

No. 2

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE
MINISTERE DES PECHEES ET DE L'ECONOMIE MARITIME
INSTITUT MAURITANIEN DE RECHERCHES OCEANOGRAPHIQUES ET DES PECHEES
(EX-CENTRE NATIONAL DE RECHERCHES OCEANOGRAPHIQUES ET DES PECHEES)

ETUDE POUR LE PLAN D'AMENAGEMENT DES RESSOURCES HALIEUTIQUES EN REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE

RAPPORT FINAL

JICA LIBRARY



J1170497(01)

DECEMBRE 2002

SANYO TECHNO MARINE, INC.
OVERSEAS AGRO-FISHERIES CONSULTANTS CO., LTD.

AFF

JR

02-89

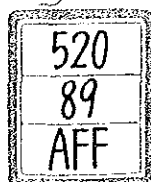
ETUDE POUR LE PLAN D'AMENAGEMENT
DES RESSOURCES HALIEUTIQUES EN
REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE

RAPPORT FINAL

DECEMBRE 2002

SANYO TECHNO MARINE, INC.
OVERSEAS AGRO-FISHERIES CONSULTANTS

JICA



02-89

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

MINISTERE DES PECHEES ET DE L'ECONOMIE MARITIME

INSTITUT MAURITANIEEN DE RECHERCHES OCEANOGRAPHIQUES ET DES PECHEES

(EX-CENTRE NATIONAL DE RECHERCHES OCEANOGRAPHIQUES ET DES PECHEES)

**ETUDE POUR LE PLAN D'AMENAGEMENT
DES RESSOURCES HALIEUTIQUES EN
REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE**

RAPPORT FINAL

DECEMBRE 2002

**SANYO TECHNO MARINE, INC.
OVERSEAS AGRO-FISHERIES CONSULTANTS CO.,LTD.**



1170497[0]

AVANT-PROPOS

En réponse à la requête du Gouvernement de la République Islamique de Mauritanie, le Gouvernement du Japon a décidé d'exécuter par l'entremise de l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA), une étude pour le Plan d'Aménagement des Ressources Halieutiques en République Islamique de Mauritanie.

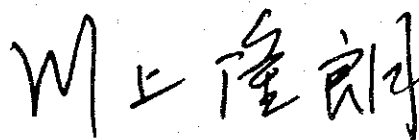
La JICA a envoyé en République Islamique de Mauritanie une mission d'étude, à six reprises entre février 2000 et septembre 2002, dirigée par Monsieur Keisuke OKADA (première mission) et Monsieur Keiichiro MORI (deuxième à sixième missions), Sanyo Techno Marine, Inc., représentant du consortium.

Après un échange de vues avec les autorités concernées du Gouvernement de la République Islamique de Mauritanie, la mission a effectué des études dans la zone faisant l'objet de l'étude. Au retour de la mission au Japon, l'étude a été approfondie et le rapport ci-joint a été complété.

Je suis heureux de remettre ce rapport et je souhaite qu'il contribue à l'aménagement adéquat des ressources halieutiques et au renforcement des relations amicales entre nos deux pays.

En terminant, je tiens à exprimer mes remerciements sincères aux autorités concernées du Gouvernement de la République Islamique de Mauritanie pour leur coopération avec les membres de la mission.

Décembre 2002



Takao KAWAKAMI

Président

Agence Japonaise de Coopération
Internationale

M. Takao KAWAKAMI
Président
Agence Japonaise de Coopération Internationale
Tokyo, Japon

Décembre 2002

Objet : Lettre de présentation

Nous avons le plaisir de vous soumettre le rapport de l'Etude pour le Plan d'Aménagement des Ressources Halieutiques en République Islamique de Mauritanie.

Cette étude de développement a été réalisée de janvier 2000 à décembre 2002 par le consortium entre Sanyo Techno Marine, Inc. et Overseas Agro-Fisheries Consultants Co., Ltd. sur la base du contrat signé avec votre agence. L'étude sur place a eu lieu sur la base d'un accord entre les parties concernées, obtenu après d'amples discussions préalables avec les personnes concernées du Gouvernement Mauritanien, en tenant compte de la situation actuelle de la pêche en République Islamique de Mauritanie. L'évaluation correcte des résultats d'études et la saisie précise de l'état actuel des ressources halieutiques et des pêches industrielle et artisanale ont permis d'établir une orientation d'aménagement des ressources halieutiques exécutable par la République Islamique de Mauritanie, visant une production de la pêche durable.

Nous avons également effectué un transfert technologique concernant l'étude des ressources halieutiques adapté au niveau technique des personnes concernées du Gouvernement de la République Islamique de Mauritanie.

Nous tenons à remercier en particulier, les personnes concernées de votre agence, ainsi que celles du Ministère des Affaires Etrangères et du Ministère de l'Agriculture, des Forêts et des Pêches du Japon de leur compréhension et de leur collaboration au cours de cette étude. Nous souhaitons également exprimer nos plus profonds remerciements pour les conseils et la collaboration considérable que nous ont apportés le personnel du bureau de votre agence au Sénégal et celui de l'Ambassade du Japon au Sénégal lors de notre étude en République Islamique de Mauritanie. Nous vous informons que nous avons également bénéficié de la compréhension et de la collaboration du personnel des organismes concernés du Gouvernement de la République Islamique de Mauritanie lors de cette étude.

En espérant que ce rapport vous sera utile pour la promotion de l'aménagement des ressources halieutiques, nous vous prions d'agréer, Monsieur le Président, l'expression de nos sentiments respectueux.



Keiichiro MORI
Chef de la mission
Mission d'étude pour le Plan d'Aménagement
des Ressources Halieutiques
en République Islamique de Mauritanie
Sanyo Techno Marine, Inc.
Représentant du consortium

