique en Mauritanie sont basés à l'extérieur. Ils effectuent toutes les opérations d'entretiens, de réparation d'avitaillement à (ou à partir) de l'étranger. Les ports mauritaniens ne sont pas encore outillés pour les accueillir et leurs assurer ces services indispensables à leurs activités.

##### **4.1. Les navires Est Européens**

Le tableau 2 retrace les caractéristiques générales des chalutiers pélagiques est européen opérant dans les eaux mauritaniennes. Ces navires sont regroupés en différentes « catégories » usuelles en fonction de leur caractéristique de taille et de leur équipement. Ainsi, certains sont conçus pour l'Atlantique tropical: BMRT, RTMA et RTMS. D'autres comme les BKRT et RKTS ont été construits pour les mers froides. Certains sont même conçus pour la capture et le traitement à bord de la crevette arctique. Les plus récentes tels que les BAT et RTMKS sont adaptables à pratiquement toutes les mers du monde. On observe, ces dernières années, un accroissement du pourcentage des unités les moins âgées, les plus puissantes et les plus polyvalentes (congélation, conserve, farine). Ainsi les navires qui ont une puissance motrice supérieure à 7000 C.V, non présents en 1991, représentaient 54 % en 1996 (Sepia, 1997).

Pour atteindre les bancs profonds des maquereaux et des chinchards, les chaluts pélagiques utilisés par les bateaux de l'est européen ont une chute de 72-80m. Ce qui leur donne une circonférence à l'entrée de plus de 1000m et une longueur de 300 à 400m ( Anonyme, 2000). Ils opèrent donc à une certaine profondeur, et de ce fait ramènent en même temps des espèces démersales et autres espèces néritiques qui se trouvent dans les couches d'eau intermédiaires balayées par leurs chaluts.

Les navires est européens effectuent des longues campagnes de pêche de plusieurs mois. Leur avitaillement étant assuré en mer par des cargos avitailleurs. Les marées sont de 30 à 40 jours. Le produit étant transbordé directement sur de cargos transporteurs qui l'acheminent vers les marchés de destination.

L'opération de transbordement qui se déroule, à 2-3 milles du port de Nouadhibou, dure 3 à 4 jours à une cadence d'environ 300-350 tonnes par jour. Elle est exécutée par l'équipage sous la surveillance d'une équipe de douane pêche.

L'éclatement du Bloc de l'Est vers la fin des années 90, a conduit particulièrement à: (i) la fermeture en cascade des chantiers navals de constructions de ces navires usines; (ii) la fermeture des usines de fabrication de leurs pièces détachées ; (iii) l'accroissement des coûts des intrants d'exploitation (avitaillement) résultats des conditions réelles d'approvisionnement auxquels ils sont désormais soumis (MPEM,1995) (la tonne de gasoil est passée de 10 \$, Boukatine communication personnelle, à 201 \$ actuellement, alors que les prix de vente sont restés sensiblement fixes). De même, la libéralisation, en particulier de l'activité pélagique dans les pays d'origine des flottilles, a eu pour conséquence la désorganisation des circuits d'avitaillement de ces navires et la commercialisation de leur production au niveau de notre zone. De ce fait, les immobilisations en rade et en zone de pêche deviennent fréquentes pour diverses raisons (manque de gasoil, nourriture etc.). Pour encourager le retour dans notre zone de pêche de ces navires pélagiques l'Etat Mauritanien a consenti en 1994, un allègement des conditions d'affrètement ( qui prévoyait que 30 % revenant à la partie mauritanienne et 70 % au profit de l'armateur) par une diminution de la clé de répartition et du minimum garanti. Ces mesures ont permis d'enregistrer une reprise rapide.

**Tableau 2 : Caractéristiques générales des bateaux russes travaillant dans la ZEEM (Sepia, 1997)**

Catégorie	LHT (m)	TJB	Puissance (C.V)	Congélation T/j	Cales (m3)	Equipage	Activité	date construction	Nb en 96
STM	62	1900	2400	10	300	40	con	60/75	1
BMRT(TROPICAL)	80/89	2435/2900	1650/3600	30/45	1000/1800	70/80	con+far	62/74	7
RTMA(Atlantique)	82/87	2200/2800	2000/2600	50	1300/1800	72/93	con+far	68/74	1
RTMS (super Atl)	94/102	3150/4000	3880	60	1800/2200	88/103	con+far(cos éventu)	74/84	13
BKRT	128	8425	7560	20	3040	232/248	Con+far+cos	65	1
RKTS (2ème génération)	115	6400	7560		3030	138	Con+far+cos	80/90	3
BATG(GORIZONT)	110/112	3400/4500	7000	50	2800/4500	96	Con+far+cos	77/83	2
BATM(MERIDIEN)	104/105	4400	6000/7000		2400/2300	86/138	con+far	84/90	14
RTMKS(MON SUND)	120	7765	7200	50	3200/4000	92/137	Con+far+cos	90/93	8

**Con :congélation ; far :farine et cos :conserves**

#### 4.2. Les chalutiers de l'Union Européenne

Les chalutiers de l'Union Européenne sont pour la plupart des navires originaire des Pays-Bas. Ces unités sont relativement récentes. Ces navires ont des caractéristiques relativement homogènes (Tableau 3). Ils utilisent les grands chaluts pélagiques, avec une ouverture verticale de 30-40 m, et une ouverture horizontale de 60-95 m. Dans les petits fonds, l'ouverture verticale est réduite à 20m. Les chaluts sont traînés près de la surface, avec des panneaux émergents. Les bancs de sardinelles, se trouvant près de la surface, constituent la cible principale. Les chinchards plus profonds sont des cibles secondaires. Ces bateaux rentrent en Europe, à partir d'octobre, pour pêcher leurs quotas de hareng dans les eaux de l'Union européenne(Corten, 1999)

Les navires de l'Union européenne font des sorties de 15 à 30 jours suivant les saisons et la taille des bateaux. Ils débarquent leur production et effectuent leur avitaillement à Las Palmas. Le trajet Las Palmas-zone de pêche mauritanienne est de 30 heures de navigation. Equipés de moyens modernes et performants de positionnement et de détection, ces bateaux

peuvent opérer à n'importe quel niveau entre le fond et la surface. Les sardinelles ont une valeur unitaire plus faible que les autres espèces comme les chinchards ou le maquereau mais leur taux de captures par unité d'effort est beaucoup plus élevé que celui de ces dernières, de sorte que le navire qui est équipé d'une grande capacité de traitement journalière (jusqu'à 300 tonnes) réalise plus de profit d'échelle en ciblant les sardinelles (Anonyme, 2000).

Les chaluts sont équipés d'une alarme acoustique, qui indique le moment où il y a une quantité suffisante de poisson dans le cul de chalut. La capture maximale dans un seul trait de chalut peut atteindre exceptionnellement 500 tonnes pour une durée moyenne de 3h 30 mn de chalutage. Les captures sont aspirées à bord à l'aide d'une pompe attachée au sac du filet. La durée de pompage est de 15-30mn.

A Las Palmas, la majeure partie de la cargaison est directement chargée sur le transporteur qui l'achemine vers son marché de destination, seule une petite quantité étant stockée à terre. L'opération de déchargement dure environ deux jours, le nettoyage et l'avitaillement un jour.

**Tableau 3: liste et caractéristiques des bateaux de l'Union européenne ayant exercé en Mauritanie pendant la période 96 à 98 (Corten, 1999)**

Nom du navire	LHT (m)	TJB	Puissance (C.V)	Congélation T/j	Capac.citernes réfrigérés (en m3)	Cales (m3)	Activité	date construction
Johonna Maria	120	6534	8980	267	651	7186	congélation	94
Atlantic Princess	98		6600	220	255	4300	congélation	84
Ocean IV	95		6000	120	280	3200	congélation	88
Gertrud Margreta								
Drik Diedcrick	111		9000	250	5000	5400	congélation	90
Helen mary	117		6324	300	1017	3897	congélation	96
Franziska	120	7153	10400	220	700	9633	congélation	89
Frank Bonefaas	120	6512	7900	250	625	7346	congélation	94
Zeeland	115		9874	250	625	6450	congélation	89
Cornelis Vrolijk	115		9000	220	400	4000	congélation	88
Atalantic Star								
Carolien	126	6999	7690	325	750	7637	congélation	1988
Africa		7005	5423					

## II MATERIEL ET METHODE

### 1. Données:

Dans le journal de pêche sont consignées les données relatives à l'activité du bateau. Celui-ci doit impérativement être rempli et remis en fin de marée à la surveillance. Dans ce journal, qui est disponible depuis 1991, les données de chaque marée sont présentées de la façon suivante:

- Effort en jour de pêche et en heure de chalutage par type de bateau et nationalité
- Nombre d'heures de chalutage par secteur statistique (la zone mauritanienne est subdivisée en 80 secteurs ou carrés statistiques de 30 minutes de côté chacun.
- Captures par espèce ou groupes d'espèces par heure de chalutage et jour de pêche et;
- Secteur de pêche.

Le journal de pêche permet de couvrir théoriquement 100 % de l'activité de ces bateaux. Toutefois, en 1999, des données de captures disponibles pour la flottille hollandaise

(Ad Corten, données non publiées) nous permettent de dire que le taux de couverture pour cette année et pour cette flottille est de 52 % environ.

Les 3 espèces de chinchards sont groupées sous une même rubrique respectivement rubriques des chinchards. C'est le cas aussi pour les sardinelles. L'échantillonnage biologique à bord de ces bateaux est très irrégulier et ne couvre que la flottille hollandaise à partir de 1998. Aussi, il n'est pas possible de ventiler ces captures en utilisant la composition spécifique de l'échantillonnage biologique à bord.

Des données de fréquences de tailles sont disponibles pour les sardinelles de 1992 à 1998. Les résultats des campagnes acoustiques dans la zone de 1992 à 1999 sont aussi disponibles.

La majeure partie du traitement de ces données est effectuée sur Excel.

De plus, nous avons calculé le pourcentage annuel des captures par espèces ou groupes d'espèces par type de bateau ou par nationalité. Les bateaux qui ciblent les mêmes espèces peuvent être donc considérés comme ayant une stratégie similaire. Dans la mesure où on peut avoir plus de 5000 enregistrements par an, un programme est développé en Foxpro pour calculer ces pourcentages. Le fait de choisir des données en pourcentage nous permet d'avoir des résultats comparables, en revanche nous n'avons pas cherché à pondérer ces pourcentages par leurs captures totales respectives. Ce traitement sera effectué par la suite dans le cadre de l'analyse multivariées.

Les flottilles en activité sont très hétérogènes (5 types de bateaux en début de période d'étude) et appartenant à 23 nationalités différentes dont trois sont les plus importantes: Russie (considérée dans le journal de pêche comme Union Soviétique jusqu'à fin 1993), Ukraine qui a commencé à travailler sous ce pavillon en 1994 (l'effort en 1993 était négligeable) et la flottille de l'Union européenne particulièrement hollandaise qui est présente depuis 1996. Sur la période qui nous concerne, certaines flottilles n'ont travaillé qu'une année, voire quelques mois. Une seule est présente pour toute la période, mais les types de bateaux utilisés ne sont pas les mêmes et les stratégies développées sont probablement différentes en début et en fin de période. Pour toutes ces raisons nous n'avons pas cherché à calculer un effort de pêche standard qui de toute façon ne pourra être utilisé que pour l'ensemble des captures.

L'embarquement à bord des bateaux russes et récemment sur un bateau hollandais nous sera aussi d'une grande utilité dans ce travail.

L'évolution de la moyenne des principales caractéristiques des bateaux (TJB et puissance) a été déterminée.

Nous cherchons parfois à comparer les captures (et éventuellement l'effort de pêche) entre zone nord et zone sud de la ZEE mauritanienne. C'est la latitude 19°N qui sépare ces deux zones. C'est aussi celle qui sépare les zones 34.1.3 et 34.3.1 de la zone COPACE.

Les données de base de ce travail ont déjà fait l'objet de publications dans une archive statistique du CNROP pour la période 1991-1999. (Ould Beye, 1998 et Ould Beye, 1999).

## **2. Typologie des flottilles**

### **2.1 Rappel sur l'Analyse multidimensionnelle des données:**

L'analyse multidimensionnelle des données permet la description d'un tableau de n lignes, ou individus statistiques, caractérisés par p variables. A partir d'un certain nombre de descripteurs (caractères) communs à plusieurs échantillons, ces analyses multidimensionnelles donnent des représentations du degré de liaison entre individus. Cette représentation graphique simplifiée (généralement dans un espace à deux dimensions) permet de visualiser le regroupement des individus en fonction de leur provenance. Aussi, nous avons appliqué à notre étude deux Analyses Factorielles des Correspondances. La première cherche à mettre en

évidence sur toute la période, les stratégies de pêche par flottille et par an. La seconde s'intéresse aux captures mensuelles par navire. vise plutôt à faire une typologie des captures en fonction des trois principales flottilles (russe, ukrainienne et hollandaise) en tenant compte aussi de l'effet de la saisonnalité (les mois) et des zones (secteurs). Cette dernière analyse est suivie d'une classification hiérarchique.

## 2.2 Analyse typologique:

Deux analyses sont conduites :

- La première vise à analyser les stratégies de pêche annuelles des différentes flottilles. Les lignes des tableaux (individus statistiques) sont ici des « pays\* années »(potentiellement 23 pays et 9 années mais tous les pays ne sont pas présents chaque année). Ce tableau comporte ainsi 80 lignes décrites par les captures spécifiques (6 variables espèces) considérées comme variables continues actives et deux descripteurs (variables nominales illustratives : pays et année).
- La seconde analyse concerne les stratégies des pêches mensuelles. Les captures sont ici regroupées par année, mois, pays et secteur de pêche. Seules les 3 principales flottilles et les 4 années les plus récentes sont considérées. Pour éviter la surcharge par les 80 secteurs et du fait que dans la majeure partie des secteurs les captures sont nulles, des regroupements ont été effectués à partir de deux éléments: proximité géographique des secteurs et séparation des nouveaux groupements en fonction de la zone côtière et la zone du large (Fig.3). Au total 10 secteurs ont été retenus (chaque secteur est un carré de 1 degré de côté). Le fichier analysé comporte ainsi 1150 lignes (dont 750 sont utilisés effectivement dans l'analyse les autres se sont des lignes vides) auxquelles sont associées 6 variables actives et 4 descripteurs (Tableau 4).

**Tableau 4: liste des variables et des libellés utilisés dans les AFC**

Listes des variables utilisées:	Type	Nombre de modalités
<b>VARIABLES ACTIVES</b>		
6 variables continues des captures par espèces ou groupes d'espèces	Actives	
<b>VARIABLES SUPPLÉMENTAIRES:</b>		
Mois	Nominale	12
Secteurs de pêche	Nominale	10
Pays pêcheurs	Nominale	3
Année	Nominale	4

### Définition et libellé des variables utilisés dans les analyses

VARIABLES	IDENTIFICATEUR
<i>Sardinella aurita</i> ; <i>S. maderensis</i>	SARD
<i>Sardina pilchardus</i>	PILC
<i>Decapterus rhonchus</i> , <i>Trachurus trachurus</i> , <i>T. trecae</i>	CHIN
<i>Trichiurus lepturus</i> , <i>Lepidopus caudatus</i>	SABR
<i>Engraulis encrasicolus</i>	ANCH
<i>Scomber japonicus</i>	MAQ

<b>Variables illustratives</b>						
<b>Pays pêcheur</b>	<b>Libellé</b>	<b>Autres libellés</b>	<b>Mois</b>	<b>Libellé</b>	<b>Secteur</b>	<b>Libellé</b>
Bulgarie	BGR	Q	Janv	Mois1	Sec. Côtier à l'extrémité sud	Sud1
Belize	BZE	Z	Fev	Mois2	Sec. Large à l'extrémité sud	Sud2
Chypre	CYP	Y	Mars	Mois3	Sec. Côtier sud zone centre	Sud3
Rép. Dém. d'Allemagne	DDR	D	Avril	Mois4	Sec. Large sud zone centre	Sud4
Rép. Féd. d'Allemagne	DEU	H	Mai	Mois5	Sec. Côtier Limite zone nord	Sud 5
République d'Estonie	EST	E	Juin	Mois6	Sec. large Limite zone nord	Sud 6
France	FRA	F	Juil	Mois7	Sec. Côtier limite zone sud	Nor1
Ghana	GHA	K	Août	Mois8	Sec. Large Limite zone sud	Nor2
République de Lettonie	LET	L	Sept.	Mois9	Sec. Côtier à l'extrémité Nord	Nor3
République de Lituanie	LIT	I	Oct.	Mois10	Sec. Large à l'extrémité Nord	Nor4
Malta	MAL	M	Nov.	Mois11	(Fig.3)	
Iles Marchall	MIL	C	Dec.	Mois12		
Mauritanie	MRT	A				
Pays Bas	NLD	N				
Norvège	NOR	J				
Panama	PAN	P				
Pologne	POL	G				
Roumanie	ROM	R				
Angleterre	RUN	B				
Fédération de Russie (URSS)	SUN	S				
Suède	SWE	W				
Saint Vincent and Grenadine	SVG	V				
République d'Ukraine	UKR	U				

L'étape suivante consiste à une classification ascendante hiérarchique des individus en référence à leurs coordonnées factorielles. Le critère d'agrégation utilisé est le critère de Ward. Ce critère cherche à optimiser la partition obtenue par agrégation de deux éléments en minimisant l'inertie inter-classe. Les valeurs test fournies par l'analyse permettent de mettre en évidence les variables qui contribuent le plus à la constitution des classes.

**Tableau 5: Classification de bateaux utilisée par le CNROP suivant le Code FAO (Ould Beye, 1998)**

Type de bateaux FAO	TJB
01	0 à 0,9
02	1 à 24,9
03	25 à 49,9
04	50 à 99,9
05	100 à 149,9
06	150 à 249,9
07	250 à 499,9
08	500 à 999,9
09	1000 à 1999,9
10	2000 à 3999,9
11	4000 à 9999,9
12	10000 à 99999,9

### 2.3. Méthodes des centres de gravité et inertie. Applications aux captures et à l'effort de pêche

En vue de pouvoir présenter de manière synthétique l'évolution spatio-temporelle des captures et de l'effort de pêche (par mois et par an) la méthode du centre de gravité en latitude et en longitude est tout à fait indiqué. Ce centre est calculé en utilisant la formule suivante:

$$\text{Lat}_{\text{moy}} = \frac{\sum \text{Lati} \cdot \text{Yi}}{\sum \text{Yi}} \quad \text{pour la latitude}$$

$$\text{Long}_{\text{moy}} = \frac{\sum \text{Long} \cdot \text{Yi}}{\sum \text{Yi}} \quad \text{pour la longitude}$$

Avec Yi= les captures ou les efforts annuelles ou mensuelles suivant les cas.

Pour connaître la variabilité de ces éléments nous avons déterminé l'inertie de chacune des coordonnées soit:

$$\frac{\sum \text{Yi}(\text{Lat}_i - \text{Lat}_{\text{moy}})^2}{\sum \text{Yi}} \quad \text{pour la latitude}$$

$$\frac{\sum \text{Yi}(\text{Long}_i - \text{Long}_{\text{moy}})^2}{\sum \text{Yi}} \quad \text{pour la longitude}$$

Cette analyse est de type descriptif : elle permet de suivre l'évolution dans le temps des coordonnées moyennes des captures pour les sardinelles. Cette même analyse est appliquée pour l'effort de pêche. La somme des différents efforts, ici en heure de chalutage, pour des flottilles différentes aux caractéristiques diverses, paraît tout à fait justifiables dans la mesure où on cherche uniquement à trouver le centre de gravité de l'effort de pêche de l'ensemble des flottilles. On analyse ainsi les déplacements du centre de gravité l'effort nominal au cours des années ainsi que la variabilité saisonnière.

### III. Résultats et Discussions:

Nous traiterons et analyserons dans la première partie de ce chapitre l'effort de pêche nominal par nationalité et type de bateau, l'évolution des caractéristiques physiques des 3 principales flottilles ainsi que le déplacement mensuel et annuel du centre de gravité de l'effort total en heure de chalutage et par nationalité.

Dans la deuxième partie, nous attellerons à décrire et analyser l'évolution des captures par type de bateaux, nationalité et par espèces ou groupe d'espèces. Les problèmes des prises accessoires et des sous-déclarations seront développés chacun dans un point distinct. Nous présentons aussi la typologie des flottilles en présence sur toute la période d'étude avant de focaliser l'attention sur les 3 principales. En dernier lieu, nous analyserons l'évolution spatiale et temporelle des captures des sardinelles sur les dernières années.

#### 1. Flottilles et efforts de pêche

L'exploitation des petits pélagiques dans la ZEE mauritanienne est assurée par plusieurs flottilles de nationalités très différentes. On dénombre jusqu'à 23 nationalités qui ont opéré dans cette zone pendant la dernière décennie. Il s'agit notamment des flottilles issues de l'Ex Union soviétique (Russie, Ukraine, Lituanie, Lettonie et Estonie) de l'Europe ( Hollande, France, Grande Bretagne, Malte, Suède et Pologne) et d'une multitude d'autres pays: Panama, Chypre, Ghana, Iles Michell, Saint Vincent et Grenadine etc.

### **1.1. Evolution du nombre de bateaux par pays et par type de bateau:**

Le nombre moyen de navires tourne en moyenne autour de 60 par an. Le nombre de bateaux déployé par la flottille soviétique (au début de la période) et la Fédération de la Russie par la suite est largement dominant sur toute la période d'étude (91-99) suivi par les bateaux battant pavillon ukrainien, hollandais et lituanien (Fig. 4). L'activité des navires des autres nationalités est caractérisée par son irrégularité (présence généralement de quelques mois par an et d'un à deux ans voire trois pendant toute la période d'étude).

En 1994 on observe le retrait d'une partie de la flotte. Ce retrait fait suite aux bouleversements qui se sont produits dans les pays de l'Est européen qui étaient les seuls pays pêcheurs à l'époque dans cette zone. Les armateurs évoquent aussi le problème des conditions générales d'exploitation en particulier la clé de la répartition. Avec le changement de cette clé de répartition au profit des armateurs qui est la cinquième modification depuis le début des années 1980 pour un affrètement classique (Weigel, 1999) et l'instauration des licences libres de pêche, on assiste à une reprise nette de l'activité par l'arrivée de nouvelles flottilles.

A partir de l'évolution des flottilles par type de bateaux (Tableau 5 et Fig.5) on observe que les bateaux de type 10 dominent jusqu'en 1994. Les bateaux de type 11 qui étaient presque absents au début de la période sont devenus aussi nombreux que les bateaux de type 10 sur la période récente. Les autres types bateaux ont connu une diminution continue sur presque toute la période.

### **1.2. Evolution des caractéristiques physiques des 3 principales flottilles(Russie, Ukraine et Hollande)**

#### ***1.2.1: Evolution de la TJB moyenne (Fig.6) :***

Les navires hollandais présentent la taille moyenne la plus importante suivie par la flottille russe et ukrainienne. On observe une tendance nette à l'augmentation des tailles pour ces trois nationalités. Cet accroissement de la taille est dû aux retraits des bateaux les plus petits et leur remplacement par des navires relativement neufs et plus grands.

Pour la flottille russe, il y a deux périodes d'évolution : de 1991-1995, la TJB moyenne pour cette flotte a presque doublé pour diminuer légèrement en 1996 avant de continuer son augmentation. Ceci est à rapprocher probablement des changements de la clé de répartition à l'avantage des armateurs à partir de 1995 qui leur permet à nouveau d'espérer rentabiliser des bateaux vieux et dont la taille est relativement faible (bateaux de type 09).

#### **1.2.2 : Evolution de la puissance moyenne**

Les puissances de bateaux moyennes évoluent de façon différente de celles des TJB (Fig. 7). Pour la flotte russe on observe une augmentation continue jusqu'à 1998 suivi d'une baisse en 1999. La flottille hollandaise a elle aussi connue une diminution de la puissance moyenne en 1999 après avoir maintenu une amélioration des puissances sur les trois premières années de sa présence. La flottille ukrainienne a connu une diminution en début de période et une augmentation jusqu'à la fin. Il faut préciser qu'en 1994, qu'on peut considérer comme le début de la période d'activité pour cette flottille, le nombre de bateau se limitait à 3 ayant presque les mêmes puissances ; 5 bateaux l'année suivante. En 1994 et 1995, les bateaux de la flottille ukrainienne étaient de puissance importante.

Cette augmentation de la puissance des unités de pêche est acquise, soit en construisant de nouvelles unités à l'image des armements hollandais, soit en rénovant des unités anciennes comme le font les armements russes, ukrainiens ou baltes (remplacements des moteurs, des compresseurs de congélation ou des engins de pêche, installation à bord d'une électronique à bord efficiente) (Weigel, 1999).

Il n'y a pas de corrélations nettes entre la TJB et la puissance. A titre d'exemple, les navires de la catégorie RTMS (super Atlantic) ont une TJB variant entre 3150-4000 pour une puissance de 3880 C.V., alors que pour les bateaux de la catégorie BATG qui ont une TJB

comparable(3400/4500) avec les RTMS mais une puissance presque double (7000 C.V) (Tableau 2).

### **1.2.3: Evolution de l'effort de pêche en jours et en heure de chalutage :**

#### **1.2.3.1. Evolution annuelle par type de bateau et par nationalité :**

L'effort de pêche, tant en jour de pêche qu'en heure de chalutage, est effectué majoritairement par les bateaux de type 11. L'effort de pêche russe pour ce type de bateau connaît une importante baisse (Fig. 8 et 9).

#### **1.2.3.2. Evolution mensuelle de l'effort de pêche :**

On observe une tendance à la diminution de l'effort mensuel en fin d'année. (Fig.10 et 11) L'effort des bateaux les plus petits est limité.

### **1.2.4 Evolution du nombre d'heures de chalutage moyens pour les 3 principales flottilles**

Globalement les bateaux de même type réalisent le même volume horaire de chalutage ou tout cas un volume comparable. Ceci n'est cependant pas vrai pour les bateaux russes de type 9 qui ont travaillé 4 mois (juillet -octobre) en 1997 et qui ont maintenu un nombre d'heures de chalutages moyen de 13 h par jour. C'est le cas aussi pour les bateaux ukrainiens de type 11 qui ont effectué un nombre d'heures de chalutage relativement bas (Tableau 6). Ceux-ci nous amène à faire quelques remarques. Si les caractéristiques globales (TJB) sont similaires pour le même type de bateau appartenant à des flottilles différentes, les possibilités de pêche, de traitements et de congélation sont en faveur des bateaux hollandais ceux-ci peuvent traiter 5 fois à 6 fois le volume de la production russe par jour (45-60 t/ j pour les flottilles russe et ukrainienne contre 250-300 Tonnes/j). L'utilisation de la pompe pour aspirer le poisson dans le chalut joue aussi en leur faveur et leur permet un gain de temps appréciable. L'équipement de détection sophistiqué dont sont pourvus ces bateaux est aussi un plus. De telles performances assurent aux bateaux hollandais, et de l'Union européenne de façon générale, une très grande marge de manœuvre. Il arrive parfois que le bateau soit « immobilisé » dans l'attente du traitement d'une partie des captures entreposées dans les citernes parfois même sur le pont. Dans ce cas il y a effectivement un phénomène de sursaturation.

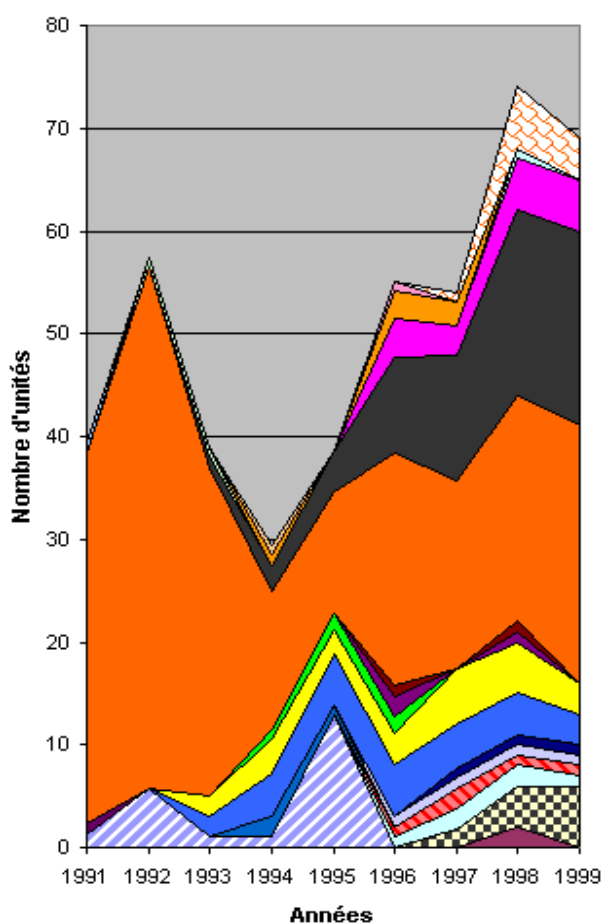
Pour les bateaux ukrainiens et Russes, la capacité de traitement maximale ne dépasse pas 60 tonnes. Quantité qui peut être pêchée par un seul coup de chalut. Les capacités de traitement constituent donc un handicap sérieux surtout lors des périodes d'abondances.

**Tableau 6: Evolution du nombre d'heures de chalutage par jour de pêche sur la période 96-99 pour les trois principales flottilles par type de bateau en activité.**

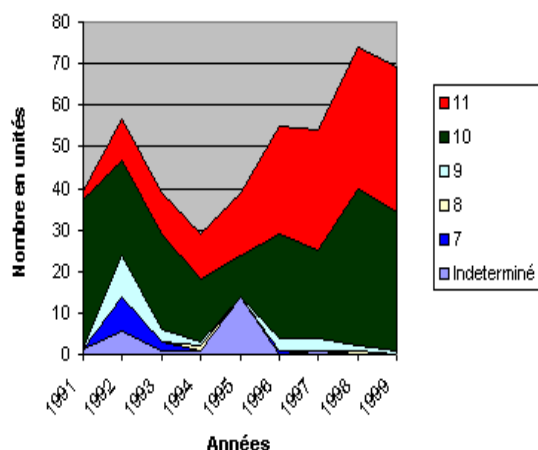
Type de bateau	Nationalité	1996	1997	1999	Moyenne
10	NLD	12	9	_	10
11	NLD	13	15	12	13
7	SUN	_	10	_	10
9	SUN	_	13	_	13
10	SUN	10	10	13	11
11	SUN	12	13	14	13
9	UKR	6	8	_	7
10	UKR	9	9	11	10
11	UKR	8	8	8	8

NLD:Hollande, Sun: Russie et UKR: Ukraine

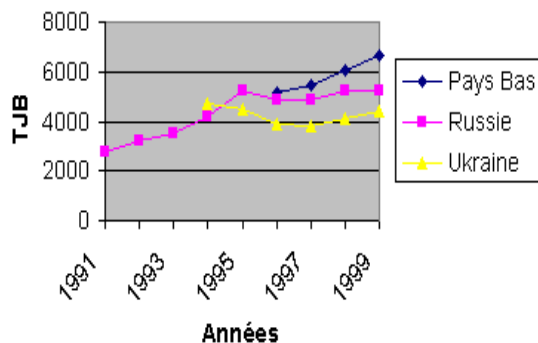
**Fig.4 Evolution du nombre de bateaux pélagiques par nationalité**



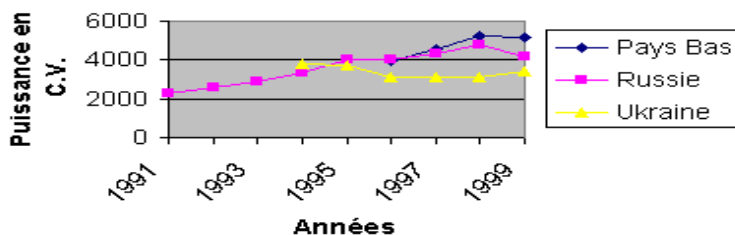
**Fig.5: Evolution du nombre de bateaux par type**



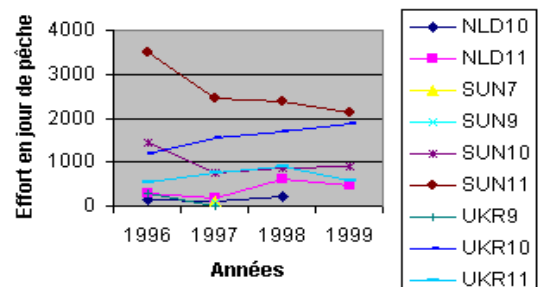
**Fig.6: Evolution de la TJB moyenne des bateaux de petits pélagique par nationalité de 1991 à 1999**



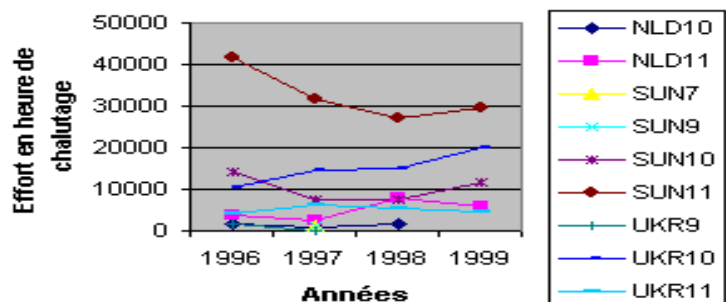
**Fig.7: Evolution de la puissance moyenne des bateaux par nationalité de 1991 à 1999**



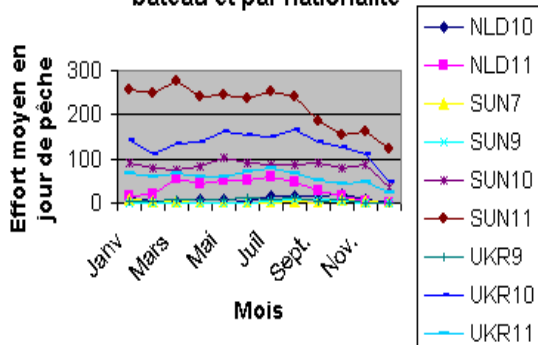
**Fig. 8: Evolution du nombre de jour de pêche par type de bateau et par nationalité**



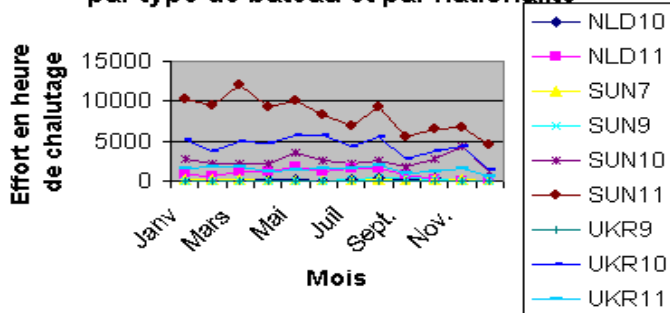
**Fig.9: Evolution de l'effort de pêche en nombre d'heure de chalutage par type de bateau et par nationalité**



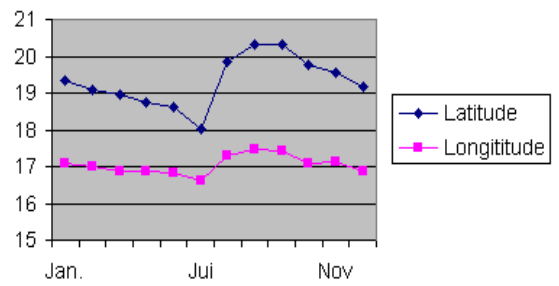
**Fig.10: Evolution du nombre de jours de pêche moyen mensuel par type de bateau et par nationalité**



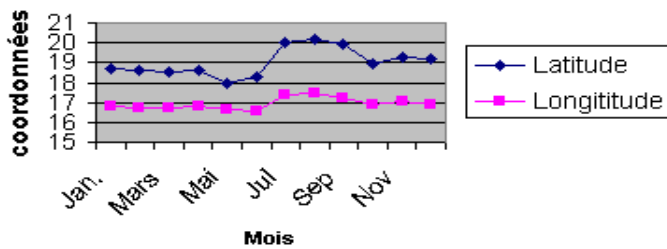
**Fig.11: Evolution mensuelle de l'effort de pêche moyen en heure de chalutage par type de bateau et par nationalité**



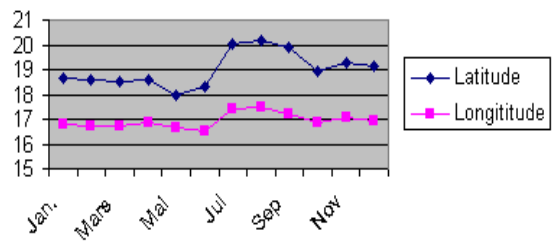
**Fig. 12: Evolution mensuelle du centre de gravité de l'effort de pêche en 91**



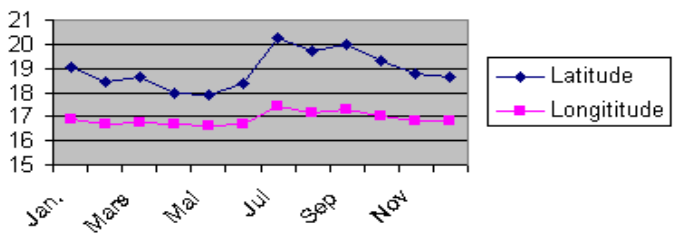
**Fig.13: Evolution mensuelle du centre de gravité de l'effort de pêche en 1992**



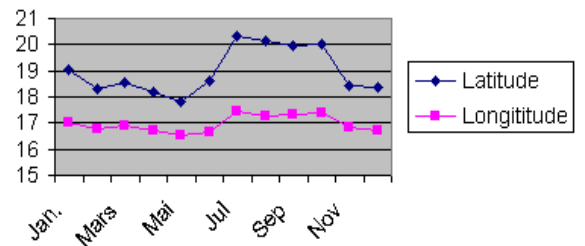
**Fig.14: Evolution mensuelle du centre de gravité de l'effort de pêche en 1993**



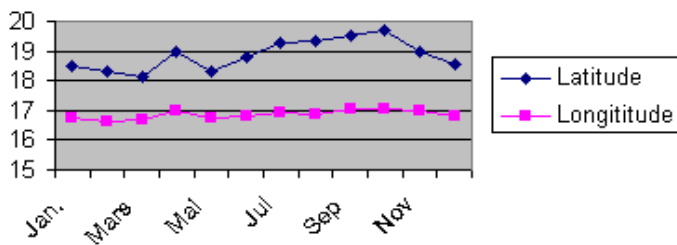
**Fig. 15: Evolution mensuelle du centre de gravité de l'effort de pêche en 1994**



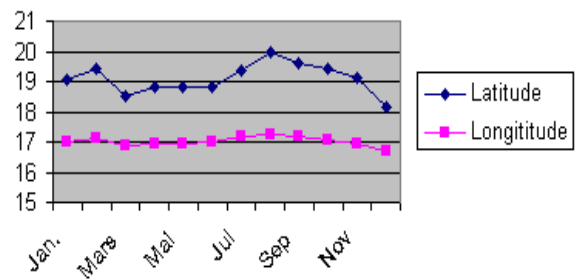
**Fig.16: Evolution mensuelle du centre de gravité de l'effort de pêche en 1995**



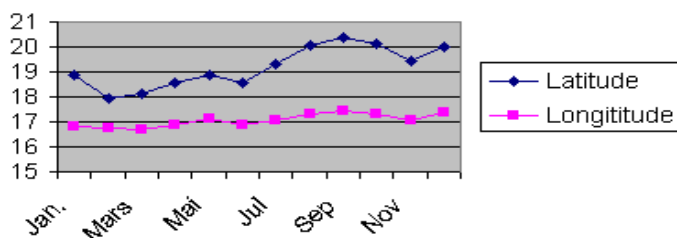
**Fig.17: Evolution mensuelle du centre de gravité de l'effort de pêche en 96**



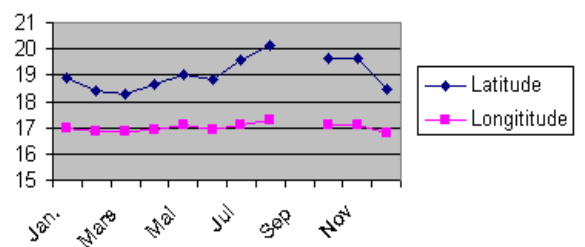
**Fig. 18: Evolution mensuelle du centre de gravité de l'effort de pêche en 1997**



**Fig.19: Evolution mensuelle du centre de gravité de l'effort de pêche en 1998**



**Fig. 20: Evolution mensuelle du centre de gravité de l'effort de pêche en 1999**



#### **1.4: Evolution de la répartition du centre de gravité de l'effort de pêche mensuel**

Les figures 12 à 20 montrent les tendances de l'évolution du centre de gravité de l'effort de pêche. Au travers de ces différents graphiques il semble bien qu'il y ait un schéma de répartition reproductible d'une année sur l'autre. Les flottilles se concentrent sensiblement à la limite entre la zone nord et la zone sud en janvier pour commencer une descente douce plus au sud où elles y restent jusqu'à mai- juin avant de commencer leur mouvement en zone nord. Elles vont se concentrer dans cette zone jusqu'en septembre et elles reviennent une nouvelle fois au sud de façon moins prononcée que la première fois. Ces mouvements incessants sont le reflet du déplacement de la ressource. En zone nord et au début de l'année, il y a la présence de la sardine, du chinchard d'Europe et dans une moindre mesure les sardinelles (la sardinelle ronde en particulier). Néanmoins, la FAO (1994) souligne que le schéma d'exploitation de cette dernière espèce présente des variations inter- annuelles. En effet, après 1988 au sud du secteur 34.1.3 (zone nord), on observe des changements de comportement de cette espèce. Des individus matures ont été observés en février mars et en octobre novembre. Des juvéniles de 9 à 12 cm(longueur à la fourche) ont été capturés dans la région du cap Blanc en février. Cette source ajoute que contrairement aux années précédentes, on a observé dans cette zone de bonnes prises de *S.aurita*, en particulier des tailles modales de 26 à 28 cm de janvier à mars et en décembre. Les flottilles restent dans cette zone pour pêcher ces ressources qui pour les deux premières vont commencer leur migration vers la zone du Sahara dès que la température de surface commence à se réchauffer (mai). La flottille descend alors en zone sud à la recherche des autres chinchards et des sardinelles qui commencent leur migration ici à partir de la ZEE du Sénégal en cette période. Entre juin et août, la flottille accompagne ces ressources dans leur progression vers le nord avec les masses d'eaux chaudes. A partir de septembre, avec le début de refroidissement de la zone, ces ressources débutent leur migration en sens inverse. Une partie de la flottille les suit dans ce nouveau déplacement avant de rejoindre rapidement l'autre partie qui est restée dans la zone nord pour commencer à chercher les espèces tempérées.