N30° W20°

W15°

W10°

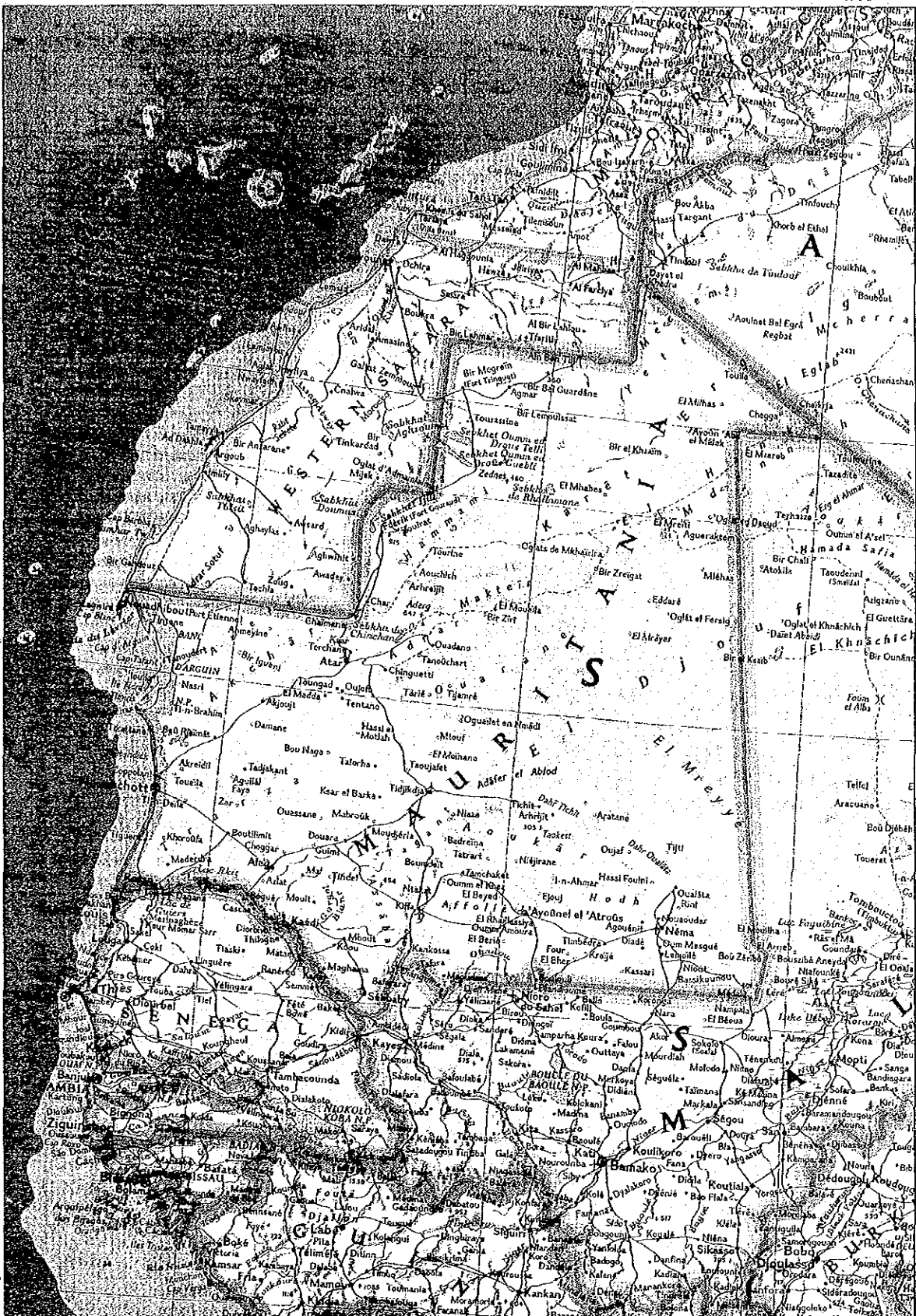
W05°

N25°

N20°

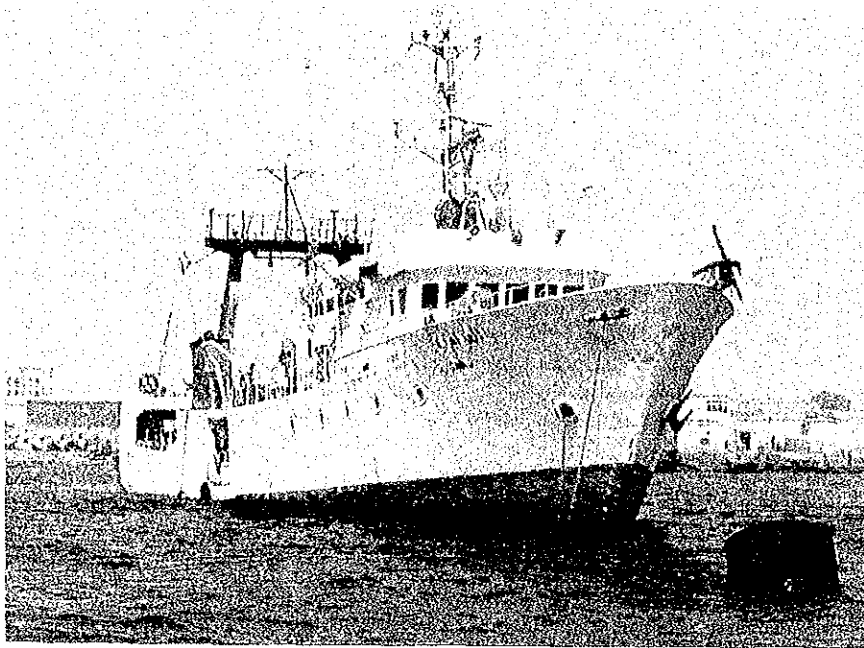
N15°

N10°

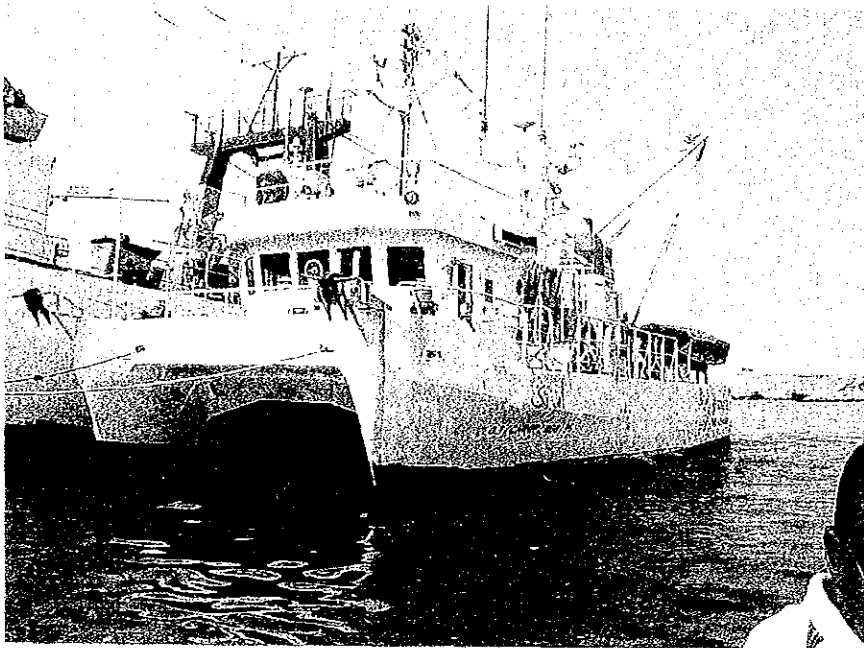


(NATIONAL GEOGRAPHIC ATLAS OF THE WORLD, NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY, 1999)

République Islamique de Mauritanie.



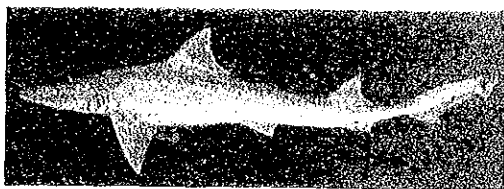
Al-Awam



Amrigue

Navires de recherche (CNROP/MPEM)

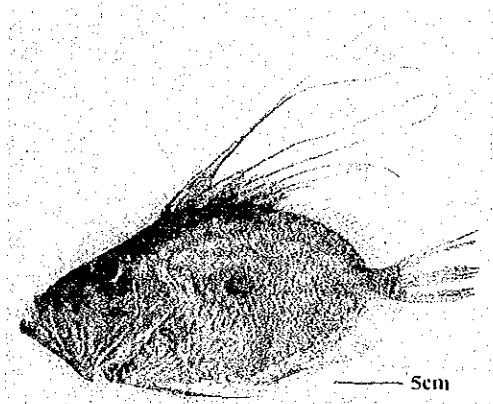
1. Fishes



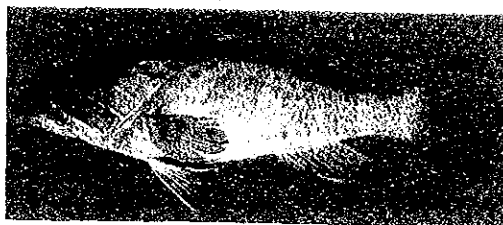
Triakidae *Mustelus mustelus*



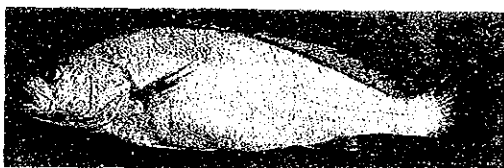
Merlucciidae *Merluccius senegalensis*



Zeidae *Zeus faber*



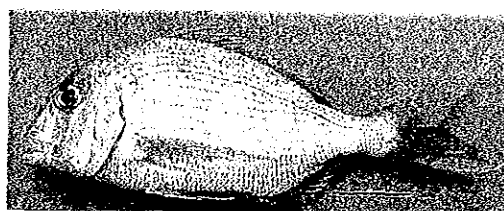
Serranidae *Epinephelus aeneus*



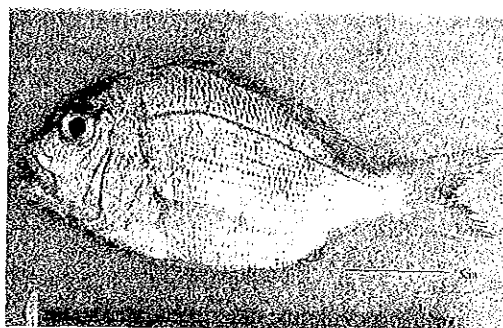
Sciaenidae *Argyrosomus regius*



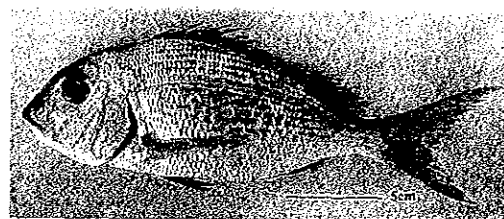
Mullidae *Pseudupeneus prayensis*



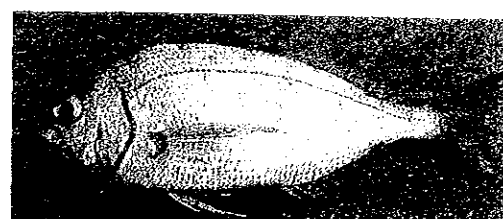
Sparidae *Pagrus caeruleostictus*



Sparidae *Dentex angolensis*

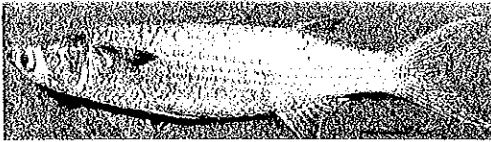


Sparidae *Dentex canariensis*

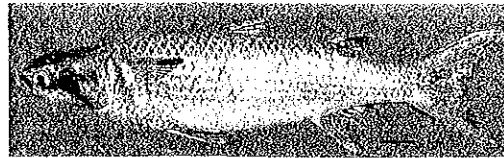


Sparidae *Pagellus bellottii bellottii*

Les espèces cibles capturées au chalut de fond pour l'étude des ressources.



Mugilidae *Mugil capurrii*

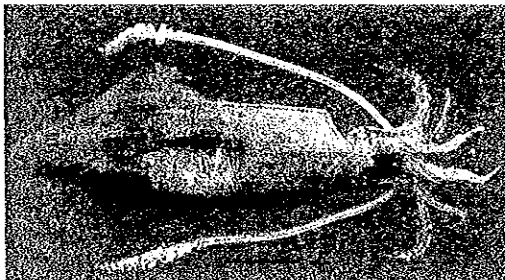


Mugilidae *Mugil cephalus*

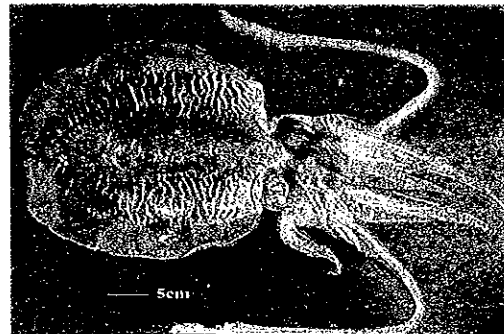


Soleidae *Solea senegalensis*

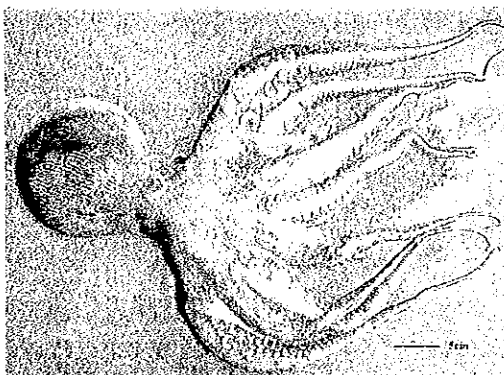
2. Cephalopods



Loliginidae *Loligo vulgaris*



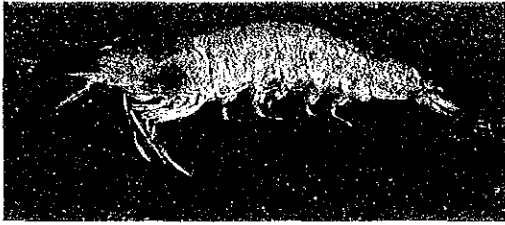
Sepiidae *Sepia officinalis*



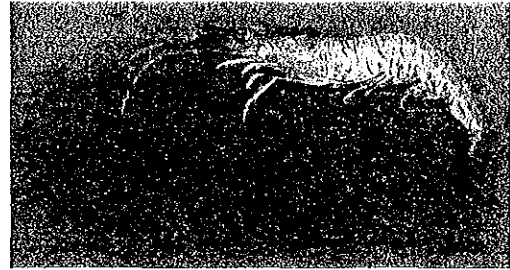
Octopodidae *Octopus vulgaris*

Les espèces cibles capturées au chalut de fond pour l'étude des ressources.

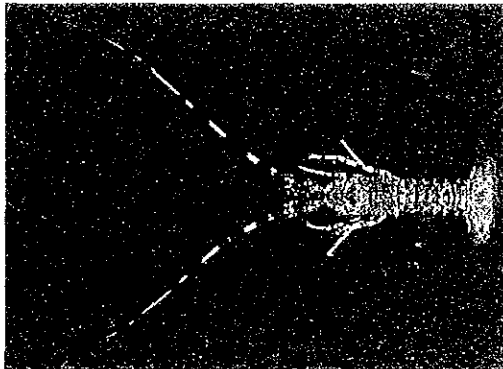
3. Crustacea



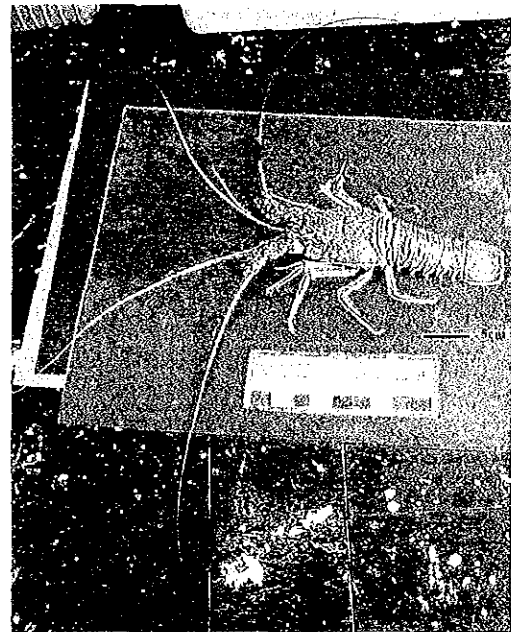
Penaeidae *Penaeus notialis*



Penaeidae *Parapenaeus longirostris*



Palinuridae *Palinurus mauritanicus*



Palinuridae *Panulirus regius*

Les espèces cibles capturées au chalut de fond pour l'étude des ressources.