Ce schéma général connaît quelques variations légères comme celles de 1996 où les flottilles se trouvaient en début d'année en zone sud et ont commencé leur migration en zone nord plutôt au mois de mars. Cette variation pourra être interprétée par l'entrée de la flottille hollandaise dans la pêcherie et la présence exceptionnelle de grandes quantités de sardinelles en zone nord en 1995 et 1996. Le mouvement de la flottille est vite revenu à la normale puisqu'on constate une descente en zone sud au mois d'avril et remontée en zone nord comme d'habitude au mois de mai.

Binet et al.(1998) ont mis en évidence un mouvement de flottilles similaire dans la zone. Chavance (1990) a démontré que la remontée du sud au nord des flottilles (soviétiques et roumaines essentiellement) a lieu en juin 1986, en juin- juillet 1987 et en juillet 1988. Il attribue ce décalage au fait que les rendements en chinchards dans la zone sud sont restés élevés en juin 1988.

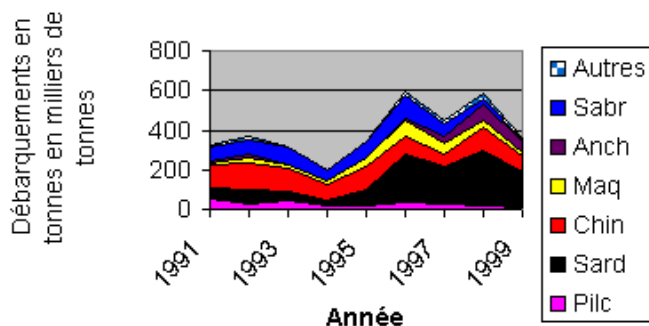
Le mouvement longitudinal des flottilles fluctue légèrement se maintenant en moyenne aux alentours du 17°W et ceci sur toute la période d'étude.

## **2. Capture:**

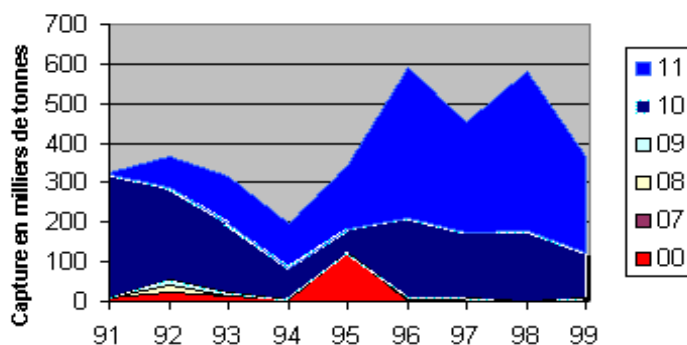
### **2.1. cartes de pêche**

Le carte de pêche (Fig.21) établie sur la base des captures annuelles moyennes des trois dernières années permettent de montrer qu'il y a 16 secteurs dans lesquelles les captures globales ont été supérieures à 10000 tonnes. Le nombre de secteurs concernés en zone nord

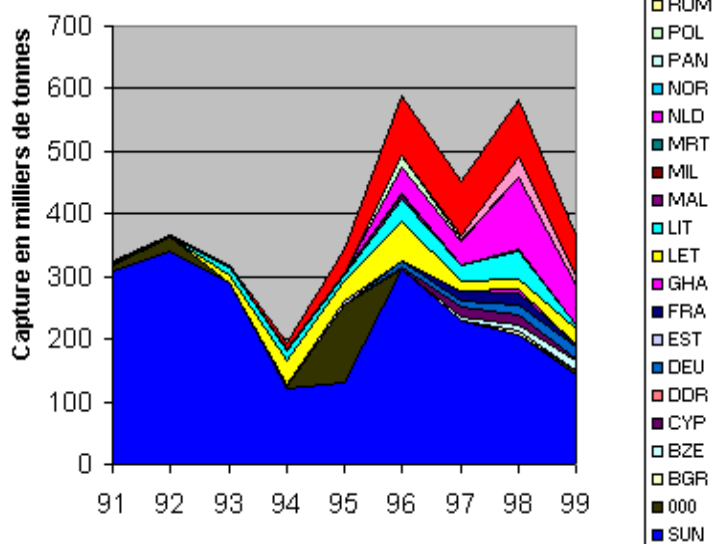
**Fig.24: Evolution des débarquements des petits pélagiques par la flottille industrielle dans la ZEE mauritanienne de 1991-1999**



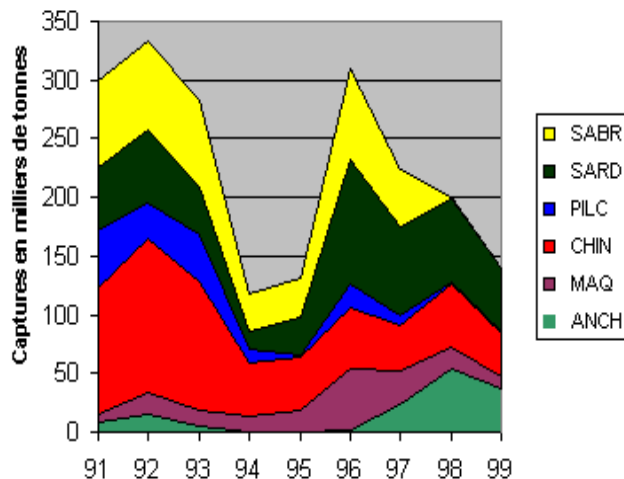
**Fig.25: Evolution des captures totales annuelles par type de bateau**



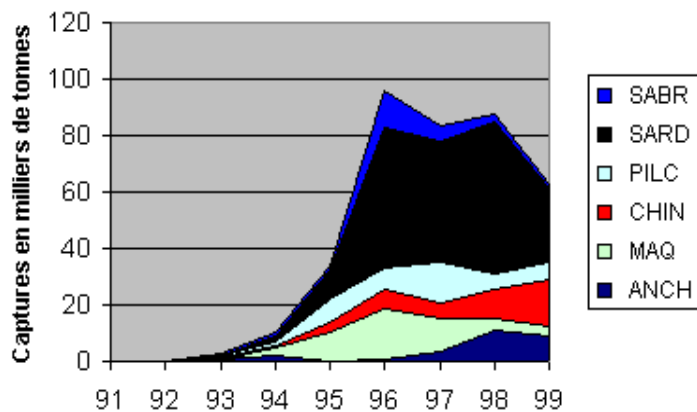
**Fig.26: Evolution des captures totales par nationalité**



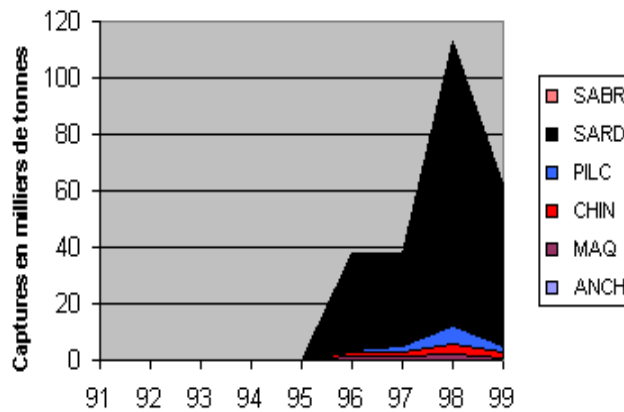
**Fig.27: Evolution des captures de la flottille russe par espèce ou groupe d'espèces de 1991-1999**



**Fig.28: Evolution des captures effectuées par la flottille Ukrainienne 94-99**



**Fig.29: Evolution des captures par espèces effectuées par la flottille hollandaise de 199-1999**



zone sud est le même. Les positions de ces secteurs épousent sensiblement l'isobathe des 200 m.

Pour la carte de pêche des chinchards (Fig.22 ) nous constatons qu'il n'y a aucun secteur où les captures ont dépassé les 10000 tonnes. En revanche 4 secteurs, dont trois situés en zone sud, ont chacun totalisé plus de 7000 tonnes. Là aussi, les secteurs les plus productifs sont situés sur l'isobathe des 200 m.

C'est le cas enfin pour les sardinelles (Fig.23) où la majeure partie des secteurs dont les captures sont supérieures à 10000 tonnes sont en zone nord ou à la limite sud de cette zone. Pour le Banc d'Arguin (19°N) sa richesse peut en plus être due à la présence des canyons dans cette zone. En effet, Marchal et Boelly (1977) notent que la portion de plateau continental au sud est entaillé de canyons. Comment peut-on expliquer la richesse apparente de la zone nord. Plusieurs raisons à cela. Nous avons bien vu que le plateau continental est plus large en zone nord qu'en zone sud. Cette situation est responsable de la productivité notable de la zone. La deuxième raison, qui appuie la première, est la présence en permanence de l'upwelling. Alors qu'il ne se manifeste en zone sud « que » pendant 9 mois tout étant moins intensif. Pour la zone à proximité du sud ouest du Banc d'Arguin entre 19°10N et 19°55 N, est entaillée de profonds canyons qui sont des sièges probables de phénomènes d'enrichissements. Nous avons par ailleurs observé pendant notre embarquement sur un bateau hollandais qu'il pêchait des sardinelles au dessus des fonds de 2000 m qui sont en réalité des canyons. Ces canyons sous-marins semblent jouer un rôle important dans les phénomènes d'upwelling, particulièrement dans la canalisation des remontées d'eau profondes le long de la pente continentale (Josse et Garcia, 1986). De plus, les parois de ces canyons sont généralement rocheuses et souvent coralliennes ( Maigret et Ly, 1986).

L'importance des captures au niveau de l'isobathe de 200 m est due probablement aux mêmes raisons. Selon Maigret (1972) des canyons entaillent les accores du plateau continental. Il ajoute que les ruptures des pentes du plateau semblent concentrer les poissons, appartenant aux espèces pélagiques dites côtières. Ceci est particulièrement important aux accores du Banc d'Arguin profondément entaillé par des nombreuses vallées sous-marines profondes et notamment aux environs de la latitude 20°08 N. Il ajoute qu'on ne connaît pas les raisons de ce comportement avant de conclure qu'il s'agit peut être de migration trophique.

## **2.2: Evolution des captures annuelles par espèces ou groupes d'espèces :**

Le total des captures de l'ensemble des flottilles a atteint un palier d'environ 600 000 tonnes en 1996 et 1998 (Fig.24). Ces captures ont donc triplé par rapport à 1994. Cette augmentation est essentiellement due à l'accroissement de l'effort de pêche à partir de cette date et l'augmentation spectaculaire des captures des anchois et des sardinelles.

### **Anchois :**

La capture de cette espèce a été multipliée par trente entre 1994 et 1998. D'après les résultats de 3 campagnes acoustiques russes réalisées dans la zone entre 1995 et 1998, l'abondance de l'anchois est passé de 5 000 tonnes à environ 100 000 tonnes respectivement. L'amélioration des captures traduit donc effectivement une augmentation importante de la biomasse de cette espèce. Cet accroissement est aussi lié directement à l'augmentation de l'effort de pêche et surtout à un changement de stratégie de pêche notamment avec l'arrivée de la flottille de Saint Vincent et Grenadine en 1997. Cette espèce représente alors 23 % pour cette flottille contre 4 % pour l'Ukraine et 11 % pour la Russie. En 1998 et 1999 la proportion de l'anchois augmente dans les captures de plusieurs flottilles (elle atteint par exemple 25 %

pour la Russie). Le cas le plus remarquable est le changement très brusque de la flottille du chypre qui en 1998 n'a pas débarqué d'anchois alors qu'en 1999, les captures de cette espèce représentent 31 % de ces débarquements globaux.

Pourtant cette espèce dont le mode tourne aux alentours de 10 cm (Chavance et al, 1991, CNROP 2000 données non publiées) ne constitue pas à priori une cible des bateaux pélagiques car les engins utilisés ne sont pas adaptés : leur maillage est probablement trop grand pour la pêche de cette espèce de petites tailles.

#### **Sardinelles :**

La pêche des sardinelles a toujours été fluctuante mais des changements spectaculaires sont observés à partir de 1995 où les captures ont été multipliées par trois en 1996 passant de 82 000 tonnes à 247 000 tonnes. L'entrée de nouvelles flottilles en activité dans cette zone en 1996, en particulier celle de l'Union européenne qui cible essentiellement ces espèces n'expliquent pas tout puisque leur contribution s'élève à moins de 100 000 tonnes. On note aussi l'augmentation du nombre de navire des autres nationalités et l'évolution de leurs caractéristiques. Les recherches menées avec le N/O AtlantNIRO et le N/O Dr Fridjorf Nansen ont montré qu'en 1995 la masse d'eau Centrale Sud Atlantique (SACW) dans la strate 50-150 m a atteint la zone Sahara. Suite à cela des concentrations importantes de sardinelles sont détectées entre le 21-24°N (zone Sahara). Anonyme (1995), Bianchi et al. (1998) notent que l'année 1995 a été la plus chaude et que depuis lors on constate une tendance au refroidissement. Il est intéressant de noter cela qu'en 1995 le phénomène EL Nino s'est manifesté dans l'hémisphère sud en affectant le système d'upwelling du Benguela (Bianchi et al. 1998). Des biomasses d'un million et de 1.5 millions ont été détectées dans la zone Sahara respectivement en 1995 et 1996. Cette extension en zone nord de la sardinelle est sous l'effet du réchauffement observé pendant ces deux années.

On peut donc avancer qu'il y a un accroissement réel de l'abondance doublé de l'entrée de nouvelles flottilles en activité et du report sur ces espèces d'une partie de l'effort de pêche ( en particulier une partie de celui de la flottille ukrainienne) traditionnellement exercé sur le chinchard. On rappelle que les chinchards ont connu une diminution d'un tiers des captures en 1996 par rapport à 1995.

Comment peut-on interpréter la grande abondance des sardinelles dans la zone ? Plusieurs raisons semblent avoir contribué dans cet accroissement spectaculaire. En premier lieu on peut avancer qu'après le départ de la flottille des senneurs de l'Interpêche qui travaillait dans la zone mauritanienne jusqu'au début des années 80 et qui ciblait essentiellement les sardinelles, il n'y a plus un effort dirigé sur ces espèces en zone mauritanienne. Par ailleurs, au début des années 1990, la flottille présente dans cette zone a connu beaucoup d'immobilisations. De ce fait, l'effort de pêche a beaucoup diminué sur les sardinelles en particulier. Par ailleurs, Pezennec et Bard (1992) note une nette augmentation des captures de cette espèce dans le Golf de Guinée et son abondance inhabituelle dans les eaux ivoiriennes en particulier dans l'ouest. Dans le sud des Caraïbes (Venezuela) Mendoza et al.(1998) que les captures de *S. aurita* dans cette zone ont connu une amélioration notable pendant la fin des années 1980. Selon FAO (1994), en 1992 la biomasse des sardinelles dans la zone sénégal-mauritanienne était 6 fois supérieure au niveau de 1986 et a atteint 4.5 millions de tonnes. Pour la zone Sahara, les sardinelles étaient absentes en 1992 (la campagne d'évaluation a eu lieu en février de cette année). Cette abondance est-elle le résultat d'un changement climatique à grande échelle. On saurait écarter cette hypothèse. *Sardinella aurita* est une espèce opportuniste qui possède une stratégie adaptative souple liée à une plus grande plasticité démographique. Cela lui permet d'utiliser un meilleur enrichissement du milieu mais la population subit le contrecoup de façon plus drastique lorsque les conditions deviennent plus défavorables (Roy et al. 1989 ; Roy, 1990). Or, les recherches menées avec le N/O AtlantNIRO ont montré qu'en 1995 une importante production primaire et secondaire

s'est formée dans les eaux du plateau continental de ce secteur sur une grande surface (21-24°N). D'ailleurs dans la plus part des écosystèmes que cette espèce occupe, elle est capable de migrations entre différentes zones favorables (Boely et al.,1982). Les distances parcourues sont d'autant plus importantes que les individus soient plus grands (Fréon, Stequert et Boely,1978).

*Sardinella maderensis*, par contre est une espèce rustique qui possède une stratégie de tolérances aux perturbations du milieu. (Roy et al. 1989).

Suivant l'échantillonnage effectué par le CNROP à bord des bateaux de pêche hollandais de février à octobre 1999, la proportion de *S. maderensis* représente 14 % des captures des sardinelles. (Maxim et Maxim, 1988) notent que pendant la saison de pêche optimale des sardinelles, soit de juin à septembre, la proportion de la sardinelle ronde varie de 54 à 94 %. Lors de notre embarquement à bord d'un bateau hollandais en avril-mai, nous avons rencontré 2 individus de la sardinelle plate sur plus de 3000 tonnes de sardinelles pêchées au cours de la marée. Il faut préciser que la sardinelle plate en raison de son caractère très côtier et du fait qu'elle a une valeur marchande moins élevée que la sardinelle ronde, est peu recherchée.

Les captures des sardinelles sont essentiellement constituées d'adultes. Les juvéniles de *S. aurita* de 12 à 18 cm (Lf) sont capturés essentiellement au cours des 4 premiers mois de l'année (Fréon, 1988). C'est probablement la raison pour laquelle, les flottilles se trouvent en début d'année à côté des nurseries se trouvant entre le cap Blanc et le cap Timiris

Parmi les changements ayant accompagné l'accroissement de la population de *S. aurita*, on note l'augmentation de la population des anchois dans la zone et la récente diminution des captures du maquereau. Ceci suggère qu'il y ait une diminution de l'influence néretique et raccourcissement de la chaîne alimentaire(Binet,1988 ).

La biomasse des sardinelles évaluée par le N/O Dr Fridjotf Nansen montre une tendance à la diminution sur la période récente dans la zone entre le Sénégal et le Sahara tout en restant à des niveaux très élevés. Ces évaluations mettent en évidence que les abondances des deux espèces sont en moyenne très proches l'une de l'autre au niveau de la sous-région (47 % pour *S. maderensis* contre 53 % pour *S. aurita* en moyenne des 5 campagnes effectuées pendant cette période). Lorsqu'on s'intéresse uniquement à la ZEE mauritanienne l'avantage revient à *S. madersensis* (51 %) (tableau 7). Il faut aussi préciser qu'étant très côtière, la sardinelle plate est mal couverte par les campagnes acoustiques.

**Tableau 7: Biomasse des sardinelles en millier de tonnes détectées dans la sous région par le N/O Fridjorf Nansen(source, Bianchi et al, 1998)**

	Sahara			Mauritanie			Sénégal			T. général	T.mader.	% mader.
	<i>S. maderensis</i>	<i>S. aurita</i>	T.Sahara	<i>S. mader.</i>	<i>S. aurita</i>	T.Mauritanie	<i>S. mader.</i>	<i>S. aurita</i>	Sénégal			
1992		10	10	560	1410	1970	920	610	1530	3510	1480	42
1995	315	640	955	1060	720	1780	503	259	760	3495	1878	54
1996	493	1030	1524	860	545	1405	174	56	231	3160	1527	48
1997			331	653	547	1200			295	1826	653	36
1998	95	220	315	685	440	1125	200	162	362	1802	980	54

T. :total ; mader. maderensis

## Les chinchards

Les captures des chinchards ont connu elles aussi des variations importantes suivant l'effort de pêche qui leur est appliqué et la disponibilité de la ressource. De 1991 à 1995, les chinchards occupent la première place dans les captures de pélagiques. Leur proportion dans les captures globales est restée sensiblement stable, entre 35 et 40 % de 1991 à 1995 contre 53 % enregistrés vers la fin des années 1980 (Chavance, 1990). En 1996 et 1997, elle n'est plus que de 16 % pour ne plus dépasser 20% sur le reste de la période.

Les évaluations acoustiques mettent en évidence un niveau moyen d'abondance pour les trois espèces en 1992 et un niveau relativement très bas en 1995. Ce niveau s'est nettement redressée par la suite. Cependant, il ne semble pas que l'explosion des sardinelles soit faite au détriment des chinchards. Si leur période d'expansion a coïncidé avec la diminution des chinchards on ne peut parler de remplacement d'espèces entre ces deux groupes. En effet, les stratégies d'occupation de l'espace sont très différentes. Pourtant, dans plusieurs zones de la région et à des moments différents on avait constaté cette évolution opposée entre ces deux groupes d'espèces (Josse, 1991). D'ailleurs, selon les campagnes effectuées par le N/O AtlantNiro entre 1995 et 1997, la biomasse des chinchards a plus que doublé pendant cette période alors que celles des sardinelles est au mieux stable. Cette nouvelle abondance des chinchards s'est apparemment traduite par de bonnes prises en 1998.

**Le Sabre :** cette espèce qui représente plus de 120 000 tonnes en 1996 a presque disparu des prises puisqu'elle ne représente plus que moins de 5 000 tonnes en 1999. Plusieurs hypothèses, qui ne sont pas exclusives, peuvent être avancées pour expliquer cette quasi-disparition. Le sabre ne fait pas l'objet d'un ciblage particulier dans la mesure où il est transformé en farine.<sup>1</sup> Lorsque le chinchard commence à se raréfier, comme se fut le cas vers la moitié des années 1990, la totalité des captures du sabre est alors transformée. Mais quand les captures des chinchards commencent à s'améliorer le sabre est rejeté. Cela peut se justifier aux yeux du pêcheur, en plus du prix très bas de la farine, par la difficulté de transformer cette espèce. En effet, celle-ci s'enroule autour du tambour qui sert à l'écraser, exigeant ainsi une main d'oeuvre supplémentaire pour empêcher cet enroulement, au détriment du traitement des chinchards. Dans ce même ordre d'idée nous avons noté que les principales flottilles qui ciblent traditionnellement les chinchards, en particulier la flottille russe, ont reporté une partie de leur effort sur les sardinelles et anchois, des espèces franchement pélagiques. Ce qui a pour conséquence de limiter les captures du sabre qui est une espèce benthopélagique. La deuxième hypothèse est relative à la libération d'une partie de la niche écologique d'habitude "colonisée" par le sabre et qui a été profitable à l'accroissement de la biomasse des *Trachurus sp.* On rappelle ici que le régime alimentaire du sabre est varié et se compose, pour les adultes, justement de carangidés, de scianidés, des sardines, des maquereaux, parfois de crustacés et de céphalopodes. (Nokamura et Parin, 1993 ; Fisher et al. 1981). Le sabre est une espèce prédatrice des chinchards. Lorsque la biomasse du sabre devient importante, on peut supposer d'une part, que la mortalité du chinchard par prédation augmente (avec pour conséquence la chute de la biomasse des chinchards) et d'autre part, que cette diminution des chinchards n'a pas d'effet sur la biomasse du sabre du fait que c'est une espèce à régime alimentaire opportuniste. S'agit-il d'un remplacement d'espèces ou d'une apparition massive mais passagère du sabre au début des années 90. Ce type d'évolution a par exemple été observé pour des espèces comme les balistes dans le golfe de Guinée ou la bécasse de mer au Maroc qui ont presque disparue sans faire l'objet de pêcheries dirigées ( Caverivière, 1991 ; Garcia, 1984). Ces deux espèces présentent certaines similarités avec le sabre (niche

---

<sup>1</sup> Rappelons qu'il faut 5 tonnes de poissons frais pour avoir une tonne de farine. La tonne de farine de poisson sur le marché international revient à 650 \$. Alors que le chinchard, dont le sabre est une espèce accompagnatrice, se vend au minimum à 300\$ la tonne congelée. Autant dire qu'à ce prix le sabre n'est vraiment pas désiré.

écologique). Lors de sa phase d'expansion, la biomasse du sabre pourrait se trouver renforcée du fait que les chinchards ont connu vers la fin des années 1980 une exploitation intense (FAO, 1995). Cette dernière aurait permis de libérer une partie de la niche écologique habituellement colonisée par les chinchards au profit du sabre. Avec la diminution des rendements des chinchards, on constate une intensification de l'exploitation du sabre. La pêche du sabre, dans ce cas, présente l'avantage de s'effectuer sur les mêmes lieux de pêche que les espèces cibles *Trachurus* spp permettant ainsi à ces flottilles de ne pas rater la saison de pêche des espèces principales. Ceci aurait été fatal pour cette espèce qui est probablement moins résistante à l'exploitation intense que les chinchards.

**La sardine** présente une tendance à la baisse presque continue depuis le début de la période excepté pour 1996 et 1997. L'ensemble des flottilles a pêché 52 000 T en 1991 et 10 000 tonnes en 1999. Ces variations importantes reflètent, bien sur, l'abondance de l'espèce mais aussi l'intérêt manifesté pour sa pêche. On souligne qu'en raison de son caractère très côtier et de sa présence presque exclusivement en zone nord, cette espèce n'est que partiellement accessible aux grandes unités industrielles chalutières opérant en Mauritanie qui recherchent principalement les chinchards et récemment les sardinelles et les anchois. En outre, pour expliquer les fortes variations de l'abondance de cette espèce, Binet et al (1998) ont montré que dans des situations d'upwelling intense et de forte advection vers le large, la production primaire l'emporte et peut alimenter de grandes populations de sardine phyto-planctonophage. Ils ajoutent qu'au contraire, dans les régions d'upwelling faible, des contre courants agissent comme des boucles de rétention et augmentent le temps de résidence des eaux au-dessus du plateau continental ce qui améliore le transfert de la production vers le zooplancton et favorise donc les filtreurs de zooplanctons (sardinelles et *Trachurus*) et les prédateurs (*Decapterus* et *Scomber*).

**Le maquereau** : cette espèce a connu une augmentation presque continue des prises jusqu'en 1996 avant de commencer à diminuer rapidement sur le reste de la période. En début de période, cette évolution suit sensiblement celles des sardinelles. Ceci pourrait être lié au fait que le maquereau est un prédateur possible des sardinelles. Dans la zone de Golf de Guinée cette espèce a disparu des captures de 1973 à 1985 puis a réapparu en grande quantité avec le retour de *S. aurita* (Pezennec et Bard 1992). Ce qui semble être le cas ici.

### 2.3 Captures par type de bateaux:

L'évolution des captures globales par type de bateau montre que seule la contribution des bateaux de type 10 et 11 est significative (Fig.25). De 1994 à 1996, on a constaté que les captures des bateaux indéterminés augmentent rapidement pour s'annuler par la suite. L'explication avancée est que suite aux changements dans la clé de répartition des captures opérés par le Gouvernement mauritanien entre l'armateur et plusieurs bateaux ont saisi cette occasion. Ayant exercé pour la première fois dans la zone, ils n'étaient pas encore capables de remplir correctement les journaux de pêche qui sont en Français ( la majeure partie des capitaines sont russes et ne comprennent pas le français).

### 2.4. Captures par pays :

L'évolution des captures par nationalité démontre que c'est la flottille soviétique en début de période et russe par la suite qui dominant de loin. C'est à partir de 1994 que les flottilles de l'Ukraine et des pays baltes puis la Hollande en 1996 commencent à débarquer des quantités de plus en plus importantes. Pour la flottille russe et pour l'ensemble de la période 91-99, la proportion moyenne dans les captures des trois espèces est sensiblement la même avec respectivement 25, 23 et 23 % pour le sabre, les chinchards et les sardinelles (Fig.26 et 34). Les chinchards après avoir dominé dans le début de la période ont connu une chute importante des captures pour cette flottille. En revanche l'anchois dont les captures

étaient insignifiantes en début de période a vu ses débarquements augmenter de façon importante à partir de 1996. C'est le cas aussi de la sardinelle qui occupe la première place dans les captures globales à partir de 1995 et dans une moindre mesure le maquereau qui a vu aussi ses captures augmenter de 1995 à 1997 pour diminuer par la suite (Fig.27).

Il apparaît donc que la flottille de la Fédération de la Russie débarque les quantités les plus importantes de chinchards au moins en début de période. Sa stratégie de pêche privilégie donc les chinchards qui sont moins abondants que les sardinelles mais dont la valeur unitaire est plus élevée. Ceci peut aussi s'expliquer par la capacité de traitement limitée qui ne permet pas de traiter au-delà de 60 tonnes par jour.

La flottille de l'Ukraine présente une situation intermédiaire. La contribution des prises des sardinelles est la plus importante pour cette flottille mais les autres espèces représentent aussi des proportions importantes (Fig.28 et 35). Elle paraît plus opportuniste que les deux autres flottilles.

La flottille hollandaise est quant à elle tournée presque exclusivement vers la pêche des sardinelles qui représente la composante essentielle, jusqu'à 87 % des captures. Les captures ont dépassé 100 000 tonnes en 1998 (Fig.29 et 35). En 1999, on parle plutôt de déclarations que de captures car on dispose d'un fichier de synthèse où les captures réelles seraient de l'ordre de 120 000 tonnes.

## **2.5 :Evolution des captures mensuelles pour les 3 principales nationalités:**

L'évolution saisonnière des captures totales, au cours de la période 1991-1999, met en évidence une augmentation importante de celles-ci de mai à septembre (Fig.30). Cette amélioration est essentiellement l'effet des sardinelles et des chinchards. L'augmentation des prises des sardinelles en cette période traduit la concentration des ces espèces lors de la reproduction. La pêche des chinchards présente un second pic en novembre. Le premier pic des chinchards coïncide avec la remontée massive, dans cette la ZEE mauritanienne de *Trachurus trecae* à affinité tropicale et accessoirement *Decapterus rhoncus*. Pour le second pic il s'agit de l'arrivée en ZEE mauritanienne des concentrations génésiques de *Trachurus trachurus*.

Les captures du maquereau sont importantes en mai et en septembre et diminuent par la suite. L'« antagonisme » relevé par Belvèze (1984) entre la disponibilité de la sardine et celle du maquereau pour la zone marocaine semble se vérifier dans notre cas. Les saisons de pêche les plus importantes sont donc l'été et l'automne quand le maquereau se nourrit en banc. Ces schémas généraux sont assez similaires pour les flottilles russes et Ukrainiennes (Fig.31 et 32)

Pour la flottille hollandaise, dont les sardinelles sont les espèces cibles, on voit bien un pic qui débute à partir du mois de mars (Fig.33). Il est l'effet de sardinelles dont les captures sont moyennes en mai. En fin d'année, les captures sont négligeables du fait du retrait de la majeure partie des unités de cette flottille vers ses bases en Europe pour pêcher son quota de hareng.

## **2.6: Prises par unités d'effort, par nationalité et par type de bateau sur la période 96-99**

La flottille hollandaise pêche en général deux fois plus par jour de pêche que ses "consœurs" russes et ukrainiennes (Tableau 8). Cette différence s'explique par un meilleur équipement technologique (tendance au chalutage « presse bouton » dans le cas de la flottille hollandaise, automatisation de la majeure partie des opérations de congélations et de stockage) et la stratégie de pêche qui vise le pêche en masse des sardinelles qui sont beaucoup plus abondantes que les chinchards et le maquereau.

En raison de la grande différence des espèces cibles entre les différentes flottilles, le calcul d'une PUE par espèce ne présente pas un intérêt comparatif pour les flottilles.

Fig.30: Evolution mensuelle des captures moyennes des petits pélagiques effectués dans la ZEE ukrainienne (1993-1999)

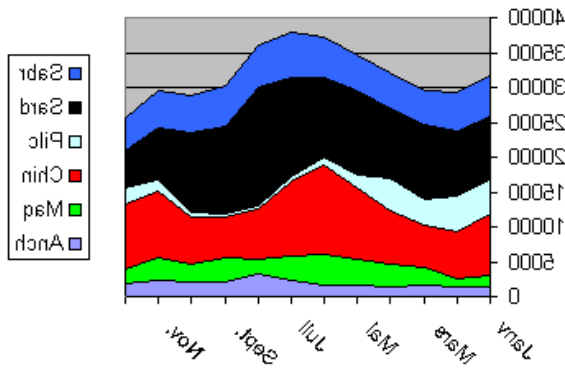


Fig.31: Evolution mensuelle des captures de petits pélagiques effectuées par la flottille russe (moyenne 96-99)

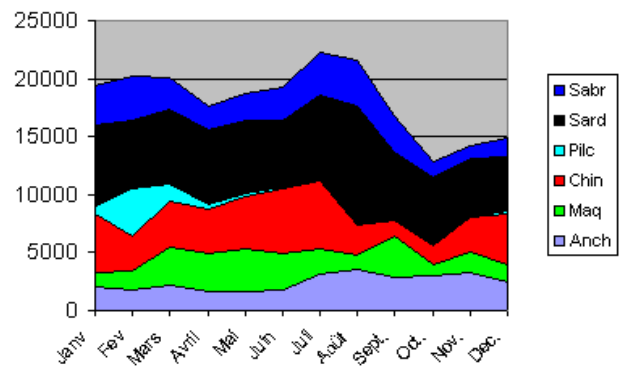


Fig.32: Evolution mensuelle des captures effectuées par la flottille ukrainienne (moyenne 96-99)

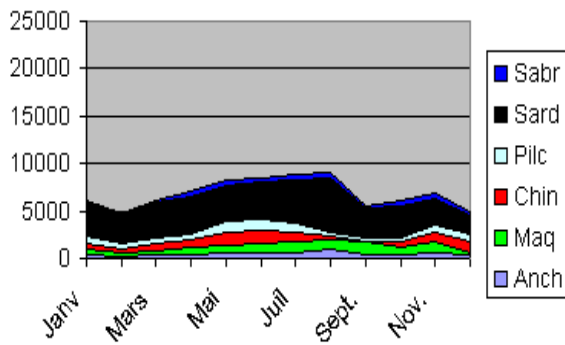


Fig.33: Evolution mensuelle des captures effectuées par la flottille hollandaise (moyenne 96-99)

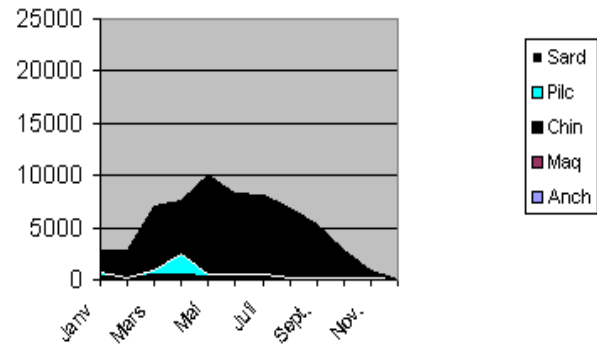


Fig.34 :Répartition spécifiques des captures moyenne ( 1991-1999) effectuées par la Russie

Moyenne:260000 Tonnes

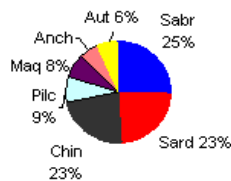


Fig.35 :Répartition spécifiques des captures moyenne (1993-1999) effectuée par l'Ukraine

Moyenne: 72000 Tonnes

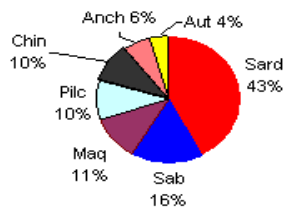
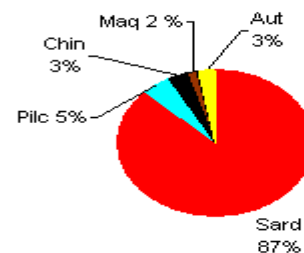


Fig.36. Répartition des déclarations spécifiques moyennes de la flottille industrielle pélagique hollandaise (1996-1999)

Moyenne:64000 T



**Tableau 8: Evolution de la prise par jour de pêche(en tonnes) par type de bateau et par nationalité pour la période 1996-1999**

Type bateau	Nationalité	1996	1997	1999
10	NLD	65	113	-
11	NLD	105	144	129
9	SUN	-	34	-
10	SUN	52	62	15
11	SUN	68	70	54
9	UKR	25	12	-
10	UKR	48	36	-
11	UKR	64	43	25

NLD : Hollande ; SUN : Russie et UKR : Ukraine

Les données d'effort de pêche sont incomplètes pour 1998

## 2.7: Captures accessoires :

Les captures accessoires déclarées (tableau 9) indiquent que les divers démersaux sont le groupe le plus important dans les captures accessoires. Il est clair que c'est aussi le cas du sabre, mais vu les quantités importantes qui étaient débarquées sur la majeure partie de la période de l'étude, nous l'avons écarté de cette liste.

Jusqu'à 1996 le pourcentage déclaré des espèces accessoires correspond globalement au seuil fixé par la réglementation qui est de 3 % des captures totales. Mais à partir de 1997 ce seuil a été dépassé à chaque fois avec un record en 1998. Les figures 34, 35 et 36 montrent que la rubrique autres, c'est à dire les prises accessoires, représentent entre 3 % pour la flottille hollandaise et 6 % pour la flottille russe. Pourtant au terme de l'article 65 du code des pêches le dépassement du taux des prises accessoires autorisées, même de façon limitée comme dans ce cas, constitue une infraction de pêche grave dont le montant de l'amende se situe dans une fourchette de 20 à 30 millions d'ouguiya (entre 600 et 900 000 FF) avec confiscations des captures et des engins de pêche. Malgré cela, les bateaux continuent de déclarer des taux supérieurs au seuil réglementaire sans apparemment être inquiété puisqu'ils l'ont fait à plusieurs reprises. Certes, l'alternative c'est le rejet en mer ou la sous-déclaration. Mais cela mérite quand même d'être souligné. D'ailleurs, un calcul simple donne une idée du manque à gagner pour la flottille démersale. En 1998, l'excédent a atteint 1.1 % ce qui représente 6 400 tonnes. Si l'on suppose que cette quantité est composée uniquement de poissons démersaux (dont les captures en ZEE mauritanienne ont représenté cette année 17 400 tonnes) et qu'un prix moyen de 1500 \$/ la tonne paraît raisonnable pour ces poissons démersaux (le prix réel varie entre 800 et 2300 \$ par tonne en fonction de l'espèce et de la taille des individus), le manque à gagner s'élève alors à environ 10 millions de dollars. Notons que ce raisonnement ne tient pas tenu compte des thons dont la valeur est faible (400 \$/tonne et 4400 T ) ni de la dorade royale (prix 4300 \$/tonne : anonyme 2000) du calmars ou du merlu. Les captures de ces trois dernières espèces de haute valeur commerciale s'élèvent cette année à 2000 tonnes.

**Tableau 9: Evolution du pourcentage des captures accessoires de la flottille de petits pélagiques de 1991 à 1992 (capture totale et accessoires en tonnes) :**

	91	92	93	94	95	96	97	98	99
Capture totale	325992	364504	318038	195608	342235	589626	453268	582198	350890
Capture accessoire	8488	9869	6382	1675	4468	11701	17816	23895	10489
Divers démersaux	1.83	2.34	1.29	0.01	0.91	1.11	2.92	2.99	2.06
Divers thons	0.27	0.10	0.23	0.01	0.08	0.42	0.48	0.76	0.58
Crevettes	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
Merlus	0.15	0.08	0.02	0.01	0.01	0.17	0.15	0.11	0.21
Calamars	0.05	0.01	0.02	0.01	0.00	0.00	0.02	0.04	0.00
D. Royale	0.30	0.17	0.11	0.01	0.30	0.21	0.26	0.20	0.23
Seiche	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02
Poulpe	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00
Langouste	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.04	0.09	0.00	0.00
<b>Total</b>	<b>2.60</b>	<b>2.71</b>	<b>1.69</b>	<b>0.08</b>	<b>1.31</b>	<b>1.97</b>	<b>3.93</b>	<b>4.10</b>	<b>3.10</b>

## 2.8 : Les sous-déclarations des captures :

L'évolution des prises accessoires nous permet de supposer que la sous-déclaration des captures est limitée chez la majeure partie des flottilles. Autrement nous devrions pas avoir un taux de prise accessoires supérieur à ceux autorisés par la réglementation qui, on le rappelle, est sévèrement sanctionné par la réglementation en vigueur. Pourtant et sur la base des résultats de pêche de la flottille hollandaise en 1999 (Corten, données non publiées) il y a un écart important entre les captures déclarées pour cette flottille dans le journal de pêche (62400 tonnes) et les captures réelles (120 000 T lorsqu'on ne tient pas de deux bateaux qui n'appartenait pas à cette flottille). On peut se poser certaines questions par rapport à ces écarts qui ont des incidences multiples. S'agit-il d'une spécificité de l'année 1999 dont les captures n'ont pas été communiquées à temps aux autorités concernées en Mauritanie (la mise à jour de ces statistiques a été effectuée au mois de février 2000) ou ces sous-déclarations sont choses courantes chez cette flottille et ceux de l'Union Européenne de façon générale bien que la transmission exhaustive des statistiques soient une des clauses importantes de l'accord de pêche entre les deux parties ? Nous pensons que ces écarts sont plutôt dus à un retard dans la transmission de ces données.

Les incidences des sous-déclarations sont de deux types. Le premier c'est un impact direct sur l'évaluation de l'abondance de ces espèces par les méthodes indirectes. Le second est relatif au dépassement du plafond des captures qui demande à ce que l'armateur, et non l'Union européenne, effectue le paiement à raison de 18 Euros par tonne supplémentaire. Suivant ces données, deux bateaux ont dépassé leur plafond avec un total de 2400 tonnes soit environ 43 000 euros ( 10 millions d'Um) versés (ou à verser) au Trésor Mauritanien.