RESUME

1. INTRODUCTION

La République Islamique de Mauritanie (RIM), située au nord-ouest de l'Afrique, a une longueur de côtes d'environ 740 km, une Zone Economique Exclusive (ZEE) de 200 milles marins d'environ 234.000 km² et un plateau continental d'environ 34.300 km², ce qui ne constitue pas une zone de production halieutique très importante. Cependant, l'effet conjugué des variations saisonnières du courant froid des Canaries descendant vers le sud et du courant chaud de Guinée montant vers le nord confère à cette ZEE comme pêcheries une capacité potentielle de production halieutique importante. Les productions annuelles de la pêche se sont situées entre 300.000 et 650.000 t au cours des 15 dernières années (1986-2000), ce qui correspond à une moyenne de 520.000 t. Les productions de la pêche industrielle au cours des 15 dernières années ont représenté 95 à 98% dans ces productions totales et le pourcentage des poissons pélagiques a été de 73 à 89%. Les exportations de produits halieutiques jouent un rôle important dans l'acquisition de devises étrangères en RIM. En 1998, le montant des exportations de produits halieutiques s'est élevé à 26,8 milliards d'ouguiya (UM), ce qui correspondait à environ 34% de l'ensemble des devises étrangères acquises par la RIM. De plus, les poissons pélagiques comptaient pour 30% dans le montant des exportations, et les espèces démersales pour 61% (donc céphalopodes : 50% et poissons démersaux : 11%). La pêche en RIM constitue ainsi un secteur industriel essentiel pour l'économie du pays, et par rapport aux pélagiques qui représentent une écrasante majorité en captures, les espèces démersales, en particulier les céphalopodes, contribuent largement au montant des exportations. Mais depuis quelques années, les captures des espèces démersales à valeur économique élevée sont à la baisse, ce qui est sans doute dû à une diminution du niveau des ressources engendrée par l'augmentation de l'effort de pêche.

Avec un tel contexte à l'arrière plan, en avril 1995, le gouvernement de la RIM a adopté la « Lettre de politique de développement du Secteur de la Pêche » dont les priorités sont l'utilisation durable et la mise en place d'un système d'aménagement des ressources halieutiques. Dans ce cadre, le gouvernement de la RIM a procédé à la réorganisation et à la consolidation du CNROP, afin de favoriser le renforcement du système d'étude et de recherche halieutique, mais les effets espérés n'ont pas été atteints. De plus, en mars 1998, lors d'une conférence des pays donateurs organisée principalement par la Banque Mondiale, ① la réalisation d'études sur les ressources, ② la mise en place d'un système d'aménagement des ressources et ③ le renforcement du système de monitoring/surveillance ont été proposés comme mesures d'urgence. Lors de cette conférence, on a recommandé l'aménagement rationnel des ressources halieutiques effectué par la RIM comme condition à l'allègement de la dette. Suite aux propositions et recommandations de cette conférence, le gouvernement de la RIM a établi la « Stratégie d'Aménagement de Développement du Secteur des Pêches et de l'Economie Maritime » en juin 1998, montrant d'une manière précise l'axe de la stratégie de développement du secteur des pêches.

C'est dans ce contexte que le gouvernement de la RIM a déposé, en septembre 1998, une requête auprès du gouvernement du Japon en vue de l'exécution d'une étude sur les ressources halieutiques. Face à cette requête, le gouvernement du Japon a détaché en RIM une mission d'étude préparatoire de la JICA, organisme officiel

d'exécution de cette étude, en juin 1999. Cette mission a tenu des discussions avec les personnes concernées du gouvernement de la RIM, et a effectué une étude sur place ; après vérification du contexte et de la teneur de la requête, les deux parties ont signé une convention de l'Étendue des Travaux concernant cette étude.

Cette étude a été programmée et exécutée sur la base de la convention de l'étendue des travaux et du procès-verbal des discussions. Voici ci-dessous un abrégé de cette étude.

- 1) Les objectifs sont d'évaluer les ressources démersales potentielles dans la ZEE de 200 milles marins de la RIM, de proposer des mesures adaptées en vue de la définition d'un plan d'aménagement, et d'assurer le transfert technologique par la formation sur le tas vis-à-vis des homologues de la RIM au cours de l'étude.
- 2) L'étude est exécutée en deux phases, à raison de deux études par phase : une pendant la saison froide et une pendant la saison chaude, soit quatre au total.
- 3) L'étude est effectuée conjointement par la DEARH, le CNROP et la JICA.
- 4) L'étude comprend des études en mer, des études au laboratoire et des études au sol.
- 5) Les études en mer sont effectuées à des emplacements permettant le chalutage, à profondeur de 3 à 600 m dans la ZEE de 200 milles marins de la RIM, en utilisant les navires de recherche *Al-Awam* et *Amrique* du CNROP. Les principales rubriques des études en mer sont l'étude des ressources, l'étude biologique (dans le présent Rapport, l'étude des ressources par chalutage de fond a été définie pour ces deux rubriques) et l'observation océanographique.
- 6) Les études au laboratoire portent sur la détermination de l'âge des principales espèces cibles.
- 7) Les études au sol ont lieu principalement dans les villages de pêcheurs à NDB, à NKC et dans la zone du Banc d'Arguin. Les études au sol portent sur les relations mutuelles entre les captures, la société des villages de pêcheurs et l'économie du secteur halieutique.
- 8) Une étude en vue de la définition des orientations de l'aménagement est également exécutée à partir de la seconde étude sur place.
- 9) Les principales espèces cibles objets de l'étude sont comme suit.

Poissons

Mustelus mustelus
Merluccius senegalensis
Zeus faber
Epinephelus aeneus
Argyrosomus regius
Pseudupeneus prayensis
Pagrus caeruleostictus
Dentex angolensis
Dentex canariensis

Pagellus bellottii
Mugil capurrii
Mugil cephalus
Liza aurata
Solea senegalensis
 Céphalopodes
Loligo vulgaris
Sepia officinalis
Octopus vulgaris

Crustacés

Penaeus notialis
Parapenaeus longirostris
Palinurus mauritanicus
Panulirus regius
Chaceon (Geryon) maritae

Autres

2. CONDITION HYDRO-METEOROLOGIQUE DE LA ZONE D'ETUDE

La zone d'étude correspond à la zone où se rencontrent le courant des Canaries (froid) et le courant de Guinée (chaud). Des études en mer ont été effectuées pendant la saison froide où le premier est prédominant et pendant la saison chaude où le second domine. L'observation océanographique a eu pour objectif d'établir un aperçu de l'environnement océanique dans la zone d'étude pendant les saisons froide et chaude, dont les résultats d'observation sont comme suit.

- 1) L'observation océanographique a été effectuée simultanément à l'étude des ressources par chalutage de fond. Les paramètres de l'étude océanographique¹, les points d'observation, la conception de l'étude, par exemple les niveaux d'observation, ont été définis au cours des discussions préalables entre le CNROP et la JICA.
- 2) La température et la salinité observées, ainsi que le σ_t obtenu sur cette base ont été analysés sous forme de distribution horizontale à des niveaux donnés, distribution par section verticale dans une isobathe donnée (près du plateau continental) et distribution verticale par zone.

A 2 m au-dessous de la surface, la température de l'eau (T) a été basse pendant la saison froide et élevée pendant la saison chaude. Pendant la saison froide, la température a été élevée dans la zone côtière nord, et basse dans la zone aux environs du Cap Blanc et du cap Timiris à 18° N. Pendant la saison chaude, la température a été élevée dans la zone sud, a baissé en allant vers le nord, et cette variation a été relativement rapide du Cap Timiris au Cap Blanc. Pendant la saison chaude, au large du Cap Timiris, un front tropique (22-24°C) a été observé. La salinité (S) a été élevée dans la zone côtière nord aussi bien pendant la saison froide que la saison chaude. Une salinité assez forte a été distribuée dans une partie de la zone côtière centrale, mais elle a été généralement stable dans les autres zones. Par ailleurs, pendant la saison chaude de la Phase 2, une salinité faible jugée due à l'influence de l'eau du fleuve Sénégal a été distribuée en forme de langue à l'extrême sud de la zone côtière sud. Le σ_t a été élevé dans les zones à température faible et/ou les zones à salinité élevée. Les T, S et σ_t de la distribution par section verticale sur la ligne d'observation le long du plateau continental ont formé des niveaux de la surface jusqu'à proximité du fond marin, ce qui a été particulièrement évident pour T et σ_t pendant la saison chaude.

La distribution verticale de T, S et σ_t à chaque point d'observation de la zone côtière a été uniforme de la surface jusqu'à proximité du fond marin, pendant chaque saison et dans chaque zone. Dans la distribution de T, S et σ_t de la surface jusqu'à proximité du fond marin en chaque point d'observation au large, alors que S n'a montré pratiquement aucune variation pendant chaque saison et dans chaque zone, T et σ_t ont montré des variations (T a baissé en fonction du niveau et σ_t a augmenté), ce qui a été particulièrement évident pendant la saison chaude. Des thermocline et pycnocline importantes ont été observées à environ 50 m de profondeur dans chaque zone pendant la saison chaude.

- 3) La direction et la vitesse des courants observés (vecteur de courant) ont été analysées sur la base de la

¹ Température et salinité de l'eau, direction et vitesse des courants, pH, chlorophylle a (phéophytine y compris), sels nutritifs (NO₂-N et NO₃-n) et climat en mer (temps, température, pression atmosphérique, vent). Et collecte de données sur le vent à terre à long terme à NDB et NKC.

distribution horizontale à des niveaux donnés et de la distribution des fréquences à 3 niveaux donnés.

La direction et la vitesse des courants observées ont été obtenues au hasard des moments à ces points. Pour donner un aperçu du courant dans la zone d'étude en tenant compte de ces points, on peut dire que la possibilité d'apparition d'un courant marin fort est élevée dans le niveau à 4 m au-dessous de la surface, dans la zone entre le Cap Blanc et le Cap Timiris et la zone côtière entre 16 et 17° N (dans le premier cas vers la côte et loin de la côte, et dans le second cas un flux en direction nord).