## 3. Typologies des flottilles:

On présentera ici successivement les deux typologies réalisées. La première prend en compte l'ensemble des flottilles (23 pays) sur toute la période 91/99, et se rapportent aux stratégies nationales suivies à l'échelle annuelle. La seconde porte sur les captures mensuelles par zone des trois principaux pays dans la période 96/99.

### 3.1: Typologie des stratégies de pêche annuelles des différents pays :

Les deux premiers facteurs de l'AFC expliquent 76.5 % de l'inertie totale (Tableau 10). Pour le reste de l'analyse nous conservons uniquement ces deux premiers axes. D'une part, ils apportent suffisamment d'information et d'autre part il y a une nette rupture entre le deuxième et le troisième facteur.

**Tableau 10:** Valeurs propres des 5 axes factoriels. La colonne pourcentages cumulés contient la part totale de l'inertie expliquée par l'axe correspondant.

Numéro	Valeur propre	Pourcentage de L'inertie	Pourcentage Cumulé
1	0.2289	48.8	48.8
2	0.1323	28.0	76.4
3	0.054	11.4	87.9
4	0.0441	9.3	97.2
5	0.0129	2.7	100

**Axe 1 :** Cet axe oppose les sardinelles d'un côté aux chinchards et sabre de l'autre. Ces trois espèces présentent les meilleures contributions et une très bonne qualité de représentation. On peut qualifier ce premier d'axe à "sardinelles-chinchards et sabre" c'est à dire les espèces les plus importantes en terme de captures (Fig.37 a).

**L'axe 2 :** Cet axe est construit presque exclusivement par la variable anchois. En effet, cette espèce structure fortement le jeu de données analysé et conduit à un nuage de point qui présente une allure dissymétrique.

Le maquereau quant à lui qui a un poids comparable aux anchois et sardine, se positionne pour les deux axes près de l'origine (sa contribution est nulle sur les deux axes retenus).

Après projection des variables supplémentaires sur ces deux axes (Fig.37b), on remarque que les années de 91 à 95 correspondent globalement à une stratégie fortement orientée vers le chinchard, le sabre et dans une certaine mesure la sardine. En 1996, il y a une forte évolution vers les sardinelles pour s'orienter en fin de période vers l'anchois.

La flottille hollandaise et les bateaux de l'Allemagne, de la Grande Bretagne et de la Norvège, pendant toute la période de leur présence dans la zone recherchent exclusivement les sardinelles et présente ainsi une stratégie nettement différenciée et très homogène. A l'inverse le bateau ghanéen a lui préféré les chinchards. Les autres flottilles sont, à des degrés divers, plus opportunistes et présentent des stratégies qui varient au cours de la période. Par exemple, la flottille russe cherche davantage le chinchard (surtout en début de période) mais peut à l'occasion cibler aussi les anchois (surtout en fin de période). Le bateau français lui n'a pas de stratégie fixe. Lors de sa première année (96), il adopte la stratégie des autres navires de l'Union européenne qui ciblent les sardinelles. En 97, il change vers une stratégie à chinchard, pour adopter de nouveau une stratégie mixte chinchard-sardine avant de cibler la dernière année les chinchards.

Le cas du bateau ghanéen est assez révélateur des possibilités qu'ont les pêcheurs à rechercher l'espèce de leur choix (ici les chinchards) car durant toute sa période de présence, il a maintenu des pourcentages très élevés de ces chinchards (entre 78 et 94 % ) probablement pour satisfaire leur marché national très demandeur du chinchard fumé (Ould Dedah et al., 1999). Certes cette ressource montre des signes évidents d'augmentation, après avoir connu par le passé des moments critiques, mais le fait de choisir cette stratégie et la maintenir mérite d'être souligné. C'est aussi dans une certaine mesure le cas du navire français qui arrive à un



Plus généralement, dans cette première AFC, on met en évidence, l'évolution annuelle et par flottille qui a fortement contribué à l'augmentation des captures globales. Ainsi, l'augmentation et la diversification des flottes expliquent en partie (les paramètres environnementaux ne sont pas pris en compte dans cette étude) celles des captures. Trois grandes périodes peuvent être distinguées:

- Une période à chinchards qui s'étend de 1991 à 1994 caractérisée par la présence presque exclusive des bateaux de l'ex Union soviétique dont la flotte finit par s'éclater entre la Fédération de la Russie, l'Ukraine et les pays baltes (Lituanie, Lettonie et Estonie). Ces flottilles habituées à l'économie dirigée ne se soucient guère de la rentabilité et surtout suivent à la lettre les consignes données par "les armateurs" qui eux privilégient les chinchards.
- La deuxième période qui va de 1995 à 1997 est caractérisée par l'arrivée des bateaux de l'Union européenne et les captures très importantes de sardinelles. La flottille de l'Ukraine commence aussi à s'intéresser aux sardinelles. Rappelons que les sardinelles sont très abondantes dès le début des années 1990 avec un stock estimé de plus de 4 millions de tonnes dans la région (FAO, 1994) et un potentiel de captures évalué dans la zone mauritanienne à 750 000 tonnes (FAO, 1995).
- La troisième période, de 1998 à 1999, est caractérisée à nouveau par l'apparition des flottilles de Saint Vincent et Grenadine, de la Bulgarie et Belize qui cherchent les anchois. La part de cette espèce augmente également dans les captures des flottilles russes et ukrainiennes. L'anchois, contrairement aux sardinelles qui étaient présentes mais non cibles, ne semble pourtant pas avoir développé des biomasses importantes à en juger par les résultats des campagnes acoustiques du N/O de l'AtlantNIRO qui avait détecté des biomasses presque négligeables avant 1997 et 1998. Cependant on peut craindre que ces estimations soient biaisées. En effet, une campagne acoustique qui n'est pas dirigée vers cette espèce, dont les individus en Mauritanie sont de très petites tailles, risque de ne pas la rencontrer ; c'est le cas notamment du N/O Fridjorf Nansen qui n'a jamais rapporté de biomasse pour cette espèce. A l'inverse, une campagne menée par le CNROP en 1988 et dirigée sur cette espèce avait mis en évidence l'existence d'un potentiel de 300 000 tonnes (Ba, 1988).

A la lumière de ces résultats la stratégie de pêche détermine en grande partie la nature des espèces pêchées.

### ***3.2: Analyse factorielle des stratégies mensuelles des trois flottilles principales (période 96/99)***

Cette seconde analyse, qui prend en compte les captures par an, mois, pays (Russie, Ukraine et Pays Bas) et zone vise à cerner de manière plus précise les stratégies spatio-saisonniers mises en œuvre par les différentes flottilles dans la période récente.

Les 3 premiers axes factoriels expliquent plus de 82 % de l'inertie totale des nuages de point (Tableau 11). Nous nous limiterons à ces axes car ils apportent suffisamment d'informations sur les principales associations de captures (Fig. 38 a et b). De plus, il y a une rupture entre le 3<sup>ème</sup> et le 4<sup>ème</sup> axe.

Tableau 11: Valeurs propres des 5 axes factoriels.

Numéro	Valeurs propres	Pourcentage D'inertie	Pourcentage Cumulés
1	0.3035	31.9	31.9
2	0.2773	29.1	61.0
3	0.2029	21.3	82.4
4	0.0937	9.8	92.2
5	0.0736	7.7	100

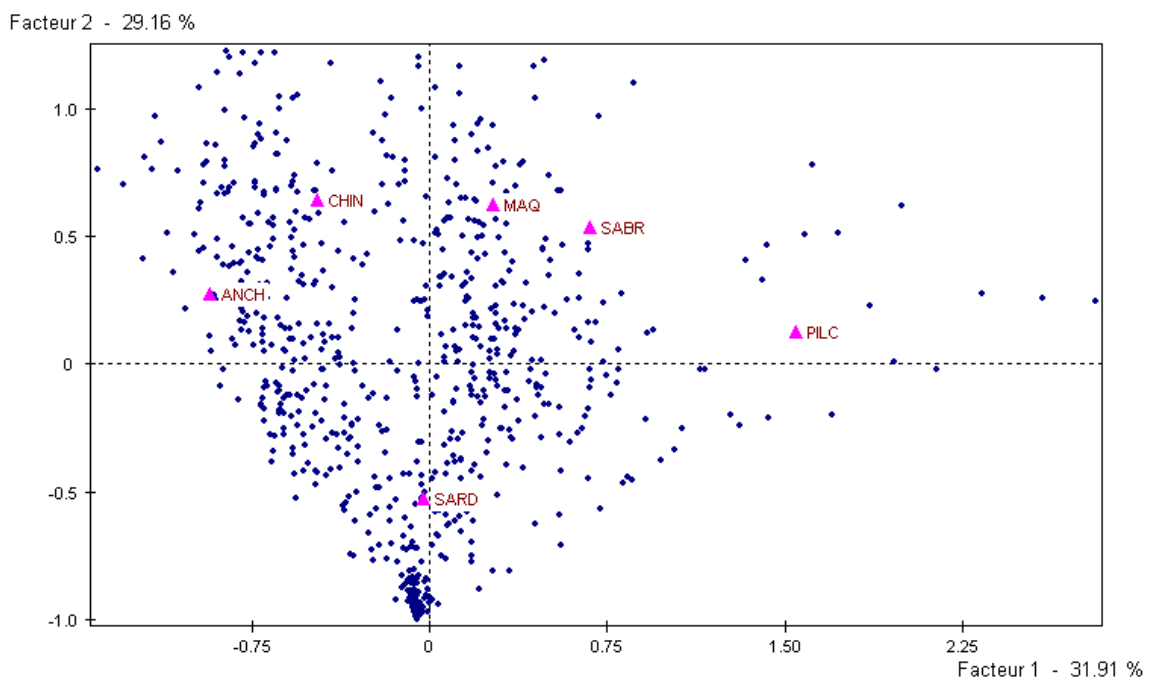
**L'axe 1:** oppose l'anchois à la sardine. La contribution de la sardine sur cet axe est de 42 % pour 28 % pour l'anchois. La qualité de la représentation est relativement bonne pour les deux espèces (0.55 et 0.50 respectivement pour la sardine et l'anchois). C'est donc un axe "anchois-sardine". Sur la base des valeurs-test, cet axe oppose le début de la période à la fin de la période. La "trajectoire" des captures de ces deux espèces est en effet opposée. Alors que la sardine connaît une chute continue sur les 4 années, en revanche les captures de l'anchois ne cessent de s'accroître. En ce qui concerne les modalités flottilles, cet axe oppose de manière significative la Russie à l'Ukraine. En terme de saisonnalité, février et avril (« côté sardine ») s'opposent nettement à novembre et décembre (« côté anchois »). Enfin pour ce qui concerne les zones, les secteurs côtiers sud s'opposent en particulier au secteur côtier de l'extrême nord. En effet, nous sommes en présence de deux espèces très côtières. Les plus grandes concentrations de la sardine se forment au nord dans la région où l'upwelling est le plus intense ( 20-25° N) (Barkova et Domanesky, 1985).

**L'axe 2:** oppose le chinchard et le maquereau d'un côté et les sardinelles de l'autre. Le premier présente dans certains cas un comportement démersal alors que les sardinelles sont toujours en surface. Mais seule la contribution des sardinelles paraît élevée puisqu'elle est de 48 % contre 23 et 15 % respectivement pour le chinchard et le maquereau. La qualité de la représentation des sardinelles sur cet axe est excellente puisque son cosinus carré est proche de 1 (il est de 0.96). Le chinchard est moyennement bien représenté alors que le maquereau à une mauvaise représentation sur l'axe. On peut donc considérer que c'est un axe sardinelles-chinchards. Là aussi et sur la base des valeurs-test, cet axe oppose le début de la période à la fin de la période. Pour les flottilles, il y a une forte opposition entre la flottille hollandaise (et dans une moindre mesure la flottille Ukrainienne) d'une part et la flottille russe de l'autre. Enfin, août et octobre s'opposent à novembre et décembre. Cet axe montre bien le positionnement des flottilles en fonction des espèces cibles (Fig.31). Alors que la flottille russe recherche les chinchards et de façon moins importante, le maquereau, le sabre et l'anchois; la flottille ukrainienne et surtout hollandaise privilégient nettement les sardinelles. Ceci se traduit dans la répartition spatiale et temporelle des captures des deux principaux groupes d'espèces. Pour les sardinelles, les captures maximales, en dehors des périodes communes avec les chinchards dans lesquelles les "contributions" des uns et des autres se compensent, se situent en août et septembre ; par la suite les captures de ces sardinelles diminuent jusqu'à la fin de l'année (Corten, 1999). Chavance (1990) rapporte que la période de production maximale de ces deux espèces se situe entre août et octobre. En revanche, pour les chinchards la période maximale se situe entre novembre et décembre. Cela correspond probablement à la capture du chinchard européen. En terme de zone, les chinchards sont pêchés principalement en zone sud et les sardinelles en zone nord (toujours en raisonnant à partir des valeurs tests). Là aussi, ce schéma confirme les connaissances acquises par le passé. Les deux auteurs précédents notent que les sardinelles sont pêchées majoritairement (jusqu'à

90 % ) en zone nord en particulier aux environs de 19 °N. La zone sud est légèrement plus riche en chinchards que la région nord (Chavance, 1990). On souligne par ailleurs que les flottilles n'exploitent probablement pas la totalité d'un secteur mais fréquentent les zones jugées les plus productives. Dans ce cas, la comparaison des captures par secteur et par espèce n'est pas toujours très appropriée.

**L'axe 3:** met en évidence une opposition entre la sardine et l'anchois, mais la qualité de la représentation de cette dernière espèce est très mauvaise. On peut considérer que c'est un axe à sardine. Les valeurs-test montrent une nette opposition entre le début et la fin de la période. Dans le cas des flottilles, l'opposition a lieu entre la Russie et l'Ukraine ainsi qu'entre février et novembre d'une part et septembre de l'autre.

Cette deuxième AFC appliquée aux captures des chalutiers de petits pélagiques exerçant dans la ZEE mauritanienne sur les 4 dernières années, permet de mettre en évidence des associations d'espèces sur la période d'étude. Ces associations sont liées à des similitudes dans la répartition spatiale et/ou saisonnière. Ces résultats sont en concordance avec les études menées sur ces ressources (Ould Deddah et al., 1999, Chavance, 1990, Ould Souelim, 1992 et Corten, 1998) et le comportement et la biologie de ces espèces.



a

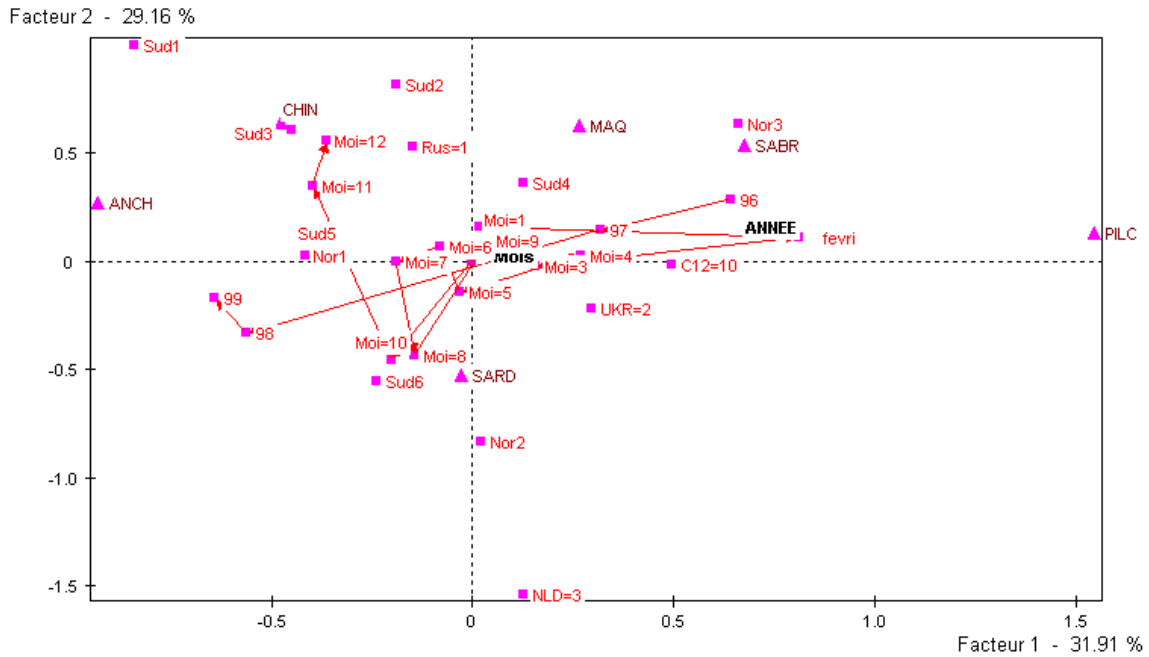


Fig. 38 : a : Plan ½ montrant les variables actives (espèces) et le nuage des individus actifs fortement marqué sur le deuxième axe sardinelles-chinchards.  
 b : Projection des variables illustratives (secteurs, mois et flottilles)

La « stratégie sardinelle » apparaît très homogène et correspond en particulier à des captures presque mono-spécifique réalisées en particulier par la flottille hollandaise. A l'inverse, on observe une plus grande hétérogénéité des stratégies conduisant aux autres espèces. Y compris à l'échelle mensuelle se traduisent ainsi, pour une flottille donnée, par des captures généralement pluri-spécifiques (Fig. 38 a).

**3.3. classifications des stratégies de pêche :**

Cette classification est effectuée dans l'espace des trois premiers axes factoriels, qui comme nous l'avons vu, expliquent la majeure partie de l'information contenue dans les jeux de données. Deux partitions différentes semblent satisfaisantes dans la mesure où elles séparent bien les différentes flottilles, les années, les secteurs et la période de pêche en plus des espèces. La première partition distingue 4 classes, et la seconde 8 classes. L'inertie entre classe pour la première partition représente 75 % de l'inertie totale des nuages des points (Inertie interclasse/Inertie totale). Lorsqu'on passe à la coupure du dendrogramme en 8 classes ce quotient atteint 88.5 %. Le plus important pour choisir l'une des partitions c'est de comparer l'homogénéité entre les différentes classes et de voir celle qui présente les résultats les plus intéressants en terme de signification. Pour cela nous allons voir rapidement une description des classes à l'intérieur de chacune des partitions.

**4 classes:** Sur le premier axe on a une opposition nette entre la première et la deuxième classe d'une part et de l'autre les classe 3 et 4. Pour le second axe, la deuxième classe est opposée à toutes les autres. Enfin, pour le troisième axe, on a une opposition entre la première et la quatrième classe d'un côté et la deuxième et la troisième classe de l'autre.

**8 classes:** Le premier axe oppose les 3 premières classes au 4 dernières. La 4<sup>ème</sup> classe n'est pas représentée de façon significative sur cet axe. Au niveau du deuxième axe: la 1<sup>ère</sup>, 2<sup>ème</sup>, 6<sup>ème</sup> et 8<sup>ème</sup> sont opposées aux classes 3 et 4. Les classes restantes sont non significatives sur cet axe. Enfin, sur le troisième axe, les classes: 1, 2, 3, 7 et 8 s'opposent aux classes 4, 5 et 6.

### **3.3.1. Description et analyse de la partition en 4 classes: modalités et fréquences actives** ( Tableau 12 et 13)

**La première classe** regroupe 250 individus soit 33.3 % de l'ensemble. Elle est caractérisée par une contribution élevée du mois de novembre ( 55 % des captures effectuées au cours de ce mois sont affectées à cette classe). La contribution des autres mois est neutre. Cette classe regroupe les pêches de la fin de la période (98 et 99) alors que celle du début de la période (ici 96 et 97) sont significativement peu présentes. Concernant les zones (leur occurrence dans la classe n'est pas significativement différente de celle observée dans l'ensemble de la population statistique), le secteur extrême sud et côtier est sureprésenté alors que le secteur sud6, contigu à la zone nord et au large, est fortement sous représenté. Pour ce qui concerne les flottilles, cette classe est fortement caractérisée par la flottille russe et l'absence aussi remarquable de celle de la flottille des Pays Bas. La flottille de l'Ukraine n'est pas significativement différente de sa moyenne au niveau des 4 classes.

L'anchois et le chinchard sont fortement représentés. La contribution du maquereau est neutre dans cette classe. En revanche, le reste des espèces y est moins bien représenté que la moyenne des captures.

**Bilan:** Cette stratégie de pêche, mise en œuvre principalement par les flottilles russes en fin de période, apparaît comme étant une stratégie pluri-spécifique orientée vers les captures de l'anchois et du chinchard et avec des prises des sardinelles qui restent conséquentes. Elle est, à des degrés divers, mise en œuvre tout au long de l'année et dans toutes les zones (sauf zone sud peu représentée). Elle domine cependant les comportements des pêches adoptés en novembre (où cette stratégie est également mise en œuvre par les ukrainiens), et ceux observé dans la zone côtière la plus au sud (sud1). Concernant ce dernier secteur on peut penser que ce sont plutôt les chinchards jaunes qui sont ainsi capturés en même temps que l'anchois car c'est la seule possibilité où nous pouvons avoir à la fois des anchois et des chinchards en quantité importante; d'autant plus que dans la zone sud le plateau se rétrécit fortement et l'isobathe de 200 m se trouve à 30 milles de la côte et les eaux chaudes ne sont pas encore chassées de cette zone par les eaux froides.