- 4) Les colonnes d'eau de l'ensemble de la zone d'étude ont été divisées en 8 masses d'eau sur la base du diagramme T-S, et la distribution horizontale de ces masses d'eau à 4 niveaux donnés a été obtenue.

7 de ces 8 masses d'eau correspondent grosso modo aux 7 masses d'eau réparties par Doubrovine *et al.* (1991). La masse d'eau sans correspondance, à température élevée et basse salinité, est peut être originaire du fleuve Sénégal susmentionné.

- 5) Le pH, la chlorophylle a, les sels nutritifs analysés ont été examinés avec la température et le σ_t en 7 distributions verticales en direction transversale du plateau continental.

Le pH en direction transversale du plateau continental (direction est-ouest) a montré une tendance élevée au niveau supérieur de la zone au large (ouest) pendant la saison froide, remarquable au transect du sud (16° N et 17° N). Le pH a été élevé au niveau supérieur pendant la saison chaude, où la valeur a été supérieure à celle de la saison froide, ce qui a eu tendance à renforcer la formation de niveaux. La chlorophylle a a été élevée au niveau supérieur pendant la saison froide, plus forte pendant la Phase 2, renforçant la formation de niveaux, ce qui a été remarquable surtout dans la partie nord (transect 20° 30'N). La chlorophylle a a été élevée au niveau supérieur pendant la saison chaude de la Phase 1, et la distribution de valeurs extrêmes a été notée au niveau intermédiaire (environ 10-40m de profondeur) pendant la Phase 2. Les sels nutritifs NO₃-N ont eu tendance à être élevés aux niveaux intermédiaire ou profonde dans la zone au large aussi bien pendant la saison froide que la saison chaude.

- 6) Chaque paramètre du climat en mer a été analysé par fréquence par classe, et les données de direction et de vitesse du vent au sol ont été examinées par distribution des fréquences.

La direction (vitesse) des vents dominants pendant les périodes d'étude en mer a été respectivement NNO ou N (classe 5-9 m/s) pendant la saisons froide, N (classe 3-6 m/s et classe 7-9 m/s) pendant la saison chaude.

Quant aux vents dominants à terre pendant la période de l'étude en mer, les données mensuelles de NDB et NKC de janvier 2000 à octobre 2001 montrent qu'à NDB les vents du nord (vitesse moyenne de 8 m/s environ) ont dominé à la fois pendant les saisons froide et chaude, et qu'à NKC, bien qu'à une fréquence inférieure à celle de NDB, les vents du nord (vitesse moyenne pendant la saison froide de 8 m/s environ et 5 m/s pendant la saison chaude) ont aussi dominé.

- 7) Un aperçu des variations annuelles de l'environnement océanique dans la zone d'étude a été établi sur la base des documents existants, et la représentativité des périodes d'étude a été réexaminée en utilisant les valeurs anormales de température de la surface.

Les résultats de l'analyse centrée sur TS parmi les données d'observation océanographique obtenues cette fois-ci pendant les saisons froide et chaude ont été jugés en tenant compte de particularités

océanographiques comme les forces/faiblesses saisonnières du courant froid des Canaries et du courant chaud de Guinée et leur action mutuelle, le séjour d'eau océanique dans la zone côtière nord, incluant la zone du Banc d'Arguin, et la périodicité des upwellings forts et faibles etc.

- 8) La température et la salinité de l'eau aux environs du fonds marin ont été analysées par distribution horizontale et par diagramme T-S pour l'environnement de l'habitat des nectobenthos, ce qui a permis d'étudier la relation entre les nectobenthos et l'environnement océanique.

La variation de TS aux environs des fonds marins a été de forme différente, avec comme limite 80 m de profondeur. L'importance des variations saisonnières de TS a dépendu de la profondeur d'eau à moins de 80 m de profondeur, mais elles ont été grosso modo stables, sans relation avec la profondeur, à une plus grande profondeur. Par ailleurs, comme la zone au nord de 19° N est tout au long de l'année sous l'influence du courant des Canaries, la variation de TS dans toute la zone d'étude (sauf la zone côtière nord qui présente un TS relativement élevé par rapport aux autres zones tout au long de l'année) a été relativement faible.

- 9) La mise au clair de la relation entre l'environnement océanique et les phénomènes biologiques centrée sur le suivi de l'environnement océanique a été proposée comme thème d'étude futur.

3. ETUDE DES RESSOURCES PAR CHALUTAGE DE FOND

L'objectif principal de la présente étude est d'estimer les stocks des espèces importantes pour la pêche qui vivent dans la ZEE de la RIM (ci-après désignées « espèces cibles »² et de collecter les données biologiques relatives à ces espèces. Les résultats obtenus dans cette étude ont été pris en compte dans les propositions formulées afin de permettre un aménagement des ressources garantissant une utilisation durable des espèces. Les principaux résultats de cette étude sont résumés ci-dessous :

- 1) La présente étude a été réalisée conjointement par la JICA et le CNROP/MPM à l'aide des deux navires de recherche du CNROP, l'*Al-Awam* (301 t) et l'*Amrigue* (62 t). Elle s'est déroulée en deux phases (Phase 1 en 2000 et Phase 2 en 2001), chaque phase comprenant une campagne de saison froide (avril-mai) et une campagne de saison chaude (septembre-octobre). L'étude de chalutage a été réalisée dans la mesure du possible dans les blocs sélectionnés par échantillonnage aléatoire stratifié (blocs de 3' de côté). A la saison froide de la Phase 1, un essai comparatif des capacités de capture a été réalisé en faisant travailler les deux navires en chalutage parallèle.
- 2) L'écart entre les capacités de capture des deux navires étant significatif, il a été difficile d'obtenir les efficacités relatives de la pêche pour chacune des espèces. Ce résumé ne comprend pas les données obtenues par l'*Amrigue* dont la capacité de capture est considérablement faible par rapport à celle de l'*Al-Awam*.
- 3) Dans cette étude, la faune des nectobenthos centrés sur les poissons et leur diversité biologique ont été

² Les 22 espèces cibles comprennent 14 espèces de poissons (émissole lisse *Mustelus mustelus*, merlu du Sénégal *Merluccius senegalensis*, saint-pierre *Zeus faber*, mérou blanc *Epinephelus aeneus*, courbine *Argyrosomus regius*, rouget du Sénégal *Pseudupeneus prayensis*, pagre à points bleus *Pagrus caeruleostictus*, denté angolais *Dentex angolensis*, denté à tache rouge *Dentex canariensis*, pageot à tache rouge *Pagellus bellottii*, mullet noir *Mugil capurrii*, mullet cabot *Mugil cephalus*, mullet doré *Liza aurata*, sole du Sénégal *Solea senegalensis*), 3 céphalopodes (Calmar commun *Loligo vulgaris*, seiche commune *Sepia officinalis*, poulpe commun *Octopus vulgaris*) et 5 crustacés (crevette rose du sud *Penaeus notialis*, crevette rose du large *Parapenaeus longirostris*, langouste rose *Palinurus mauritanicus*, langouste verte *Pamulirus regius*, géryon ouest-africain *Chaceon maritae*). Parmi celles-ci, le mullet doré et le géryon ouest-africain n'ont pas été capturés.

obtenues. Une analyse par groupe des nectobenthos obtenus aux différentes stations de chalutage a également été réalisée sur la base du degré de similitude entre les stations.

Le nombre total d'espèces des poissons capturés sur l'ensemble de la période d'étude (4 saisons) s'élève à 294, se répartissant en 113 familles et 25 ordres (le nombre d'espèces capturées à chaque saison varie entre 186 et 235). Les espèces de nectobenthos (poissons, céphalopodes cibles et crustacés cibles) capturées dans les zones nord, centrale et sud à toutes les saisons sont au nombre de resp. 211, 262 et 255. Les espèces représentatives de chacune des trois zones (nectobenthos capturés à toutes les saisons d'étude) sont au nombre de resp. 57, 72 et 65 dans les zones nord, centrale et sud (96 espèces en tout, dont 39 espèces communes).

En ce qui concerne la diversité en espèces de nectobenthos capturés dans l'ensemble de la zone d'étude, l'indice de diversité H' augmente dans l'ordre chronologique (resp. 2,649, 3,009, 3,211 et 3,312).

Les nectobenthos capturés dans 4 saisons d'étude ont été classés en neuf groupes. Dans chaque groupe, les espèces dominantes et la profondeur où on les rencontre principalement sont les suivantes : le *Caranx rhonchus*, le *Brachydeuteus auritus* et le *Galeoides Decadactylus* (3-30 m) ; le *Pagellus bellottii* (30-80 m) ; le *Chlorophthalmus agassizi* et le *Synagrops microlepis* (80-200 m) ; le *Trachurus trecae* (30-200 m) ; le *Helicolenus dactylopterus* et le *Chlorophthalmus agassizi* de la saison chaude (200-400 m).

- 4) La répartition des CUPA (capture par unité d'aire, kg/km²) a été obtenue pour les différents nectobenthos, de même que les CUPA par strate. Les premières espèces offrant les CUPA les plus élevés ont également été déterminées.

Les CUPA sont élevés dans les zones côtières de profondeur inférieure à 20 m et/ou dans les zones au large de profondeur supérieure à 200 m. Sur l'ensemble de la zone d'étude, les CUPA varient entre 90 et 120.489. En chaque saison, le CUPA moyen de l'ensemble de la zone d'étude variant entre 5.294 et 8.745 suivant la saison d'étude. Le CUPA moyen par strate sur l'ensemble de la zone est maximal dans la strate 3-20 m en saison froide et dans la strate 200-400 m en saison chaude, avec des valeurs d'environ 20.000. Le CUPA moyen par zone est le maximum dans la zone nord et diminue vers la zone sud. Le CUPA moyen de la strate 3-20 m de la zone nord dans la Phase 2 est très élevé, variant entre 35.000 et 38.000.

Les cinq premières espèces offrant les CUPA les plus élevés sont au nombre de 13 sur l'ensemble de la période d'étude : le *Merluccius senegalensis*, l'*Antigonia capros*, le *Helicolenus dactylopterus*, le *Pontinus kuhlii*, le *Synagrops microlepis*, le *Pomadourus incisus*, le *Plectorhynchus mediterraneus*, le *Pagrus caeruleostictus*, le *Dentex macrophthalmus*, le *Diplodus bellottii*, le *Pagellus bellottii*, le *Galeoides decadactylus*, le *Octopus vulgaris*.

- 5) Les stocks de nectobenthos ont été estimés par la méthode de l'aire balayée et les cinq premières espèces offrant les stocks les plus importants ont été déterminées.

Dans la Phase 2, les stocks totaux de nectobenthos de l'ensemble de la zone d'étude ont été estimés à environ 350.000 t pour la saison froide et à environ 400.000 t pour la saison chaude. Les zones nord, centrale et sud représentent resp. 70, 20 et 10% des stocks totaux de la zone d'étude. La strate 3-20 m regroupe plus de 60% des stocks totaux.

Les espèces dont les stocks sont supérieurs à 10.000 t à l'une des quatre saisons d'étude sont au

nombre de 14 : 11 correspondent aux 13 premières espèces offrant les CPUA les plus élevés moins le *Galeoides decadactylus* et le poulpe commun *Octopus vulgaris*, les trois autres étant l'émisssole lisse *Mustelus mustelus*, le merlu du Sénégal *Merluccius senegalensis* et le *Trichiurus lepturus*.

- 6) La répartition des CPUA et les CPUA par strate ont été obtenus pour les 20 espèces cibles. Les stocks des 20 espèces cibles ont également été estimés par la méthode de l'aire balayée.

La répartition et les stocks sont résumés ci-dessous pour les espèces qui, parmi les 20 ci-dessus, offrent des stocks supérieurs à 1.000 t à l'une des quatre saisons d'étude. Le rapport représenté par ces 20 espèces cibles dans les stocks totaux de la zone d'étude est de 25% aux toutes les saisons sauf à la saison froide de la Phase 2, où il est de 10%.

Emisssole lisse *Mustelus mustelus*

L'émisssole lisse est répartie principalement dans les zones de profondeur supérieure à 80 m de la zone nord. Les stocks aux saisons froide et chaude de la Phase 2 sont de resp. 4.902 et 22.933 t. Plus de 97% des stocks sont concentrés dans la zone nord. La strate 3-20 m représente 98% des stocks en saison froide, mais seulement 64% en saison chaude. Ces résultats laissent supposer des migrations importantes vers la zone nord en saison chaude. Ils suggèrent également que, même si cette espèce se concentre dans la zone côtière en saison froide, une partie des individus migre vers le large en saison chaude.

Merlu du Sénégal *Merluccius senegalensis*

Le merlu du Sénégal est largement réparti, principalement dans les zones de profondeur supérieures à 80 m. Les stocks aux saisons froide et chaude de la Phase 2 s'élèvent à resp. 2.731 et 2.032 t. La zone nord, qui représente 67% des stocks en saison froide et 78% en saison chaude, est suivie par les zones centrale et sud. Si la strate 80-200 m représente 52% des stocks en saison froide, la strate 200-400 m rassemble 69% en saison chaude. Cette variation saisonnière des stocks suggère un déplacement de cette espèce vers les grandes profondeurs en saison chaude.

Saint-pierre *Zeus faber*

Le saint-pierre, largement réparti dans l'ensemble de la zone d'étude, a tendance à se rapprocher des côtes en saison froide. A toutes les saisons, la répartition est centrée sur la strate 80-200 m. Les stocks sont plus élevés aux saisons froides (resp. 3.014 et 1.428 t) qu'aux saisons chaudes (resp. 514 et 477 t), plus faibles dans la Phase 2. En saison chaude, la zone nord représente environ la moitié des stocks, tandis qu'en saison froide, c'est la zone centrale ou la zone sud. Quelle que soit la saison, la strate 80-200 m représente environ 70% des stocks et la strate 30-80 m environ 30%. La variation saisonnière et la répartition géographique des stocks suggèrent une migration de cette espèce vers le nord en saison chaude.

Courbine *Argyrosomus regius*

La courbine est rencontrée le long des côtes à des profondeurs inférieures à 80 m, avec des fréquences d'apparition élevées en saison chaude au sud du Cap Timiris. Les stocks aux saisons froide et chaude de la Phase 2 sont de resp. 1.264 et 442 t. La zone nord représente 66% des stocks en saison froide, tandis que la zone centrale représente 54% des stocks en saison chaude. Par ailleurs, la strate 3-20 m représente 99% des stocks en saison froide et 66% en saison chaude.

Rouget du Sénégal *Pseudupaneus prayensis*

Le rouget du Sénégal, largement réparti dans les eaux de profondeur inférieure à 80 m, est concentré au sud du Cap Timiris. A partir de la saison chaude de la Phase 1, les stocks diminuent avec le temps (resp. 3.308, 2.963 et 2.440 t). La zone centrale représente entre 50 et 76% des stocks. A la saison froide de la Phase 2, 88% des stocks sont concentrés dans la strate 3-20 m, mais à la saison chaude, les stocks sont plus dispersés puisque les strates 3-20 m, 20-30 m et 30-80 m représentent resp. 29, 18 et 53% des stocks.

Pagre à points bleus *Pagrus caeruleostictus*

Le pagre à points bleus est largement réparti aux profondeurs inférieures à 80 m, mais surtout concentré dans les profondeurs inférieures à 20 m. Les stocks aux saisons froide et chaude de la Phase 2 sont de resp. 6.381 et 43.180 t. En saison froide, la zone centrale représente environ 50% des stocks, tandis qu'en saison chaude, plus de 95% des stocks sont concentrés dans la strate 3-20 m. La concentration des stocks dans la zone nord en saison chaude suggère que cette espèce migre la côte vers le nord le long des côtes pour frayer.

Denté à tache rouge *Dentex canariensis*

Le denté à tache rouge est largement réparti, principalement dans les zones de profondeur inférieure à 80 m. Les stocks aux saisons froide et chaude de la Phase 2 sont de resp. 3.099 et 1.383 t. Aux deux saisons, la zone nord représente plus de 90% des stocks. Plus de 90% des stocks de cette zone sont concentrés dans la strate 3-20 m.

Pageot à tache rouge *Pagellus bellottii*

Le pageot à tache rouge est réparti le long du plateau continental jusqu'à des profondeurs de 200 m, mais surtout concentré aux profondeurs comprises entre 20 et 80 m. Les stocks aux saisons froide et chaude de la Phase 2 sont de resp. 6.826 et 16.748 t. En saison froide, les stocks sont répartis à peu près à égalité entre les trois zones et à peu près uniformément entre les strates 3-20 m et 30-80 m. Par contre, en saison chaude, la répartition entre les zones nord, centrale et sud est de resp. 49, 36 et 15%, et la strate 30-80 m rassemble 85% des stocks. Cette variation des répartitions géographique et verticale des stocks en fonction de la saison suggère une migration nord-sud et un déplacement côte-large de cette espèce.

Calmar commun *Loligo vulgaris*

Le calmar commun est largement réparti le long des côtes à des profondeurs inférieures à 200 m. Il se rapproche des côtes en saison froide et s'éloigne vers le large en saison chaude. Il a tendance à se concentrer dans la partie de la zone nord allant de 20° de latitude nord à l'entrée de la baie du Lévrier. Les stocks aux saisons froide et chaude de la Phase 2 s'élèvent à resp. 1.144 et 1671 t. Aux deux saisons, la zone nord représente environ 70% des stocks. La strate 3-20 m représente 63% des stocks en saison froide, tandis que la strate 30-80 m rassemble 86% en saison chaude. La concentration des stocks dans la zone côtière nord en saison froide suggère une migration côtière destinée à la reproduction.

Seiche commune *Sepia officinalis*

La seiche commune se rencontre à la zone côtière de profondeur de 30 m en saison froide et de 80 m en saison chaude. La densité de répartition est plus élevée en saison chaude qu'en saison froide, en particulier au nord et au sud de NKC. Les stocks aux saisons froide et chaude de la Phase 2 sont de resp. 1.455 et 852 t. Les stocks sont plus importants dans la zone nord ainsi que dans la strate 3-20 m. Cette concentration géographique et verticale des stocks est très marquée en saison froide, où la zone nord et

la strate 3-20 m représentent resp. 70 et 97% des stocks.

Poulpe commun *Octopus vulgaris*

A toutes les saisons, le poulpe commun est largement réparti du nord au sud et de la côte au large. Les zones où il est le plus concentré sont la zone nord au large du Cap Blanc, la zone centrale au sud du Cap Timiris ou les environs de NKC, ainsi que la zone sud en dessous de 17° 30' de latitude nord. Les stocks aux différentes saisons sont, dans l'ordre chronologique, de 7.612, 6.274, 3.352 et 3.521 t. Dans la Phase 2, les zones nord, centrale et sud représentent resp. 18, 48 et 34% des stocks à la saison froide et resp. 52, 25 et 23% à la saison chaude. Dans les deux saisons, près de 90% des stocks sont concentrés dans les strates 30-80 m et 80-200 m. L'évolution de la répartition géographique en fonction de la saison suggère un déplacement entre le nord et le sud de cette espèce.

- 7) Les données biologiques relatives aux 20 espèces cibles (composition par taille, rapport longueur-poids, sexe ratio, degré de maturité, régime alimentaire) ont été obtenues. Ces données (à l'exception du rapport longueur-poids) sont résumées ci-dessous pour les 11 espèces dont les stocks sont supérieurs à 1.000 t.

Emissole lisse *Mustelus mustelus*

Les longueurs totales observées pour l'émissole lisse varient entre 42 et 112 cm. La longueur totale moyenne est comprise entre 62 et 65 cm en saison froide et entre 67 et 90 cm en saison chaude, plus élevée dans la zone nord et dans les strates peu profondes. Les ressources de cette espèce sont composées principalement de tailles moyennes (longueur totale 60-80 cm). Toutefois, les petites tailles (inférieure à 60 cm) sont dominantes dans la zone nord, et les grandes tailles (supérieure à 80 cm) le sont dans la zone sud. En saison froide, la longueur totale et le poids moyens des femelles sont supérieurs à ceux des mâles, mais en saison chaude, c'est l'inverse. Le sexe ratio est de resp. 0,33, 0,73 et 0,98 pour les trois saisons à partir de la saison chaude de la Phase 1. Le taux de maturité femelle (femelles portant un foetus), qui est de 0% en saison froide, varie entre 10 et 56% en saison chaude. A la saison chaude de la Phase 2, les individus de longueur totale comprise entre 70 et 80 cm sont presque tous des femelles et les mâles sont dominants dans toutes les autres classes de taille. La taille de la plus petite femelle mature rencontrée est d'environ 60 cm et la plupart des femelles de longueur totale supérieure à 70 cm sont matures. Cette espèce se nourrit principalement de crustacés, puis de poissons.

Merlu du Sénégal *Merluccius senegalensis*

Dans la Phase 2, les longueurs totales observées pour le merlu du Sénégal varient entre 10 et 70 cm. En saison froide, la longueur totale moyenne dans chaque zone est plus petite dans la zone nord que dans la zone sud, mais en saison chaude, c'est l'inverse. A toutes les saisons, la longueur totale moyenne par strate augmente avec la profondeur. Les ressources de cette espèce sont constituées principalement de tailles moyennes (longueur totale 20-40 cm). Les petites tailles (inférieure à 20 cm) sont limitées à la strate 30-80 m en saison froide et à la strate 80-200 m en saison chaude. Les grandes tailles (supérieure à 40 cm) sont réparties dans la strate 200-400 m. La taille moyenne des femelles est supérieure à celle des mâles. Le sexe ratio en saison froide et en saison chaude est de resp. 0,82 et 0,72. La proportion des femelles est très dominante dans la zone centrale et dans la strate 200-400 m. Le taux de maturité femelle est de resp. 5 et 9% en saison froide et en saison chaude. Ce taux est d'autant plus élevé que la strate est plus profonde. La répartition géographique du taux de maturité femelle dépend de la saison : le taux est plus élevé dans la zone sud en saison froide, mais plus élevé dans la zone nord en

saison chaude. Dans les deux saisons, les individus de longueur totale supérieure à 58 cm sont tous des femelles. La longueur totale de la plus petite femelle mature rencontrée est de 38 cm en saison froide et de 28 cm en saison chaude. Cette espèce se nourrit de crustacés, de poissons et de céphalopodes.