**Classe 2:** cette classe regroupe 247 individus soit 32.9 % de l'ensemble. Les pêches effectuées en octobre lui sont majoritairement affectées. Par contre, celles de novembre et décembre est fortement "déficitaires" au niveau de cette classe. L'année 1998 joue un rôle important dans la formation de cette classe alors que les autres années sont neutres. Deux zones contiguës, situées toutes les deux au large, la première au sud et l'autre en zone nord y contribuent fortement. En revanche, un secteur côtier situé en zone nord, est significativement absent de cette classe. La construction de cette classe est fortement tributaire de la flottille hollandaise ; dont 86% de ses pêches lui sont en effet affectées. En terme spécifique, les sardinelles caractérisent fortement cette classe (83 % des captures), la sardine est moyennement représentée. Par contre les autres espèces sont fortement sous-représentées dans cette classe.

**Bilan:** Il s'avère donc que cette classe traduit une stratégie de pêche ciblée visant sardinelles et de façon plus générale à clupéidés. Cette stratégie est caractéristique de la flottille hollandaise. Elle est mise en œuvre durant toute la période 96/98 principalement de janvier à

octobre (avec participation des ukrainiens dans les deux cas). La flottille hollandaise regagne ses bases en Europe en fin d'année pour pêcher son quota du hareng ce qui se traduit pour une sous représentation des derniers mois de l'année à la construction de cette classe. Les résultats concernant les secteurs confirment que les sardinelles pêchées sont des sardinelles rondes d'une part, et de l'autre, que les pêches les plus importantes se font aux accores du plateau dans des zones à canyons.

**Classe 3:** Cette classe regroupe 192 individus soit 26 % du total. il n' y a pas de saisonnalité marquée au niveau de cette classe. En revanche, il y a une nette sur-représentation du début (1996 et 1997) et sous-représentation à la fin de la période (1998 et 1999). La zone nord2 est significativement absente dans la construction de cette classe. La flottille russe est celle qui caractérise le plus cette classe. Les deux autres flottilles y sont sous-représentées. Le sabre et le maquereau sont les espèces sur-représentées et le chinchard joue un rôle neutre. Par contre, les autres espèces sont sous-représentées.

**Bilan:** Cette stratégie correspond à une pêche plurispécifique orienté vers le sabre et le maquereau (et dans une moindre mesure le chinchard) ; les captures des sardinelles y restent importantes. Cette stratégie est caractéristique des comportements de pêche de la flottille russe en début de période (96 et 97). Elle est peu mise en œuvre pas les ukrainiens, et quasiment pas par les hollandais. Elle intervient enfin tout au long de l'année et dans tous les secteurs.

**Tableau 12: Principales modalités et fréquences continues caractéristiques( en gras : fréquences dans la classe significativement supérieures à la moyenne (Valeur test >2) et en italique captures inférieures à la moyenne).**

	<b>Nb d'occurrences</b>	<b>Classe1</b>	<b>Classe2</b>	<b>Classe 3</b>	<b>Classe4</b>
<b>Effectifs des classes</b>	<b>750</b>	<b>250</b>	<b>247</b>	<b>192</b>	<b>61</b>
<b>Mois</b>		<b>Nov</b>	<b>Oct</b> <i>Nov</i> <i>Dec</i>		
<b>Années</b>		<b>98</b> <b>99</b> <i>96</i>	<b>98</b>	<b>96</b> <b>97</b> <i>99</i> <i>98</i>	<b>97</b>
<b>Secteurs</b>		<b>Sud1</b> <i>Sud6</i>	<b>Nor2</b> <b>Sud6</b> <i>Nor3</i>	<i>Nor2</i>	<b>Nor4</b> <b>Nor2</b> <i>Sud3</i> <i>Sud1</i> <i>Nor1</i>
<b>Flottilles</b>		<b>Russie</b> <i>NLD</i>	<b>Pays Bas</b> <i>Sun</i>	<b>Russie</b> <i>UKR</i> <i>NLD</i>	<b>UKRAINE</b> <i>SUN</i>
<b>Espèces</b>		<b>ANCH</b> <b>CHIN</b> <i>PILC</i> <i>SARD</i> <i>SABR</i>	<b>SARD</b> <i>ANCH</i> <i>SABR</i> <i>MAQ</i> <i>CHIN</i>	<b>SABR</b> <b>MAQ</b> <i>PILC</i> <i>SARD</i> <i>ANCH</i>	<b>PILC</b> <i>SARD</i>

Tableau 13: Répartition des modalités et des fréquences actives dans la première partition en 4 classes

		% d'occurrences	Nb d'occurrences	Classe1	Classe2	Classe 3	Classe4
<b>Effectifs des classes</b>			<b>750</b>	<b>250</b>	<b>247</b>	<b>192</b>	<b>61</b>
<b>Mois</b>	Janv	9.1	68				
	Fev	8.7	65				
	Mars	10.4	78				
	Avril	9.3	70				
	Mai	9.5	71				
	Juin	8.7	65				
	Juil	8.3	62				
	Août	6.1	46				
	Sept.	4.7	35				
	Oct.	7.2	54		<b>50</b>		
	Nov.	10.7	80	<b>55</b>	<b>19</b>		
	Dec.	7.5	56		<b>11</b>		
<b>Années</b>	1996	25.2	189	<b>3.2</b>		<b>57.3</b>	
	1997	27.3	205	<b>17.5</b>		<b>42.1</b>	<b>14</b>
	1998	22.8	171	<b>52.7</b>	<b>40</b>	<b>3</b>	
	1999	24.7	185	<b>56.0</b>		<b>4</b>	
<b>Secteurs</b>	Sud1	8.7	65	<b>54.0</b>			<b>0</b>
	Sud2	2.9	22				
	Sud3	11.2	84				<b>1.2</b>
	Sud4	3.5	26				
	Sud5	14.7	110				
	Sud6	6.7	50	<b>16</b>	<b>50</b>		
	Nor1	14.5	109				<b>0.9</b>
	Nor2	16.8	126		<b>43.7</b>	<b>16</b>	<b>14.3</b>
	Nor3	4.0	30		<b>7</b>		
	Nor4	17.1	128				
<b>Flottes</b>	Sun	47.3	355	<b>49.3</b>	<b>8</b>	<b>40.3</b>	<b>2.5</b>
	NLD	20.1	151	<b>4</b>	<b>86</b>	<b>2</b>	
	UKR	32.5	244			<b>19</b>	<b>16.4</b>

Répart. captures totales dans les différentes classes en %		28.6	28	33	10.3
Répartition	Chin	Composition	Spécif.	des captures	
Par	Sard	48.4	34.5	82.9	36.3 31.9
Espèce	Pilc	5.3	0.9		2.1 33.9
	Sabr	10.4	1.1	2.6	24
	Anch	9.8	27.2	3.9	1.8
	Maq	10.4		2.7	18.7

Remarque: une cellule vide signifie que la modalité ou la fréquence active correspondante est non caractéristique de la classe

**Classe 4:** Cette classe regroupe 61 individus ce qui représente 8.1 % du total. L'effet de saison est absent dans cette classe où tous les mois jouent un rôle neutre. En revanche l'année 1997 contribue fortement à sa formation. Au niveau flottille, c'est la contribution de l'Ukraine qui est sur-représentée alors que celle de la Russie est sous-représentée. Le secteur nord situé au large est significativement bien représenté alors que celui situé à la côte et deux autres situés à l'extrême sud et côtiers eux aussi sont très mal représentés dans cette classe. C'est une classe à sardine. En revanche les captures des sardinelles sont significativement moins élevées que les captures moyennes.

**Bilan:** Cette stratégie semble orientée vers la recherche des sardines. Elle conduit à des captures de sardinelles qui restent relativement importantes et de chinchard, sabre maquereau en moyenne non négligeable. Elle est caractéristique de la zone nord et est principalement mises en oeuvre par les ukrainiens (et secondairement les hollandais).

#### **Bilan de classifications en 4 classes**

La flottille russe présente durant toute la période une stratégie de pêche pluri-spécifique. Globalement les sardinelles restent toujours les deux premières espèces capturées, mais la pêche est également orientée en début de période vers le sabre et le maquereau et en fin de période vers l'anchois et le chinchard.

La flottille hollandaise présente durant toute la période une stratégie presque exclusive de pêche ciblée sur les sardinelles (classe 2). Dans certains cas cependant elle met aussi en oeuvre une stratégie « sardine + sardinelles » (classe 4). Enfin la flottille ukrainienne n'a pas de comportement stratégique homogène. En effet, bien que la stratégie sardine + sardinelles (classe 4), soit caractéristique de cette flottille, cette stratégie reste minoritaire dans les pratiques de la pêche (16 % des occurrences). La flottille ukrainienne, met donc également en oeuvre certains mois et dans certaines zones des stratégies de pêche pluri-spécifique, et dans (classe 1 et 3) une moindre mesure une stratégie ciblée sardinelle

#### **3.3.2 Partition à 8 classes (tableau 14):**

**Caractérisation de la sous-classe 1a:** Cette sous-classe regroupe 110 individus. Ce qui représente 14.7 % de l'ensemble. Les mois de novembre et de décembre contribuent fortement à la formation de cette classe alors que les autres mois sont neutres. La fin de la période est fortement sur-représenté. Par contre le début de la période est faiblement représentée. Les secteurs côtiers de l'extrême sud sont sur-représentés alors que ceux de l'extrême nord au large sont sous représentés. En ce concerne les flottilles, cette classe est fortement caractérisée par la contribution de la flottille russe et une sous-représentation de la flottille hollandaise. La flottille ukrainienne a un rôle neutre. Les captures des chinchards et l'anchois dans cette classe sont très bien représentées. La contribution des captures du maquereau et de la sardine est "moyen". Par contre, celle du sabre et des sardinelles sont sous-représentés.

**Caractérisation de la sous classe 1b:** On a 121 individus dans cette classe soit 16.1 %. C'est plutôt le mois de novembre qui est représenté de façon significative. Cette classe regroupe les pêches de fin de période qui sont significativement bien représentés alors que ceux du début de la période sont sous-représentées. Concernant les zones, leur occurrence dans la classe n'est pas significativement différente de celle observée dans l'ensemble de la population statistique. L'anchois est sur-représenté dans cette classe. La sardine et le sabre sont par contre faiblement représentés. Les autres espèces sont neutres.

**Bilan pour la classe 1a et 1b:** On assiste à un renforcement des captures des chinchards et surtout de l'anchois en fin de période au dépend des sardinelles, sabre et sardine. Cette stratégie a été adoptée exclusivement par la flottille russe particulièrement aux mois de novembre et de décembre qui correspondent à la saison de transition chaude à froide qui est à l'origine de la formation des gradients thermiques sur les accores qui sont particulièrement recherchés par les pêcheurs car ces gradients sont à l'origine d'une richesse halieutique importante dans la zone où elle se manifeste (Josse, 1991). Le secteur extrême sud joue aussi un rôle important dans la formation de cette classe au dépens du secteur de l'extrême nord situé au large pour la première sous-classe. En revanche dans la classe 1b, les captures de l'anchois sont effectués dans tous les secteurs.

Cette classification en deux sous-classes permet de cerner la stratégie développée par la flottille russe en fin de période vers la pêche des anchois particulièrement en fin d'année. La dernière sous-classe nous permet donc de mieux discriminer la partie de la flottille russe qui oriente son comportement vers la capture des anchois. Dans la première partition cette stratégie est "noyée" par les captures des chinchards et anchois.

**Sous-classe 2a:** Il y a 72 individus réunis dans cette classe ce qui correspond à 9.6 %. On n'observe pas de saisonnalité marquée au niveau de cette classe. En revanche l'année 98 contribue fortement à la formation de cette classe au dépens de l'année 1996. Les occurrences des secteurs ne sont pas significativement différents de ceux de la moyenne. La flottille ukrainienne est fortement affectée à la formation de cette classe. Les deux autres flottilles sont sous-représentées. La première vise essentiellement les sardinelles au dépens du sabre.

**Sous-classe 2b:** 166 individus se retrouvent dans cette classe soit 22.1 % ce qui en fait la classe la plus importante au niveau de cette partition. Nous assistons à une forte contribution des mois d'octobre et de juillet. Novembre est sous-représenté. L'effet des années est neutre dans la formation de cette classe. La zone nord au large, contiguë à la zone sud, est la seule significativement bien représentée. En terme de flottille, c'est la hollandaise qui forme cette sous-classe au dépens des deux autres flottilles.

La contribution des captures des sardinelles est très bien représentée (plus de 93 % des captures). Le reste des espèces est fortement sous-représenté.

**Bilan:** Il s'avère donc que la première sous-classe traduit une stratégie de sardinelles pratiquée par la flottille ukrainienne en 1998. Le sabre a connu par contre un désintérêt du fait probablement du report d'une partie de l'effort sur les sardinelles tout en maintenant les captures des autres espèces stables. La deuxième sous-classe traduit la stratégie hollandaise qui est depuis le début de la période toujours orientée vers les sardinelles en particulier pendant les mois d'octobre et de juillet quand ces espèces sont les plus abondantes dans la limite de la zone nord et sud. Ce secteur présente des conditions particulières très favorables à la formation des bancs très denses des sardinelles (upwelling permanent, canyons).

La première sous-classe permet de mettre en évidence une stratégie ukrainienne opportuniste en 1998, orientée vers les sardinelles. Cette stratégie était masquée dans la première partition.

**Sous-classe 3a:** Cette sous-classe regroupe 103 individus soit 13.7 %. Elle est fortement marquée par le mois d'août et le reste des mois est neutre. Le début de la période est fortement représentée par rapport à la fin de la période qui est sous-représentée. Les secteurs sont neutres dans la formation de cette sous-classe. La flottille russe est seule qui contribue le plus à la construction de cette sous-classe. Par contre, la flottille hollandaise y est sous-représentée; alors que la flottille ukrainienne est neutre. Sur le plan spécifique cette classe met en évidence une stratégie orientée vers le sabre au dépens de l'anchois. Les autres espèces sont neutres.

**Sous-classe 3b:** 101 individus sont réunis dans cette classe qui représente 13.5 %. Le mois de juin contribue de façon significative. Les autres mois sont neutres. Le début de la période est fortement représenté alors que la fin de la période est sous-représentée. Les captures du sabre et du maquereau sont très bien représentées. Celles de la sardine, de l'anchois et les sardinelles sont, en revanche, faiblement représentées. Le secteur sud3 contribue fortement à la formation de cette sous-classe. Par contre, le secteur nord 3 y est sous-représenté. C'est la flottille russe qui est responsable de la formation de cette classe. Les autres flottilles sont sous-représentées.

**Bilan:** La première classe traduit la stratégie de la flottille russe au début de la période qui pêche le sabre. Cette stratégie paraît étrange dans la mesure où le sabre est généralement

destiné à la farine. On note que *Trichiurus lepturus* a la réputation d'être particulièrement infesté de parasites (pour cette raison interdiction de consommation de cette espèce dans l'Ex Union Soviétique dans les années 1980). Pourtant, les analyses préliminaires effectuées par le CNROP sur un échantillon congelé, collecté au mois de mars 1997, n'ont pas indiqué de parasites. Enfin, Sepia (1997), signale que c'est l'espèce *Lepidopus caudatus*, un autre sabre, qui est la plus recherchée sur le marché international pour sa chair très bonne et savoureuse. Cette espèce n'est pêchée en Mauritanie que de façon épisodique.

La seconde sous-classe n'apporte de nouvelles précisions par rapport à la partition précédente. Elle fait ressortir une stratégie sabre-maquereau au début de la période.

**Sous-classe 4a:** On observe 50 individus qui se retrouvent dans cette classe ce qui correspond à 7.5 %. La contribution des saisons et des années est neutre dans cette sous-classe. En revanche, le secteur situé à l'extrême nord et au large contribue fortement. Un autre secteur toujours au nord mais côtier, et à la limite de la zone sud, est faiblement représenté. La flottille ukrainienne, qui vise la sardine, est celle qui a été à l'origine de la construction de cette classe.

**Sous-classe 4b:** Elle ne regroupe que 21 individus soit 2.8 %. Les mois et les flottilles sont neutres dans la construction de cette classe. L'année 1997 est significativement sous-représentée. En revanche, deux secteurs situés en zone nord sont très bien représentés. Sur le plan spécifique la sardine est sur-représenté au dépens des sardinelles.

**Bilan:** C'est une classe qui met en relief une nouvelle stratégie orientée vers la sardine sur toute la période et pendant tous les mois de présence de cette espèce là où elle se trouve c'est à dire en extrême nord "au large".

La seconde sous classe traduit que les 3 flottilles ont opté pour la pêche de la sardine en zone nord. La pêche des sardinelles, bien que sous-représentée, constitue une part importante de cette sous-classe. Cette stratégie orientée vers les clupéidés en particulier la sardine traduit d'une part la grande flexibilité de ces flottilles qui saisissent toute occasion (arrivée de la sardine dans l'extrême nord) pour accroître leur capture surtout pour deux espèces qui ont une même valeur marchande (la sardine coûte un peu plus cher que les sardinelles mais elle est plus fragile).

#### **Bilan sur la partition en 8 sous-classes**

La partition en 8 classes permet de mieux discriminer les associations d'espèces qui sont bien structurée selon les années, les flottilles, la profondeur (ici côte-large), la latitude, la longitude, la saison et les conditions climatiques. Un exemple nous permet d'étayer notre confirmation. La stratégie suivie par la flottille Russe pour pêcher presque exclusivement l'anchois (Classe 1b) qui était masquée au niveau de la première partition.

**Tableau 14: Principales modalités et fréquences continues caractéristiques**

	Nb d'occurrences	Classe1a	Classe1b	Classe2a	Classe2b	Classe3a	Classe3b	Classe4a	Classe4b
Effectifs des classes	750	110	121	72	166	103	101	56	21
Mois	Dec				Oct	Août	Juin		
	Nov	Nov			Juil				
				Nov					
Années	98	99	98			96	96		97
	99	98	96			97	97		
	97	97				99	99		
	96					98	98		
Secteurs	Sud1				Nor2		Sud2	Nor4	Nor4
	Sud3						Nor2	Nor1	Nor3
	Nor4								
Flottes	SUN	SUN	UKR	NLD	SUN	SUN	UKR		
	NLD	NLD	SUN	SUN	NLD	UKR	SUN		
			NLD			NLD			
Espèces	Chin	ANCH	SARD	Sard	SABR	Sabr	Pilc	Pilc	
	Anch	Pil	SABR	Pilc	Anch	Maq		Sard	
	SABR	SABR		Maq		Pilc			
	SARD			SABR		Anch			
				Anch		Sard			
			Chinc						

### 3.4. Comparaison des stratégies développées par les différentes flottilles:

Il ressort de ces différentes analyses que chaque flottille a une espèce ou groupes d'espèces cible qu'elle suit dans ces déplacements. Les autres captures constituent en quelque sorte de l'assortiment. Ce schéma valable jusqu'à 1995 a commencé à changer avec l'apparition de nouvelles flottilles dans la zone. On a vu qu'avec l'arrivée des bateaux de l'Union européenne, les captures des sardinelles qui étaient relativement faible ont connu un accroissement remarquable. Ceci a entraîné les autres flottilles particulièrement ukrainiennes et dans une certaine mesure russe à augmenter leurs captures de ces deux espèces. Le cas de certaines flottilles secondaires est encore plus parlant puisqu'elles arrivent à changer facilement d'espèces cibles dans certains cas d'une année à l'autre en fonction des opportunités de la ressource et des marchés. Pour la pêche de l'anchois qui lui aussi était délaissé au profit des espèces principales, a commencé à intéresser plusieurs flottilles après que la flottille de Saint Vincent et Grenadine a donné l'exemple. Surtout que jusqu'à présent il n'y a pas de licence par espèce ou groupe d'espèces pélagique. La mise en place de cette mesure pose d'ailleurs plusieurs problèmes eu égard à la grande instabilité des espèces pris individuellement.

On a donc l'impression que chaque fois qu'il y a de nouvelles flottilles celles-ci insufflent une nouvelle réorientation dans le schéma d'exploitation. C'est comme si on avait besoin à chaque fois d'un meneur pour montrer la faisabilité de l'exploitation d'une telle ou telle espèce. Cette diversification doit effectivement être recherchée dans la mesure où elle allège l'exploitation des espèces "traditionnelles" et permet à ces flottilles d'utiliser au maximum leur grande flexibilité pour exploiter toute nouvelle explosion d'espèce. Pourtant toutes flottilles, particulièrement celles de l'Europe de l'Est, n'ont pas toujours la capacité technique d'exploiter en masse (plus de 100 T/J) l'éruption de certaines espèces et préfèrent

plutôt se rabattre sur des espèces dont l'abondance est moindre mais les prix unitaires plus élevés comme les chinchards et le maquereau. A l'opposé, les flottilles de l'Union européenne à l'exception notable du bateau français, ciblent les sardinelles. Et quand elles ne présentent pas de biomasse importante, comme en fin d'année ils ne restent pas dans la zone même si en cette période le chinchard noir et la sardine sont potentiellement abondant en zone nord. Il apparaît aussi que chaque flottille a pour stratégie d'exploiter une zone donnée tant que les rendements des espèces cibles sont jugés suffisamment élevés pour poursuivre la pêche. Notons enfin que les "flottilles" composées d'un navire ou d'un nombre limité apparaissent les plus opportunistes. C'est le cas de la flottille française qui chaque année change d'espèces cibles. A l'opposé, le bateau ghanéen lui a maintenu un pourcentage record dans les captures des chinchards pendant toute sa période de présence.