Saint-pierre *Zeus faber*

Les longueurs totales observées pour le saint-pierre varient entre 5 et 55 cm. La longueur totale moyenne est plus grande en saison froide qu'en saison chaude. En saison froide, la longueur totale moyenne par zone est plus grande dans la zone centrale, mais en saison chaude, elle est plus grande dans la zone nord. La longueur totale moyenne par strate est maximale dans la strate 80-200 m. Les ressources de cette espèce sont constituées principalement de petites tailles (longueur totale inférieure à 20 cm) et de tailles moyennes (20-40 cm) en saison froide, mais uniquement de petites tailles en saison chaude. En saison froide, les petites tailles sont concentrées dans la strate 30-80 m, mais en saison chaude, elles sont réparties entre les strates 30-80 m et 80-200 m. Les grandes tailles (supérieure à 40 cm) sont largement réparties en saison froide, mais concentrées dans la zone nord en saison chaude. Le sexe ratio est compris entre 0,72 et 0,87 (à l'exception d'une valeur à 1,37). Les répartitions géographique et verticale du sexe ratio ne dépendent pas de la saison, mais différent à chaque saison d'étude. Le taux de maturité femelle varie entre 9 et 14% en saison froide et entre 4 et 7% en saison chaude. Les répartitions géographique et verticale de ce taux présentent une variation saisonnière : en saison froide, le taux de maturité femelle est plus élevé au sud et dans la strate 80-200 m tandis qu'en saison chaude, il est plus élevé vers au nord et dans la strate 30-80 m. La variation de dépendance du sexe ratio vis-à-vis de la longueur présente une variation saisonnière, mais aux deux saisons, les individus de longueur totale supérieure à environ 44 cm sont tous des femelles, matures pour la plupart. La longueur totale de la plus petite femelle mature rencontrée est d'environ 22 cm. Cette espèce se nourrit principalement de poissons.

Courbine *Argyrosomus regius*

Les tailles observées pour la courbine varient entre 9 et 112 cm. Dans la Phase 2, la longueur totale moyenne par zone présente une variation saisonnière : en saison froide, elle augmente vers le sud, tandis qu'en saison chaude, elle est plus élevée dans le nord. Aux deux saisons, la longueur moyenne par strate tend à augmenter avec la profondeur. Les ressources de cette espèce sont constituées principalement de petites tailles (longueur totale inférieure à 30 cm). Les petites tailles et les tailles moyennes (30-60 cm) sont réparties dans toutes les trois zones, mais les grandes tailles (supérieure à 60 cm) ne sont observées que dans la strate 3-20 m des zones centrale et sud. La taille moyenne des femelles est supérieure à celle des mâles. Le nombre de femelles est largement supérieur à celui des mâles puisque le sexe ratio varie entre 0,29 et 0,44. Aucune femelle mature n'a été observée tout au long de l'étude. Cette espèce se nourrit principalement de poissons et de crustacés.

Rouget du Sénégal *Pseudupaneus prayensis*

Les longueurs à la fourche observées pour le rouget du Sénégal varient entre 6 et 26 cm. La longueur à la fourche moyenne est plus grande en saison froide qu'en saison chaude. La longueur à la fourche moyenne par zone est plus grande dans la zone nord en saison froide et dans la zone sud en saison chaude. La longueur à la fourche moyenne par strate dans la zone nord est plus grande dans les strates profondes en saison froide et dans les strates peu profondes en saison chaude. Les ressources de cette espèce sont constituées principalement de tailles moyennes (longueur à la fourche 15-30 cm) en

saison froide et de petites tailles (inférieure à 15 cm) et de tailles moyennes en saison chaude. La taille moyenne des mâles est supérieure à celle des femelles en saison froide, mais inférieure en saison chaude. Le sexe ratio global varie entre 0,65 et 0,75 (à l'exception d'une valeur à 1,19). En ce qui concerne le sexe ratio par zone, les femelles sont les plus souvent dominantes dans toutes les zones. Le taux de maturité femelle varie entre 3 et 17% en saison froide et entre 34 et 49% en saison chaude. Le taux est plus élevé dans les strates moins profondes. Par zone, le taux est plus élevé dans la zone nord en saison froide et dans les zones centrale et sud en saison chaude. Le sexe ratio présente une variation de dépendance vis-à-vis de la longueur, la proportion des mâles augmente avec la longueur. La longueur à la fourche de la plus petite femelle mature rencontrée est d'environ 11 cm en saison chaude et d'environ 15 cm en saison froide. Cette espèce se nourrit principalement de crustacés.

Pagre à points bleus *Pagrus caeruleostictus*

Les longueurs à la fourche observées pour le pagre à points bleus varient entre 4 et 51 cm. La longueur à la fourche moyenne de la saison froide est supérieure à celle de la saison chaude. La longueur à la fourche moyenne par zone est plus grande dans les zones nord et sud. A quelques exceptions près, la longueur à la fourche moyenne par strate augmente avec la profondeur. Quelle que soit la saison, les ressources de cette espèce sont constituées principalement de tailles moyennes (longueur à la fourche 20-40 cm). Les petites tailles (inférieure à 20 cm) sont concentrées dans la strate 3-20 m de zone centrale. Les tailles moyennes sont largement réparties dans les zones de profondeur inférieure à 80 m. Les grandes tailles (supérieure à 40 cm) sont concentrées en saison froide dans les zones centrale et sud. La taille moyenne des mâles est, à une exception près, supérieure à celle des femelles. Quelle que soit la saison, la proportion des femelles est plus importante que celle des mâles, avec un sexe ratio compris entre 0,52 et 0,81. Le taux de maturité femelle est compris entre 4 et 11% en saison froide et entre 33 et 49% en saison chaude. Le taux de maturité femelle par strate a tendance à être élevé dans les strates 3-20 m ou 20-30 m. Dans la Phase 2, le taux de maturité femelle par zone est élevé dans la zone sud et diminue vers le nord. Le sexe ratio ne dépend pas de la classe de taille et les femelles sont dominantes dans presque toutes les classes. La longueur à la fourche de la plus petite femelle mature rencontrée est d'environ 24 cm en saison froide et d'environ 19 cm en saison chaude. Cette espèce se nourrit principalement de crustacés et de mollusques.

Denté à tache rouge *Dentex canariensis*

Les longueurs à la fourche observées pour le denté à tache rouge varient entre 7 et 35 cm. La longueur à la fourche moyenne de la saison froide est supérieure à celle de la saison chaude. Mais dans les zones nord et centrale de la Phase 2, la longueur à la fourche moyenne est plus grande en saison chaude. La longueur à la fourche moyenne par strate augmente avec la profondeur. Les ressources de cette espèce sont constituées principalement de petites tailles (longueur à la fourche inférieure à 20 cm), à l'exception de la saison froide de la Phase 1, où les ressources sont constituées principalement de tailles moyennes (20-30 cm). Les juvéniles de longueur à la fourche inférieure à 10 cm sont observés en saison chaude. Les petites tailles et les tailles moyennes sont réparties dans les strates de profondeurs inférieures à 80 m. Les juvéniles sont concentrés dans la strate 30-80 m de la zone nord et dans la strate 3-20 m de la zone centrale. Les grandes tailles (longueur à la fourche supérieure à 30 cm) sont très peu réparties. La taille moyenne des mâles est légèrement supérieure à celle des femelles en saison froide et légèrement inférieure en saison chaude. A toutes les saisons, la population des femelles est nettement

plus importante que celle des mâles, avec un sexe ratio compris entre 0,27 et 0,38. Le taux de maturité femelle est compris entre 14 et 29% en saison froide et entre 1 et 8% en saison chaude. Le sexe ratio ne dépend pas de la classe de taille, et les femelles sont dominantes dans presque toutes les classes. La longueur à la fourche de la plus petite femelle mature rencontrée est d'environ 21 cm en saison froide et d'environ 25 cm en saison chaude. Cette espèce se nourrit principalement de poissons et de crustacés.

Pageot à tache rouge *Pagellus bellottii*

Les longueurs à la fourche observées pour le pageot à tache rouge varient entre 4 et 30 cm. La longueur à la fourche moyenne est plus élevée dans la zone nord en saison chaude, tandis que celle dans la zone centrale est plus élevée en saison froide. A quelques exceptions près, la longueur à la fourche moyenne par strate augmente avec la profondeur. Les ressources de cette espèce sont constituées principalement de petites tailles (longueur à la fourche inférieure à 10 cm) en saison froide, et de petites tailles et de tailles moyennes (10-20 cm) en saison chaude. Les petites tailles et les tailles moyennes sont réparties dans l'ensemble de la zone d'étude, mais sont particulièrement concentrées dans la strate 30-80 m. Les grandes tailles (supérieure à 20 cm) sont aussi largement réparties, mais beaucoup moins nombreuses. La taille moyenne des mâles est supérieure à celle des femelles. A une exception près, la proportion des mâles est légèrement supérieure à celle des femelles, avec un sexe ratio compris entre 0,92 et 1,43. Le taux de maturité femelle varie entre 7 et 11% en saison froide et entre 11 et 31% en saison chaude. Par zone, le taux est élevé dans la zone centrale en saison froide (15-17%) et dans la zone nord en saison chaude (14-53%). A la saison chaude de la Phase 2, le sexe ratio présente une évolution importante en fonction de la classe de taille : alors que la proportion de mâles augmente avec la taille pour les individus de longueurs à la fourche comprises entre 8 et 25 cm, elle se met à diminuer au-delà de 25 cm. Cette évolution du sexe ratio suggère un inversement de sexe chez cette espèce. La longueur à la fourche de la plus petite femelle mature rencontrée est d'environ 19 cm en saison froide et d'environ 11 cm en saison chaude. Cette espèce se nourrit principalement de polychètes, de crustacés et de poissons.

Calmar commun *Loligo vulgaris*

Les longueurs du manteau observées pour le calmar commun varient entre 3 et 54 cm. Dans la Phase 1, la longueur du manteau moyenne par zone est plus élevée dans la zone centrale à la saison froide et dans la zone nord à la saison chaude. Dans la Phase 2, la longueur du manteau moyenne par zone est plus élevée dans la zone sud et diminue vers le nord à toutes les saisons. A la saison froide de la Phase 2, la longueur du manteau moyenne par strate est très élevée dans la strate 3-20 m. Les ressources de cette espèce sont constituées principalement de petites tailles (longueur du manteau inférieure à 10 cm). Ensuite viennent les tailles moyennes (10-20 cm) et, dans une proportion beaucoup plus faible, les grandes tailles (supérieure à 20 cm). Les petites tailles et les tailles moyennes sont largement réparties dans toute la zone d'étude, mais sont particulièrement nombreuses dans la zone nord. Les grandes tailles sont aussi largement réparties, mais surtout concentrées dans la strate 3-20 m. La taille moyenne des mâles est légèrement supérieure à celle des femelles. Le sexe ratio varie entre 1,03 et 1,07 dans la Phase 1 et entre 1,57 et 1,78 dans la Phase 2. La proportion de mâles dans chaque strate tend à augmenter avec la profondeur. Le taux de maturité femelle aux différentes saisons est de resp. 7, 10, 45 et 3%, avec des variations géographique et verticale importantes. En particulier, le taux de maturité femelle est très élevé dans les strates 3-20 m des zones nord et sud à la saison froide de la Phase 2, compris entre 90 et 100%.

Cette concentration des femelles matures le long de la côte suggère fortement une migration côtière destinée à la reproduction. Une variation de dépendance du sexe ratio vis-à-vis de la taille a été observée, mais l'allure de cette relation est contraire entre les saisons. La longueur à la fourche du plus petit individu mature rencontré est d'environ 14 cm en saison froide et d'environ 12 cm en saison chaude pour les mâles et les femelles. Cette espèce se nourrit principalement de poissons.

Seiche commune *Sepia officinalis*

Les longueurs du manteau observées pour la seiche commune varient entre 3 et 35 cm. La longueur du manteau moyenne par zone est plus élevée en saison froide dans les zones centrale et sud et en saison chaude dans la zone nord. La longueur du manteau moyenne par strate est plus élevée en saison froide dans les strates peu profondes et en saison chaude dans les strates profondes. Les ressources de cette espèce sont constituées principalement, en saison froide, de tailles moyennes (longueur du manteau 10-20 cm) et de grandes tailles (supérieure à 20 cm) et, en saison chaude, de tailles moyennes. Les petites tailles (inférieure à 10 cm) ne sont observées qu'en saison chaude. Les petites tailles sont réparties dans l'ensemble de la zone et sont surtout nombreuses dans les zones centrale et sud. Les tailles moyennes sont aussi largement réparties et nombreuses dans la zone centrale. Les grandes tailles, aussi largement réparties, sont surtout concentrées dans la strate 3-20 m. Les tailles moyennes des mâles et des femelles en saison froide sont supérieures à celles observées en saison chaude. A toutes les saisons sauf la saison chaude de la Phase 1, la longueur du manteau moyenne des mâles est plus grande que celle des femelles. Le sexe ratio obtenu aux différentes saisons est de 1,00, 0,72, 1,16 et 1,39. Une variation de dépendance du sexe ratio vis-à-vis de la profondeur a été observée. Le sexe ratio par zone à la saison chaude de la Phase 1 et à la saison froide de la Phase 2 est élevé dans la zone nord et diminue vers le sud. La proportion de femelles matures est de 67% en saison froide (les données de la Phase 1 ne sont pas prises en compte à cause du nombre trop faible d'échantillons) et de moins de 10% en saison chaude. La proportion de femelles après le frai est de 33% dans la strate 30-80 m de la zone nord à la saison chaude de la Phase 1 et de resp. 100%, 6% et 25% dans la strate 3-20 m des zones nord, centrale et sud à la saison froide de la Phase 2. Aucune variation de dépendance du sexe ratio vis-à-vis de la longueur n'a été clairement observée. La longueur du manteau du plus petit individu mature rencontré est d'environ 14 cm chez les mâles aux deux saisons, et, chez les femelles, elle est d'environ 11 cm en saison froide et d'environ 15 cm en saison chaude. Cette espèce se nourrit de poissons, de crustacés et de mollusques.

Poulpe commun *Octopus vulgaris*

Les longueurs du manteau observées pour le poulpe commun varient entre 3 et 25 cm. La longueur moyenne par zone est importante dans la zone sud, et à une exception près, diminue progressivement vers le nord. A toutes les saisons, les ressources de cette espèce sont constituées principalement de petites tailles (longueur du manteau inférieure à 10 cm) et de tailles moyennes (10-20 cm). Les grandes tailles (supérieure à 20 cm) sont peu observées. Les petites tailles sont réparties dans l'ensemble de la zone d'étude, mais sont surtout nombreuses dans la zone centrale. Les tailles moyennes sont aussi largement réparties, mais leur zone de concentration n'est pas définie. Les grandes tailles sont également réparties dans toute la zone d'étude. Le poids moyen des mâles est supérieur à celui des femelles. La longueur du manteau moyenne des mâles est du même ordre que celle des femelles dans la Phase 1, mais plus grande dans la Phase 2. Les proportions entre les mâles et les femelles sont à peu près équilibrées, avec un sexe ratio compris entre 0,84 et 0,94. Cette tendance a également été observée

dans le sexe ratio par zone et par strate. Le taux de maturité femelle varie entre 4 et 11% en saison froide et entre 30 et 32% en saison chaude. Des femelles après frai ou en cours d'élevage ont également été observées, même si c'est en faibles proportions. Pour le taux de maturité femelle, une variation de la répartition géographique a été observée : alors que, jusqu'à la troisième saison d'étude, ce taux est élevé dans la zone sud, il est élevé dans la zone nord à la saison chaude de la Phase 2. Par contre, le taux de maturité femelle ne dépend pas de la profondeur. De la même façon, aucune variation de dépendance du sexe ratio vis-à-vis de la longueur n'a été observée. En saison froide, la longueur du manteau du plus petit individu mature est d'environ 6 cm pour les mâles et 8 cm pour les femelles ; en saison chaude, elle est d'environ 7 cm pour les mâles et 6 cm pour les femelles. Cette espèce se nourrit principalement de mollusques, de crustacés et de poissons.

4. EXAMEN DE LA SELECTIVITE DU MAILLAGE POUR LES ESPECES CIBLES

En ce qui concerne les limitations de taille minimale de la maille du chalut en RIM, des essais de la sélectivité du maillage ont été effectués par la méthode de double poche, en particulier en vue d'examiner l'efficacité de la limitation à 70 mm en maille pour le chalutage de fond.

Voici l'abrégé des résultats obtenus.

- 1) Des essais de la sélectivité du maillage ont été réalisés pour les espèces cibles avec un cul de chalut à trois types de maille nominale (45 mm, 70 mm et 100 mm), et la double poche d'une maille nominale de 20 mm.
- 2) Des paramètres de sélectivité ont été obtenus pour plus d'un type de cul de chalut pour 9³ des espèces cibles. Pour *Octopus vulgaris*, les chercheurs de l'IMROP ont fait l'évaluation de la sélectivité sur le cul de chalut à 70 mm en maille.
- 3) L'efficacité de la limitation de la maille actuellement appliquée en RIM a été étudiée sur la base du L_{50} et la taille minimale biologique (longueur corporelle minimale des poissons matures) pour les 9 espèces pour lesquelles des résultats ont été obtenus.

La limitation des mailles a pour objet la prévention de la surpêche de croissance, en permettant aux poissons immatures de glisser les filets chez les espèces cibles. En considérant que les poissons immatures sont d'une taille inférieure à la longueur corporelle minimale des poissons matures, une limitation efficace des mailles a été définie comme une réglementation établissant la maille minimale selon la formule L_{50} = longueur corporelle minimale.

L'efficacité de la limitation à 70 mm en maille minimale de chalut de fond a été examinée pour 8 espèces, à l'exclusion de la crevette rose du large *Parapenaeus longirostris*, pour laquelle nous n'avons pas pu obtenir de données avec un cul de chalut de 70 mm (diamètres internes moyens mesurés : 62 à 64 mm). Chez 2 de ces 8 espèces *Pseudupeneus prayensis* et *Pagellus bellottii* nous avons obtenu L_{50} > longueur corporelle minimale des poissons matures, tandis que chez les 6 autres nous avons obtenu L_{50} < longueur minimale des poissons matures. Ainsi, bien que la limitation à 70 mm soit efficace pour les 2 espèces susmentionnées, il est permis de croire qu'elle ne l'est pas pour les 6 autres espèces.

Nous avons également examiné l'efficacité de la réglementation à 50 mm en maille minimale pour

³ *Merluccius senegalensis*, *Trachurus trecae*, *Argyrosomus regius*, *Pseudupeneus prayensis*, *Pagrus caeruleostictus*, *Dentex canariensis*, *Pagellus bellottii*, *Loligo vulgaris*, *Parapenaeus longirostris*.

le chalutage de fond des crevettes roses du large *Parapeneus longirostris*. Pour cette espèce, la valeur L_{50} pour un cul de chalut de 45 mm (diamètres internes moyens mesurés : 39 à 40 mm) était supérieure de 3 cm à la longueur corporelle minimale des poissons matures. Puisque la limitation à 50 mm est supérieure de 45 mm en maille utilisée lors de notre étude, il est permis de croire que ladite limitation est extrêmement efficace pour l'espèce en question. Toutefois, cela comporte également le risque que cette maille n'entraîne, davantage que le maille de 70 mm mentionnée ci-dessus, une surpêche de croissance chez les espèces qui sont capturées simultanément à l'occasion du chalutage de fond pour les crevettes.

- 4) Pour les 6 espèces⁴ pour lesquelles nous disposons de résultats obtenus à partir de 2 types ou plus de cul de chalut, nous avons établi, à titre préliminaire, l'équation du rapport maille- L_{50} . De plus, à partir des résultats de cet examen préliminaire, nous avons proposé des mailles efficaces pour chacune des espèces, à titre de référence.

Les mailles minimales efficaces pour ces 6 espèces étaient respectivement de 67 mm pour *Merluccius senegalensis*, de 104 mm pour *Trachurus trachae*, de 42 mm pour *Pseudupeneus prayensis*, de 92 mm pour *Pagrus caeruleostictus*, de 48 mm pour *Pagellus bellottii* et de 107 mm pour *Loligo vulgaris*.

5. DIAGNOSTIC DE L'ETAT ACTUEL DES RESSOURCES DEMERSALES

Pour procéder au diagnostic de l'état actuel des ressources démersales, il importe de connaître la production de la pêche aux espèces démersales et de saisir l'état actuel des espèces cibles de la pêche. A cette fin, nous avons utilisé : ① les statistiques de pêche de l'ONS, ② les résultats de l'étude des ressources effectuée en collaboration (études en saisons froide et chaude), et ③ les résultats de l'étude des ressources effectuée par le CNROP pendant les saisons de transition (études en saisons de transition). Nous résumons ci-dessous les points analysés et examinés dans le présent chapitre.