En définitive, la tendance observée ici est une spécialisation de l'activité. On a des flottilles qui privilégient les chinchards et d'autres qui cherchent les sardinelles avec de plus en plus une adaptation à la ressource et au marché par une diversification des captures. On précise ici que toute stratégie visant la capture d'une espèce ou d'un groupe d'espèces entraîne des prises d'autres espèces.

#### **4. Evolution de la répartition spatio-temporelle des captures des sardinelles:**

On n'a vu que la sardine est la 1<sup>ère</sup> espèce en tonnage capturé. On précise ici l'évolution inter-annuelle et intra-saisonnière de la localisation des captures par la méthode du centre de gravité et des inerties.

##### **4.1. Centres de gravité des captures annuelles des sardinelles :**

**Pour la flottille russe**, le centre de gravité des captures des sardinelles oscille dans une fourchette assez serrée de latitude comprise entre 18.8 et 19.7 sur la période 96-99 (Fig.39 et 45). Au niveau longitude, le résultat est encore plus serré. Globalement, l'évolution inter-annuelle est faible et les changements de stratégie précédemment observés ne se traduisent pas par du changement de la localisation des captures des sardinelles

**Pour la flottille ukrainienne.** On constate qu'elle exerce son activité davantage en latitude nord et plus au large, pour glisser de plus en plus vers le sud et avoir un centre de gravité comparable à celui de la flottille russe en 1999 (Fig.40, 45). La présence de cette flottille en début de période dans la zone nord est sans doute liée à une stratégie plus orientée vers la sardine que celle des russes. Comme souligné plus haut, l'année 1996 a été avec l'année 1995 une période particulièrement chaude. Les sardinelles se sont déplacées en masse au nord avec les masses chaudes. Et pour la première fois les détections faites au Sahara pour ces deux espèces sont supérieures à celles effectuées en zone mauritanienne. Par la suite et avec le retour à la normale, cette flottille commence à descendre pour avoir une latitude moyenne comparable avec celle des russes. N'oublions pas que la flottille Ukrainienne recherche aussi les chinchards c'est peut être ce qui explique cette même latitude pour les deux flottilles en 1999. D'ailleurs les captures pour les trois chinchards ont grimpé de 7 % en 1997 à 26 % en 1999 (11 % en 1998).

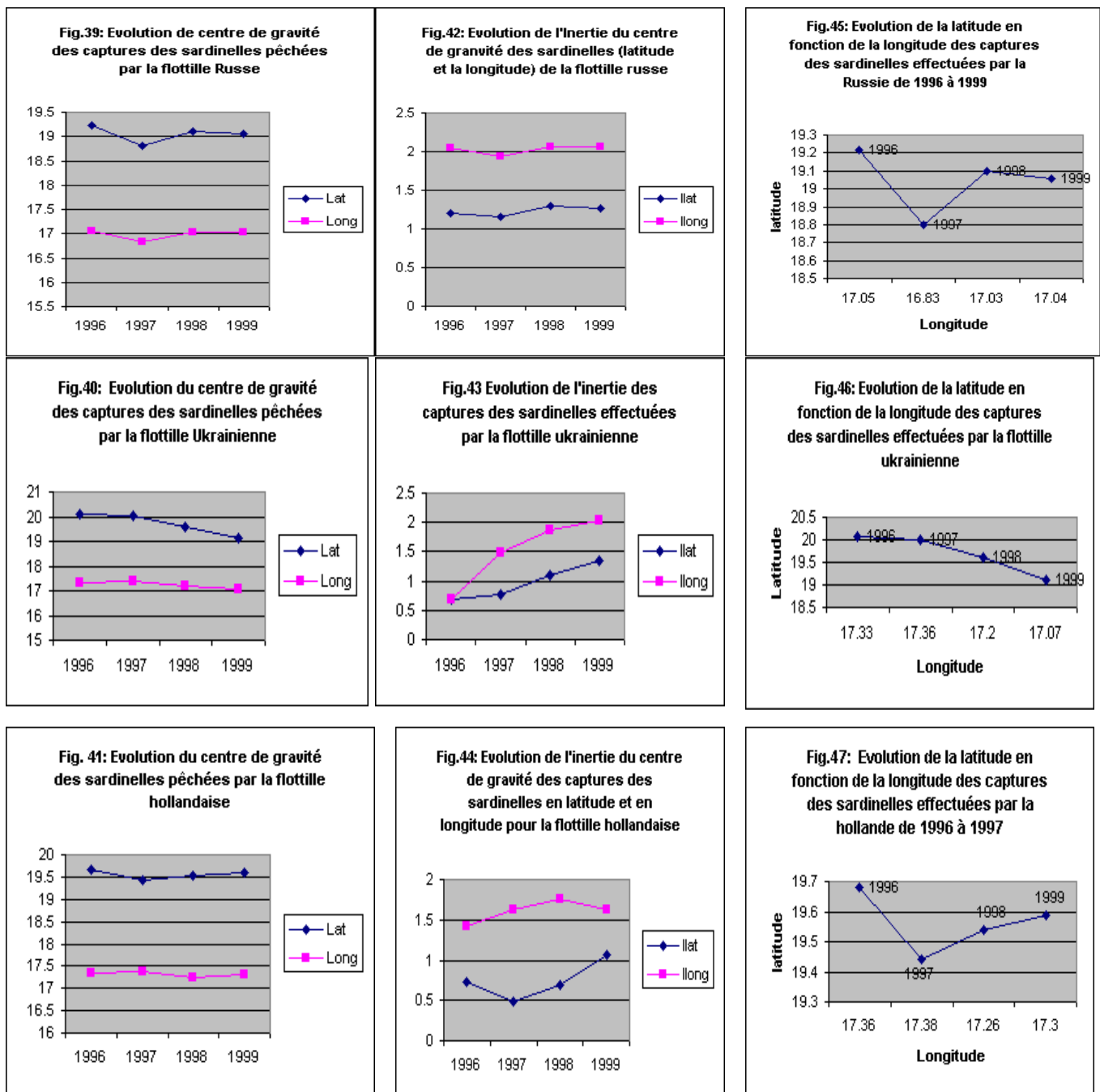
**Pour la flottille hollandaise**, la pêche de sardinelles a concerné aussi l'extrême zone nord et aussi assez au large. Cette pêcherie s'est maintenue davantage en zone nord que les deux autres flottilles à la recherche des sardinelles (Fig.41 et 45). En latitude, le centre de gravité semble se stabiliser à partir de 1997 en moyenne au 19° N 50 c'est à dire sur les zones à canyons, traduisant ainsi une stratégie très homogène constamment orientée sur les sardinelles.

La relative stabilité du centre de gravité des captures des sardinelles d'années en années est due probablement au fait que les capitaines enregistrent les cartes des meilleurs

rendements des espèces recherchées. Ces cartes mémorisées serviront de base pour de nouvelles prospections les années suivantes.

#### 4.2. Inertie

**Russie :** Alors que pour la latitude, ce coefficient tourne autour de l'unité (fourchette comprise entre 0.93 et 1.28), il varie de deux unités en moyenne dans le cas de la longitude (fourchette entre 1.74 et 2.2 ) (Fig.42 ). Ceci traduit vraisemblablement un va et vient incessant dans le sens côte large et est dicté par le déplacement des chinchards. Comme l'a noté Overko et Mylnikov (1979) les *Trachurus sp.* font des migrations longitudinales d'une grande ampleur. De plus, ce déplacement s'explique par le caractère relativement très côtier des *Decapterus rhoncus* ; ce qui oblige cette flottille à opérer ces allers retours incessants. Dans le sens latitudinal, le mouvement est moins prononcé puisqu'il tourne en moyenne aux alentours de l'unité. Le déplacement dans ce sens suit celui des masses d'eau pour lesquelles, les pêcheurs disposent désormais des cartes satellitaires de progression des ces masses d'eau et n'éprouvent plus le besoin de perdre du temps et aller dans des zones où il n'y pas les conditions locales sont défavorables pour les espèces recherchées.



**Ukraine** : Exceptée l'année 1996 où la variation de l'inertie tant en latitude qu'en longitude est négligeable, le reste de la période évolue rapidement pour être comparable à celui de la Russie (Fig.43). Cette différence s'explique par présence des sardinelles en 1996 dans la zone nord en grande abondance. Les bateaux de cette flottille n'ont donc pas éprouver le besoin de se déplacer de façon incessante. Cela traduit aussi l'accroissement de la flottille et donc l'hétérogénéité des comportements de pêche.

**Hollande** : l'inertie en longitude reste importante pour cette flottille, bien que légèrement plus faible que pour la flottille russe (Fig.44).

Cette inertie importante pourrait également traduire un balancement saisonnier côte/large ou la recherche de la sardinelle plate sur les petits fonds. La première hypothèse semble cependant peu vraisemblable pour une pêche ciblant presque exclusivement la sardinelle ronde, dans la mesure où aucune migration côte/large n'est connue pour cette espèce. Dès lors, l'inertie peut ici traduire une occupation, plus ou moins importante, de l'ensemble des secteurs de la côte jusqu'au large et donc une longue dispersion en longitude. On observe, par ailleurs, une inertie en latitude relativement plus faible que pour les autres flottilles ce qui traduit la stratégie ciblée sardinelle, impliquant des pêches concentrées dans la zone nord.

#### **4.3. Variations mensuelles :**

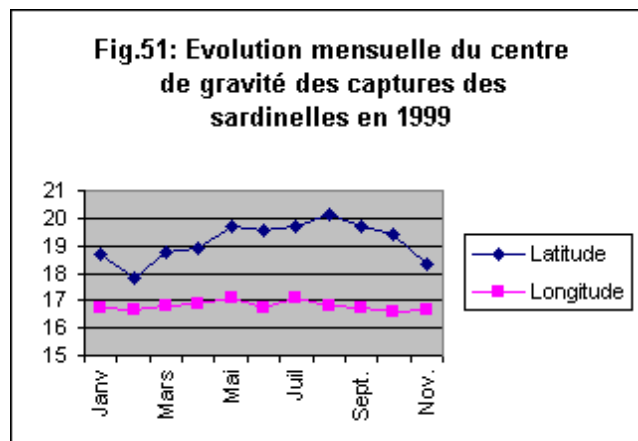
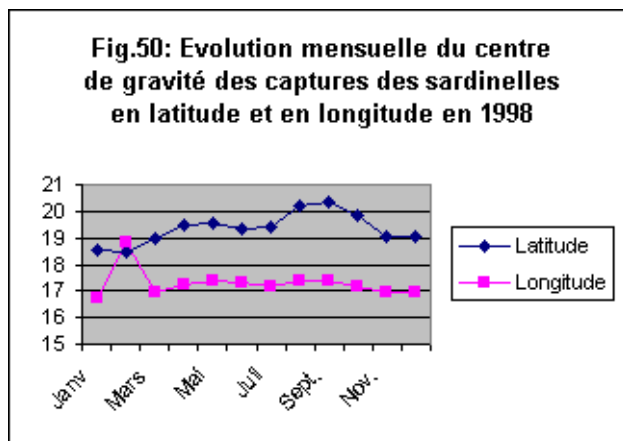
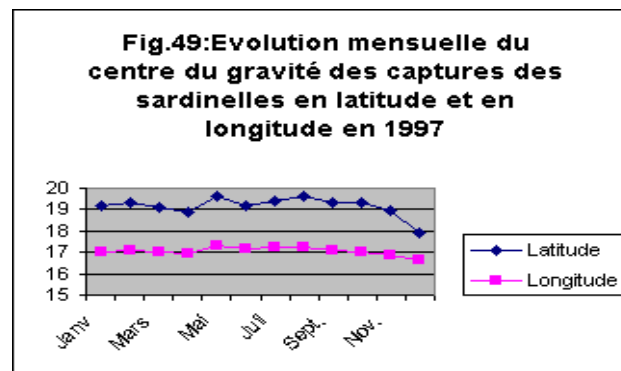
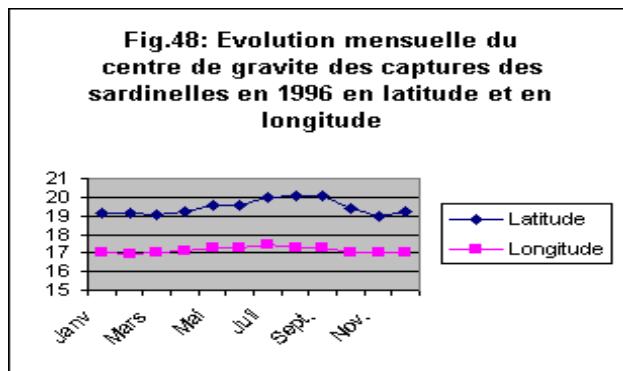
##### 4.3.1 Evolution mensuelle du centre de gravité des sardinelles:

En 1996, le centre de gravité est resté pendant tous les mois de cette année dans la zone nord (Fig.48). On observe qu'à partir du mois de mai commence un déplacement davantage plus au nord suite à la remontée des flottilles russes et dans une certaine mesure ukrainienne en suivant les déplacements des chinchards mais aussi les sardinelles. Les captures maximales de cette espèce continuent alors à être effectuées dans cette zone jusqu'au mois de septembre où ce centre commence à descendre plus au sud pour retrouver la latitude des 19°N. La variation en terme de longitude est plus faible et se fait en moyenne au niveau du 17 °W.

Pour l'année 1997: le schéma précédent est plus ou moins respecté sauf en fin d'année où on a une descente rapide du centre de gravité des captures des sardinelles en zone sud (18°N) (Fig. 49). Au niveau de la longitude on observe qu'il n'y a pas de grandes tendances mais là aussi en fin d'année on constate un déplacement plus vers la côte

L'année 1998 est caractérisée par deux faits marquants. Tout d'abord au niveau latitudinal où le centre de gravité des captures des sardinelles se trouvent au sud du 19°N en début d'année jusqu'au mois de mars pour se maintenir par la suite en zone nord (Fig. 50). Le deuxième aspect est la forte variation de la longitude entre janvier et mars pour fluctuer fortement autour du 17 ° W par la suite.

Enfin l'année 1999: Là aussi on a le centre de gravité des captures des sardinelles qui se trouvent en zone sud jusqu'en mars où il remonte en zone nord pour rester y jusqu'à septembre octobre avant de regagner en fin d'année la zone sud (Fig.51). Au niveau longitudinal, on observe encore une fois une forte fluctuation autour du 17°W.



#### 4.4. Analyse de l'évolution mensuelle des coordonnées du centre de gravité et de leurs inerties:

Le centre de gravité des captures des sardinelles se positionne en zone nord juste à la limite avec la zone sud jusqu'au mois de mai. Avec où avec la remontée des sardinelles avec vers le nord en même temps que les masses d'eau chaudes nous constatons une remontée de ce centre. En fin d'année, le centre se retrouve plus au sud pour deux raisons. D'une part la migration "de retour" des sardinelles chassées par le début de refroidissement de la zone nord (stock sénégal-mauritanien) et d'autre part par le retrait de la flottille de l'Union européenne en fin d'année qui "tire" ce centre de gravité vers le nord et les autres flottilles qui recherchent les chinchards et qui sont dans la zone sud. Le déplacement sud-nord et nord-sud est limité au niveau mensuel par la prise en compte des déplacements des fronts thermiques au niveau latitudinal. Au niveau de la longitude même si de façon générale les fluctuations du centre se fait autour du 17°W, elle traduit une forte variation dans le sens côte-large ou large-côte à la recherche des espèces plus au large ou côtières comme par exemple la sardinelle plate mais surtout le chinchard jaune. Les flottilles qui recherchent cette espèce capturent aussi des sardinelles ce qui de façon indirecte à une incidence sur l'inertie de la longitude. On constate que pendant la période de forte production -mai à septembre- l'inertie en particulier de la latitude est faible. Les bateaux n'éprouvent plus le besoin de faire de grands déplacements

#### CONCLUSION GENERALE:

Le milieu des années 1990 a été caractérisé par l'augmentation considérable des prises des sardinelles suite d'une part à l'arrivée des flottilles de l'Union européenne qui ont pris pour cible ces deux espèces (en particulier la sardinelle ronde) et d'autre part à l'accroissement de la biomasse de ces espèces lié à des facteurs climatiques. Cette augmentation a coïncidé avec la fin d'une diminution réelle des captures et de l'abondance des chinchards sans pour autant pouvoir parler de phénomène de remplacement dans la mesure où les deux groupes ont des niches écologiques différentes. Les dernières années de la période

d'étude ont vu un tassement des captures des sardinelles et du maquereau et un accroissement remarquable de celui de l'anchois et dans une moindre mesure les chinchards.

Le sabre dont les captures atteignaient jusqu'à 120 000 T/an a presque disparu des prises des flottilles. Plusieurs raisons peuvent être à l'origine de cette diminution drastique: parmi lesquelles on cite un probable phénomène de remplacement par les chinchards doublé d'un report d'effort sur les sardinelles et les anchois.

Garcia (1984) souligne que la biomasse produite par un écosystème est plus constante que celles des espèces qui la composent ou, en d'autre terme, une espèce dont le stock s'est effondré sera remplacée par une autre. Ceci traduit particulièrement bien les variations d'abondance des différentes espèces observées dans la zone.

Cependant, les variations d'abondance ne sont pas les seules responsables des fluctuations des captures constatées au cours de la période d'étude. Les variations importantes de l'effort de pêche exercé sur ces espèces pélagiques partagées, aussi bien au niveau de la ZEE mauritanienne que dans la sous région (dont on n'a pas tenu compte dans cette étude), l'intérêt manifesté pour la pêche d'une espèce ou d'un groupe d'espèces donné et le choix de la zone d'activité pendant une période déterminée, sont autant de facteurs qui expliquent les variations spatio-temporelles des captures. Puisque ces espèces effectuent des migrations de grandes amplitudes liées au déplacement du front thermique intertropical, la pêche se déroule, généralement, conformément à ces déplacements. (Maxim et Maxim, 1988; Garcia, 1982; Fréon, 1988).

La composition des captures est différente d'une flottille à l'autre. Mais compte tenu de la grande flexibilité des flottilles en activité dans la zone, leur typologie ne peut pas être établie sur la base d'une simple dichotomie chalutiers visant les chinchards et ceux recherchant les sardinelles, excepté pour la flottille de l'Union Européenne qui maintient des captures de sardinelles supérieures à 80 % et le bateau ghanéen qui est arrivé à faire le même pourcentage pour les chinchards en procédant probablement à des rejets massifs. La "polyvalence" des navires induit donc des impacts différents sur les ressources en fonction des stratégies adoptées par les pêcheurs. Chaque navire peut au cours de la même marée et parfois pendant le même jour changer d'espèces cibles en fonction des opportunités offertes. Cela a été particulièrement vrai pour les flottilles se composant d'un nombre d'unités réduit (France, Chypre, Saint Vincent et Grenadine etc.) lorsque probablement une commande importante d'une espèce donnée avec des prix intéressants est à satisfaire. De ce point de vue le marché est depuis longtemps considéré comme le premier facteur régulateur de la pêche aux petits poissons pélagiques (Weigel, 1999). Le bateau peut dans ce cas changer complètement de zone, en parcourant plusieurs dizaines de milles pour aller chercher l'espèce en question. Ces changements de stratégie, ou plutôt des tactiques dont la maille géographique et temporelle est plus réduite que les stratégies, ne sont pas toujours appréciés à leur juste valeur et passe même inaperçus par manque de suivi des mouvements des navires au jour le jour.

On n'a pu aussi mettre en évidence que l'exploitation des petits pélagiques n'intéresse que peu les nationaux malgré les quantités appréciables qui peuvent être prélevées; l'intérêt des nationaux pour cette activité (un seul bateau ayant travaillé de façon très irrégulière) est limité et la pêche artisanale est encore embryonnaire et débarque moins de 1 % des espèces de petits pélagiques. Cette activité est donc restée totalement étrangère. Cette situation est à l'origine de la vulnérabilité de ce sous secteur, dont la pérennité dépend entièrement de la présence de ces flottilles étrangères. On l'a vu lors du retrait massif en 1994 de la grande partie de la flottille de l'ex Union soviétique, les captures ont chuté de façon drastique et le sous-secteur des petits pélagique a été paralysé. Cette vulnérabilité qui a souvent été évoquée (M'Bareck, 1992) doit trouver sa solution dans toute politique de développement futur de la pêche pélagique dans la ZEEM. En d'autres termes, le sous-secteur doit être structuré de sorte à pérenniser cette activité. Cette structuration peut par exemple être basée sur une coopération entre la Mauritanie et les pays africains consommateurs en faisant ensemble l'acquisition des moyens de production et en leur garantissant des débouchés sûrs. Cette politique nous paraît

la seule capable d'assurer la pérennité de l'exploitation complète des potentialités offertes. C'est dans ce cadre qu'un accord bilatéral entre la Mauritanie et le Sénégal a été signé. Celui-ci permet d'octroyer des licences de pêche pour plusieurs centaines d'embarcations artisanales sénégalaises pour pêcher les sardinelles en Mauritanie. La partie mauritanienne a déjà permis à 250 embarcations d'exercer leurs activités dans les mêmes conditions que les nationaux. Le nombre de licence pourra être porté rapidement à 400 unités. Il sera hautement souhaitable qu'un tel effort soit exercé sur la sardinelle plate qui est sous-exploitée par le système d'exploitation industriel actuel. Ceci ne paraît pas évident pour ces artisans qui préfèrent la sardinelle ronde et utilisent la senne tournante de 40 m de chute qui encercle les bancs sur des fonds de 20 à 30 m empêchant ainsi les sardinelles de s'échapper par plongée comme elles ont l'habitude de faire dans le cas des filets maillants par exemple (Anonyme, 1994).

Récemment, au niveau national, un regain d'intérêt se fait jour pour cette activité avec la construction d'une usine de conserve d'une capacité de 7500 tonnes et une unité d'anchoitage. Il est prévu que ces unités seraient approvisionnées par des petits senneurs. Mais les captures engagées restent modestes par rapport aux potentialités.

Considérées dans leur ensemble, les ressources des petits pélagiques ne semblent pas encore surexploitées, ce qui est confirmée par les évaluations acoustiques menées sur ces stocks par les N/O Dr Fridjorf Nansen et l'AtlantNiro.

En définitive, les résultats de cette étude montrent que les pêcheurs choisissent des zones les plus productives mais ces zones évoluent d'une année sur l'autre. Ces pêcheurs réagissent ainsi au changement de l'abondance et aux variations du marché. Ceci a eu pour conséquence la variation de la composition spécifique et le niveau des captures. En plus de ces variations de captures sous l'effet de la stratégie de pêche adoptée par les pêcheurs, d'autres facteurs aussi importants et que nous n'avons pas analysé ici méritent d'être étudiés. Il s'agit notamment de l'effet du changement climatique sur la variation spatio-temporelle de l'abondance de ces ressources à l'échelle locale et régionale voire au niveau global et la puissance individuelle des navires en appliquant par exemple un modèle de régression linéaire adapté (Bertignac, 1992).

## REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

- Andronov, V. et J. Maigret-1979.** Composition et distribution du zooplancton sur les côtes de Mauritanie, Bull Centr. Rech. Océanogr. et des Pêches, Nouadhibou, 8: (Fasci.1)
- Anonyme, 2000:** Etude sur les conditions d'affrètement des navires pélagiques. Promoconsult Oceanic Developpement. 47 pages + annexes.
- Anonyme, 1999:** Evaluation des stocks et des pêcheries mauritaniennes. Voies de développement et d'aménagement. Rapport du quatrième groupe de travail du CNROP. Nouadhibou. Mauritanie du 07-13 décembre 1998. COPACE/PACE/SERIES 99/64 .186p.
- Anonyme., 1995-** compte rendu de la campagne de prospection acoustique de la biomasse des espèces pélagiques du plateau continental mauritanien réalisée avec le N/O "AtlantNIRO" 1995 en Septembre-Octobre Kaliningrad 1995. Rapport manuscrit 10p. et annexes.
- Anonyme, 1994:** Présentation des statistiques de pêche des poissons pélagiques côtiers au Sénégal in Rapport du groupe de travail *ad-hoc* sur les sardinelles et autres espèces pélagiques côtiers de la région nord du COPACE COPACE/PACE/SERIES 91/58 pp:73-85.
- Ba I. 1988.** Biologie et dynamique des populations d'anchois (*Engraulis encrasicolus*) des côtes mauritaniennes. Thèse de 3 cycle, Univ. Bretagne Occidentale:138p

- Bakun A. and Parrish, Richard H. 1990.** Comparative studies of coastal pelagic fish reproductive habitats: the brazilian sardine (*Sardinella aurita*). -J. Cons.int. Explor. Mer, 46:269-283.
- Barkova N. A et L.N. Domanesky 1985.**-Etat des stocks de la sardine (*Sardina pilchardus Walbum*)dans la division statistique 34.1.3. COPACE/PACE/SERIES 85/39 :80-96.
- Belvèze H., 1984** - Biologie et dynamique des populations de sardine *Sardina pilchardus* (*Walbum*) peuplant les côtes atlantiques marocaines et proposition pour un aménagement des pêcheries. Thèses Université Bretagne Occidentale Brest, France: 532 p.
- Bertignac M. 1992:** Les rendements par espèce de la pêche chalutière hauturière française de l'Atlantique Nord -Est entre 1972 et 1989. *Aqua. Living Resour.* 1992, 5, 261-275.
- Bianchi G., T.Stromme. O.Alvheim 1998.** Review of the pelagic surveys off north-west Africa in the 1990'S: Surveys by the RV"Dr.Fridtjof Nansen" Morocco, Mauritania, Senegal The Gambia. Working Paper. Manuscrit 29p.
- Binet D.1988.** Rôle possible d'une intensification des alizés sur les changements de répartition des sardines et sardinelles le long de la côte ouest africaine. *Aquat. Living Resour.*, 1:115-132.
- Binet, D. 1991:** Dynamique du plancton dans les eaux côtières ouest- africaines: écosystèmes équilibrés et déséquilibrés. in pêcheries Ouest-Africaine. Variabilité, Instabilité et Changement. Edition ORSTOM Paris. pp:117-136
- Binet D. Samb B. Ould Taleb M.M, J. J. Levenez and J. Servain 1998.** Sardine and other pelagic fisheries changes associated with multi-year trade wind increases in the southern canary current in Global versus local changes in Upwelling System. Edition de l'ORSTOM, Colle. Colloques et Séminaires. Paris. pp: 211-233.
- Biseau A., E. Gondeaux 1988.** Apport des méthodes d'ordination en typologie des flottilles . *J. Cons. Int. Explor. Mer* 44, pp:286-296.
- Boély (T.) 1980.** Biologie de deux espèces de sardinelles: *Sardinella aurita* (Valenciennes 1987) et *Sardinella maderensis* (Lowe 1841) des côtes sénégalaises. Thèse doctorat d'état. Université de Paris 6:287p.
- Boély T et P. Fréon. 1979.** Les ressources pélagiques côtières in :J.P. Traodec et S. Garcia (eds). Les ressources halieutiques de l'Atlantique Centre-est. Première partie: les ressources du golf de Guinée, de l'Angola à La Mauritanie. *FAO Doc. Tech.*, 186. 167p.
- Boély T, Freon P, Stequent B. 1982.** La croissance de *Sardinella aurita* (Val. 1847) au Sénégal. *Océanogr trop.* 17(2): 103-119.
- Caverivière, A. 1991:** l'explosion démographique du baliste(*Balistes carolinensis*) en Afrique de l'Ouest et son évolution en relation avec les tendances climatiques. in pêcheries Ouest-Africaine. Variabilité, Instabilité et Changement. Edition ORSTOM Paris. pp:354-367
- Chavance P. 1990-**Description de l'activité de la flottille pélagique industrielle en 1988 dans la ZEE mauritanienne. Bull Centr. Rech. Océanogr. et des Pêches, Nouadhibou, 20; pp:66-87
- Chavance, P. 1991-** La pêche industrielle des espèces pélagiques côtières In Chavance, P. and M. Girardin (eds.). L'environnement, les ressources et les pêcheries de la ZEE mauritanienne. Bull. Centr. Nat. Rech. Océanogr. et Pêches, Nouadhibou, 23 pp: 138-140.
- Chavance P., L. Ba et S. Krivospitchenko 1991-** Les ressources pélagiques. In Chavance et Girardin (eds)"L'Environnement, les Ressources et les Pêcheries de la ZEE mauritanienne". Bull. Centr. Rech. Océanogr. et des Pêches, Nouadhibou, 23: pp 28-72.

- Chavance P., Loktionov Y. et Mahfoudh M. 1991-** Importance des saisons de transitions hydrologiques et impact des anomalies climatiques sur l'activité d'une flottille industrielle pélagique en ZEE mauritanienne in pêcheries Ouest-Africaine. Variabilité, Instabilité et Changement. Edition ORSTOM Paris. pp:246-258
- Dobrovine B. Mahfoud M. et Dedah S.; 1990-** Atlas hydrologique des eaux superficielles du plateau continental mauritanien. Bull. Centr. Rech. Océanogr. et des Pêches , Vol.22 :68p.
- Dobrovine B. Mahfoud M. et Dedah S.; 1991-** La ZEE mauritanienne et son environnement géographique géomorphologique et hydroclimatique. In Chavance, P. and M. Girardin (eds.). L'environnement, les ressources et les pêcheries de la ZEE mauritanienne. Bull. Centr. Rech. Océanogr. et des Pêches , Vol.23 :pp :6-27.
- FAO, 1983.-** Rapport du deuxième groupe de travail ad hoc sur les chinchards et les maquereaux de la zone Nord du COPACE. Nouadhibou, Mauritanie, 30 janvier au 4 février 1983 COPACE/ PACE/SERIES/83/27 188 p.
- FAO, 1987.-** Rapport du deuxième groupe de travail ad hoc sur les chinchards et les maquereaux de la zone Nord du COPACE COPACE/ PACE/SERIES/87/46 190 p.
- FAO, 1989.** –Les ressources halieutiques de la ZEE mauritanienne. Description, évaluation et aménagement. Josse E.(Ed.). Rapport du deuxième groupe de travail CNROP/FAO/ORSTOM (11-22 Novembre 1988)COPACE/ PACE /SERIES /89 /49 222 p.
- FAO., 1990-** Rapport des groupes de travail *ad hoc* sur la sardine sur les chinchards et les maquereaux dans la région Nord du COPACE. COPACE/ PACE/SERIES/90/50 372 p.
- FAO., 1994-** Rapport du groupe de travail *ad-hoc* sur les sardinelles et autres espèces pélagiques côtiers de la région nord du COPACE COPACE/ PACE/SERIES 91/58 295 p.
- FAO., 1995-**Evaluation des stocks et des pêcheries mauritaniennes: Voies de développement et d'aménagement. Rapport du 3ème groupe de travail CNROP. Nouadhibou, Mauritanie, 20-26 Novembre 1993. COPACE/ PACE/SERIES/95/60 114 p.
- Fisher(W.) Bianchi, G. et Scott W.B. (eds),1981.-**Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Atlantique Centre-est;zone de pêche 34,47(en partie). Canada Fonds de Dépôt. Ottawa, Ministère des pêcheries et Océans, en accord avec l'organisation des Nations-Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture,Vols.1-7:pages variables.
- Fréon P.; B. Stequert et T. Boely 1978.** La pêche des poissons pélagiques côtiers en Afrique de l'Ouest des Iles Bissagos au nord de la Mauritanie: description des types d'exploitation Cah. O.R.S.T.O.M. sér.Océanoogr., Vol. XVI, n° 3-4:209-228
- Fréon P. 1988.** Réponses et adaptations des stocks des clupéidés d'Afrique de l'Ouest à la variabilité du milieu et de l'exploitation. Analyse et réflexion à partir de l'exemple du Sénégal. Edition de l'ORSTOM, Colle. Etudes et Thèses. Paris 287p.
- Garcia,S. 1982,** Distribution, migration and Spanning of the main fish resources in the northern CECAF Ana. FAO, CECAF/ECAF Series 82/25 (En) : 9p.11Carte hors format.
- Garcia S.1984.** Les problèmes posés par l'aménagement des ressources instables. COPACE/PACE Séries 84/28. 38 p.
- Jaques G. et Tréguer P. 1986.** Ecosystèmes pélagiques marins. Masson éd., 243 p.
- Josse, E. et Garcia S. (eds.) 1986-** Description et évaluation des ressources halieutiques de la ZEE mauritanienne. Rapport du Groupe de travail CNROP/FAO/ORSTOM, Nouadhibou, Mauritanie, 16-27 septembre 1986. Rome, FAO, COPACE/PACE Séries 86/37, 310 p.

- Josse E., 1991-** La pêche des petits pélagiques côtiers en Mauritanie. In Roy et Cury (eds) "Pêcheries Ouest Africaines: variabilité, instabilité et changement". pp: 234-245.
- Nokamura.I et N.V Parin, 1991.** FAO Species Catalogue Vol. 15 Snake mackerels and cutlassfishes on the world (families Gemphylidae and Trichuiridae) FAO, Fisheries Synopsis N°125, Vol 15: 136 p. 200 fig.
- Maigret, J. 1972-**Campagnes expérimentale de pêche des sardinelles et autres espèces pélagiques (juillet, 1970-octobre 1971). Tome I. Observations concernant l'océanographie et la biologie des espèces. Sec. Stat Aff. Etrang. France; Mis. Pêche et Mar. March; Mauritanie. SCET-International, BCE P 083, mars 1972 Paris 140 pages annexes.
- Maigret, J. Ly B.1986-** les poissons de mer de Mauritanie.Ed. Sciences Nat. Compiègne:85 p.
- Marshall E. et T. Boély. 1977:**Evaluation acoustique des ressources en poissons du plateau continental Ouest-Africain des îles Bissaogos (11°N) à la pointe Stafford (28 °N). Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Océanogra., vol. XV, n°2, : pp: 139-161.
- Marshall E.,1991-** Rapport du groupe de réflexion sur les campagnes acoustiques d'études des stocks de la sous région Maroc-Mauritanie- Sénégal. Analyses des résultats et perspectives de recherches. Edition de l'ORSTOM, Collection Colloques et Séminaires Paris, 1991: 64 p.
- Maxim C. et Maxim C. 1988.** Evaluation du stock de la sardinelle ronde (*Sardinella aurita*, VALENCIENNES 1874) Sénégal-Mauritanienne Cercetari marine IRCM Constata, 20/21: 313-344.
- Medina Gaertner M.,1985.-** Etude du zooplancton côtier de la baie de Dakar et de son utilisation par les poissons comme source de nourriture. Thèse de 3ème cycle Université de Bretagne Occidentale, Brest:141p.
- Mendoza J.; P. Fréon; R. Gusman and R. Aparicio 1998.** *Sardinella aurita* population dynamics related to environmental parameters in the Southern Caribbean (Venezuela) in Global versus local changes in Upwelling System. Edition de l'ORSTOM, Colle. Colloques et Séminaires. Paris. pp: 293-309.
- .
- Ould Beye B. 1999.** Bulletin statistique pour l'année 1998. Arch. Centr. Rech. Océanogr. et des Pêches , Nouadhibou Vol.83 : 32 p.
- Ould Dedah S. 1995-** Modelling a Multispecies Schooling Fishery in an Upwelling Environment, Mauritania, West Africa.. *Ph. D. Dissertation*, Louisiana State University, Baton Rouge, USA: 178 p.
- Ould Dedah S., R.F Shaw and P.J. Geaghan 1999:** On the dynamics of the mauritanian small-pelagic fishery North-West Africa. *S. Af. J. mar. Sci.*21:1 pp : 35-144.
- Ould Hamady B.H., 2000.** Note de synthèse sur les conditions d'exercice de la pêche pélagique en Mauritanie. Manuscrit disponible au CNROP, au MPEM et MEIPP. 13 pages + annexes
- Ould Souelim: M.M. 1992-**Contribution to the study of the pelagic fishery in the mauritanian 200 miles EEZ (description, stock assesment, by catch and management) M.Sc. thesis, university of Washington, Seattle, USA. pp:113.
- Overko, S.M. and N.I Mylnikov 1979 :** the biology and fishery of horse mackerel (*Trachurus trecae*) in the Eastern Central Atlantic CECAF/ECAF/ Séries 78/10 p:81-85
- Pezennec O. et F.-X. Bard 1992:** Importance écologique de la petite saison d'upwelling ivoiro-ghanéenne et changement dans la pêche de *S. aurita*. *Aqua. Living Resourc.*, 1992, 5, 249-259

- Reyssac, J. 1980.** Chlorophylle A et production primaire dans les eaux de la Baie du Lévrier et du Parc National du Banc d'Arguin Bull. Centr. Rech. Océanogr. et des Pêches, Vol 9 fasc.1
- Severin Reyssac, J. 1983.** quelques particularités de la chaîne alimentaire marine dans la région des îles du Banc d'Arguin. Parc National du Banc d'Arguin(Mauritanie) Bull. Centr. Rech. Océanogr. et des Pêches, Nouadhibou, vol.11, fasc.1. p:41-52
- Severin Reyssac, J.1984.** Conditions hydrologiques et phytoplancton dans la partie méridionale du Parc National du Banc D'Arguin(Mauritanie) en mars et avril 1983 Bull. Centr. Rech. Océanogr. et des Pêches, Nouadhibou, vol.12, fasc.1
- Roy C., 1990-** Réponses des stocks des poissons pélagiques à la Dynamique des Upwellings en Afrique de l'Ouest: Analyse et modélisation. Thèse de doctorat, Université, Bretagne Occidentale, Brest, France: 149 p.
- Roy C., P.Curry; A. Fontana et H. Belvèze 1989:** Stratégies spatio-temporelles de la reproduction des clupéidés des zones d'upwelling d'Afrique de l'Ouest. *Aqua. Living Resourc.*, 1989, 2, 21-29
- Taquet M., J.C Gaertner et J. Bertrand. 1997.** Typologie de la flottille chalutière du port de Sète par une méthode de segmentation. *Aquat. Living Resour.*, 10, pp:137-148
- Weigel J-Y. 1999.** Dynamiques d'exploitation et de valorisation des petits pélagiques marins en Afrique de l'Ouest. FAO Document technique sur les pêches. N°.390. FAO, Rome. 1999. 59 p.

## SOMMAIRE

<b>REMERCIEMENTS .....</b>	<b>3</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX.....</b>	<b>4</b>
<b>LISTE DES FIGURES .....</b>	<b>4</b>
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>6</b>
<b>I. PRESENTATION GENERALE .....</b>	<b>7</b>
1. CADRE PHYSIQUE ET BIOLOGIQUE D'UNE ZONE HALIEUTIQUE TRES RICHE .....	7
1.1. Plateau continental Mauritanien .....	7
1.2. Upwelling et Hydroclimat.....	7
1.3. Production Primaire et secondaire .....	9
2. GENERALITES SUR LES ESPECES DE PETITS PELAGIQUES EN MAURITANIE.....	9
2. 1. Les clupéidés .....	10
2.2. Les carangidés .....	11
2.3. Scombridés.....	13
2. 4. Engraulidés .....	14
3.CADRE LEGISLATIF ET REGLEMENTAIRE DE L'EXPLOITATION DES PETITS PELAGIQUES EN MAURITANIE:.....	15
4. CARACTERISTIQUE GENERALE DES FLOTTILLES DE PETITS PELAGIQUES EN ACTIVITE DANS LA ZEE MAURITANIENNE.....	16
4.1. Les navires Est Européens .....	16
4.2. Les chalutiers de l'Union Européenne .....	17
<b>II MATERIEL ET METHODE.....</b>	<b>18</b>
1. DONNEES: .....	18
2.TYPOLOGIE DES FLOTTILLES .....	19

2.1 Rappel sur l'Analyse multidimensionnelle des données: .....	19
2.2 Analyse typologique:.....	20
2.3. Méthodes des centres de gravité et inertie. Applications aux captures et à l'effort de pêche .....	22
<b>III. RESULTATS ET DISCUSSIONS: .....</b>	<b>22</b>
1. FLOTTILLES ET EFFORTS DE PECHE.....	22
1.1. Evolution du nombre de bateaux par pays et par type de bateau: .....	23
1.2. Evolution des caractéristiques physiques des 3 principales flottilles(Russie, Ukraine et Hollande).....	23
2. CAPTURE: .....	27
2.1. cartes de pêche.....	27
2.2: Evolution des captures annuelles par espèces ou groupes d'espèces : .....	29
2.3 Captures par type de bateaux: .....	33
2.4. Captures par pays : .....	33
2.5 :Evolution des captures mensuelles pour les 3 principales nationalités:.....	34
2.6: Prises par unités d'effort, par nationalité et par type de bateau sur la période 96-99.....	34
2.7: Captures accessoires : .....	36
2.8 : Les sous-déclarations des captures : .....	37
3. TYPOLOGIES DES FLOTTILLES: .....	37
3.1: Typologie des stratégies de pêche annuelles des différents pays :.....	38
3.2: Analyse factorielle des stratégies mensuelles des trois flottilles principales (période 96/99).....	40
3.3. classifications des stratégies de pêche :.....	43
3.4. Comparaison des stratégies développées par les différentes flottilles:.....	50
4. EVOLUTION DE LA REPARTITION SPATIO-TEMPORELLE DES CAPTURES DES SARDINELLES: .....	51
4.1. Centres de gravité des captures annuelles des sardinelles : .....	51
4.2. Inertie .....	52
4.3. Variations mensuelles : .....	53
4.4. Analyse de l'évolution mensuelle des coordonnées du centre de gravité et de leurs inerties:.....	54
<b>CONCLUSION GENERALE: .....</b>	<b>54</b>
<b>REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE .....</b>	<b>56</b>
<b>SOMMAIRE.....</b>	<b>60</b>