1) Fluctuation annuelle de la production dans la pêche artisanale et la pêche industrielle

Au cours de la période de 15 années qui s'étend de 1986 à 2000, la production totale de la pêche a varié entre 306.334 t (1994) et 644.942 t (1998). La production totale a connu une baisse de 1986 à 1994, une hausse de 1995 à 1998, puis une nouvelle baisse depuis 1999.

La proportion occupée par la production de la pêche artisanale par rapport à la production totale (10.427 t en 1990, 22.236 t en 1996) a varié de 2% à 5%, contre 95% et 98% pour la pêche industrielle.

De 1986 à 2000, la production des chalutiers glaciers et congélateurs ayant pour objet les ressources démersales (20.471 t en 1999, 69.703 t en 1987) a représenté de 3% à 14% de la production totale de la pêche industrielle, cette proportion ayant connu une baisse au cours des 6 dernières années. Cette production des chalutiers glaciers et congélateurs, dont le niveau se trouvait dans une plage de 60.000 à 70.000 t en 1986 et 1987, a ensuite diminué au fil des ans, jusqu'au niveau des 20.000 t en 2000.

2) Productions de la pêche par espèce

⁴ *Merluccius senegalensis*, *Trachurus trachae*, *Pseudupeneus prayensis*, *Pagrus caeruleostictus*, *Pagellus bellottii*, *Loligo vulgaris*.

Parmi les 24 groupes d'espèces indiqués dans les statistiques de captures compilées par la RIM, les 9 groupes⁵ peuvent être considérés à inclure les espèces cibles de l'étude, à savoir : ① les merlus, ② les dorades roses, ③ les calamars, ④ les seiches, ⑤ les poulpes, ⑥ les langoustes, ⑦ les langostinos, ⑧ les gambas et ⑨ les geryons. Les productions annuelles, pour ces groupes, ont varié de 1995 à 2000. En gros, les plages de variation respectives desdits groupes se situaient entre 10.000 et 20.000 t pour les poulpes, aux alentours de 10.000 t pour les merlus, entre 1.000 et 5.000 t pour les dorades roses, calamars, seiches, les langostinos et les gambas, 500 t ou moins pour les geryons, et 100 t ou moins pour les langoustes. Les espèces qui ont affiché une tendance à l'augmentation de la production annuelle au cours des dernières années sont les merlus, les seiches, les poulpes, les gambas et les geryons. Quant aux autres groupes d'espèces, la production annuelle a affiché une tendance à la baisse ou à la stagnation au cours des dernières années.

3) Etat actuel et évaluation des ressources démersales

Pour la période qui s'étend de 1986 à 2000, nous avons calculé l'indice CPUE (captures par unité d'effort) en nous référant à la production par type de pêche et au nombre d'embarcations autorisées par type de pêche, pour procéder à l'examen de l'état des ressources démersales dans la pêche artisanale et dans la pêche industrielle.

Les CPUE de la pêche artisanale ont affiché une tendance à la baisse depuis 1986 (30,2 t par nombre de navires/embarcations autorisés), ayant diminué jusqu'à 11,0 t en 2000, soit une baisse de 64%.

Quant aux CPUE (t par nombre de navires/embarcations autorisés) des chalutiers glaciers et congélateurs de la RIM, qui capturent et exploitent vraisemblablement les ressources démersales de la pêche industrielle, il est passé, tout en fluctuant, de 495,2 t/navire en 1986 à 219,4 t/navire en 2000, soit une baisse de 56%. Le CPUE de la pêche artisanale et celui de la pêche industrielle ayant connu une baisse temporelle, il n'est pas possible d'affirmer que les ressources se trouvent dans une situation favorable.

4) Estimation des stocks capturables

Les stocks capturables ont été estimés en considérant les résultats de l'étude des ressources par rapport à la réglementation actuelle des maillages de chalutage de fond à 70 mm.

Principalement sur la base des résultats obtenus pour l'année 2001, nous présentons ci-dessous les caractéristiques des ressources qui font l'objet de captures, celles-ci comprenant les "espèces cibles" et les "autres espèces".

- En 2000, les stocks capturables étaient de 72.180 t en saison froide (zone côtière non incluse) et de 120.689 t en saison chaude. En 2001, ils étaient de 282.621 t en saison froide, et de 264.983 t en saison chaude. Quant aux proportions respectives des stocks de la zone côtière, du plateau continental et du talus continental par rapport aux stocks capturables, elles étaient respectivement de 85%, 10% et 5% en saison froide, et de 61%, 24% et 15% en saison chaude. Pour les deux saisons, c'est donc dans la zone côtière que la proportion était la plus élevée. De façon similaire, la distribution des espèces cibles par rapport aux stocks capturables était supérieure dans la zone côtière en saison froide comme en saison chaude, dans des proportions respectives de 60% et 56%.
- Concernant les stocks capturables d'espèces cibles en 2001, figuraient en plus grand nombre dans la

⁵ merlus, dorades roses, calamars, seiches, poulpe (*Octopus vulgaris*), langoustes (*Panulirus regius*), langostinos, gamba (*Parapenaeus longirostris*) and geryon (*Chaceon maritae*)

zone côtière, en saison froide comme en saison chaude, d'abord les pagres à points bleus *Pagrus caeruleostictus*, suivis des émissoles lisses *Mustelus mustelus* et des dentés à tache rouge *Dentex canariensis*. De même, pour la zone du plateau continental, en saison froide comme en saison chaude, figuraient en plus grand nombre les pageots à tache rouge *Pagellus bellottii*, suivis des émissoles lisses *Mustelus mustelus*, des merlus du Sénégal *Merluccius senegalensis* et des Saint-Pierre *Zeus faber*. Quant au talus continental, ce sont les merlus d'Afrique tropicale *Merluccius polli* qui figuraient en plus grand nombre. Les stocks capturables des espèces cibles en saisons froide et chaude représentaient respectivement 13% et 28% de l'ensemble des stocks.

- Les stocks capturables étaient de 2.760 t en saison froide, et de 2.447 t en saison chaude pour le poulpe commun *Octopus vulgaris*.

5) Niveau des ressources en poissons démersaux, tel que perçu sur une courte période

Afin de connaître avec la plus grande exactitude possible l'état actuel des ressources démersales, on a indiqué la nécessité de procéder à des études non seulement pendant les saisons froide et chaude, mais également pendant les saisons de transition. Le CNROP a ainsi procédé à 3 études en saisons de transition, au moyen de l'*Al-Awam* (avec un cul de chalut à 45 mm en maille). Sur la base des résultats des 7 études effectuées (les études en saison de transition plus les 4 études en saisons froides et chaudes), nous avons procédé à l'estimation des stocks par zone et par strate (pour 3 strates permettant la comparaison entre les 7 études, à savoir : 20-30 m, 30-80 m, et 80-200 m), puis nous avons calculé le domaine de fiabilité de 95% et le coefficient de variation des stocks totaux.

A l'exception des quelque 40.000 t de la saison froide 2001, les stocks totaux s'élevaient en gros dans une plage variant de 70.000 à 90.000 t. Quant au coefficient de variation du volume total des stocks pour les saisons respectives, il a été estimé avec un bon degré de précision, oscillant entre 6 et 17%.

La proportion des stocks d'espèces cibles par rapport aux stocks totaux variait entre 31 à 45% lors des études en saisons froide et chaude, et de 25 à 42% lors des études en saisons de transition. Ladite proportion, si on la considère à une échelle annuelle, allait en diminuant.

6) Utilisation des ressources du point de vue de la composition par taille des espèces cibles

Nous avons procédé à l'examen de l'utilisation des ressources démersales par la comparaison de la composition par taille chez 12 espèces⁶ présentes à la fois dans l'étude en mer (études en saisons froide et chaude, études en saisons de transition) et dans l'étude au sol.

Chez les 12 espèces cibles débarquées, la composition par taille se distribuait plus à droite (donc dans des classes de taille plus grosses) que chez celles de l'étude en mer ; la taille moyenne des premières est donc supérieure à celles des secondes, à quelques exceptions près. Il a été également mis en évidence que, chez 10 des 12 espèces, excluant le mullet cabot *Mugil cephalus* et la courbine *Argyrosomus regius*, la majorité des poissons immatures n'étaient pas débarqués.

7) Evaluation de la situation actuelle des ressources démersales

Les stocks capturables dans la pêche artisanale en 2001 (dans la strate 3-20 m, à l'exclusion de la zone du Banc d'Arguin), étaient de 239.885 t en saison froide, et de 161.097 t en saison chaude, pour une moyenne de 200.491 t. Quant aux stocks capturables de la pêche industrielle en 2000 (zone au large : strate 20-400 m),

⁶ *Mustelus mustelus*, *Epinephelus aeneus*, *Argyrosomus regius*, *Pseudupeneus prayensis*, *Pagrus caeruleostictus*, *Dentex canariensis*, *Pagellus bellottii*, *Mugil cephalus*, *Solea senegalensis*, *Loligo vulgaris*, *Sepia officinalis* and *Octopus vulgaris*.

ils étaient de 72.180 t en saison froide et de 92.606 t en saison chaude (pour une moyenne de 82.393 t). En 2001, ils étaient respectivement de 42.737 t et 103.886 t (moyenne de 73.312 t).

La production de la pêche artisanale était de 19.456 t en 2000, mais les éléments constitutifs de ladite production ne sont pas clairs. Par ailleurs, les données statistiques officielles sur la production de la pêche artisanale pour l'année 2001 n'ont pas encore été rendues publiques. Quant à la production de la pêche industrielle, nous l'avons défini comme la production des chalutiers glaciers et congélateurs qui capturent principalement des espèces démersales. Pour ces deux types de chalutiers, la production était de 21.943 t en 2000, mais elle n'est pas claire pour l'année 2001 puisque les statistiques de pêche n'ont pas encore été publiées. Nous avons donc supposé que la production en 2001 a été d'un niveau similaire à celle de l'an 2000, et l'avons estimé à 21.000 t.

Pour la pêche industrielle des ressources démersales, les taux de capture ont été calculés, dans le cadre de l'envergure actuelle de la pêche, à partir des captures (productions) en 2000 et 2001, ainsi que des stocks capturables. Pour les stocks capturables de la pêche industrielle, nous avons établi une valeur moyenne à partir des données des saisons froide et chaude. Quant aux taux de capture, calculés à partir des valeurs moyennes des stocks capturables, ainsi que des captures des années respectives, ils ont été respectivement estimés à 27% en 2000 et à 29% en 2001.

Comme nous avons estimé les stocks capturables en supposant que l'efficacité de la pêche des engins de chalut était de 1,0, il est permis de croire que les rendements réels sont inférieurs aux valeurs obtenues lors du calcul desdits rendements.

8) Problèmes de l'évaluation de la situation actuelle

Les statistiques sur les captures par type de pêche et par espèce, nécessaires à la connaissance de l'état actuel de l'utilisation des ressources démersales, comportent actuellement des problèmes au niveau de la qualité, précision et applicabilité des documents disponibles. Par contre, le coefficient de variation des stocks des 8 espèces⁷ qui figurent dans les 5 premières espèces de stocks estimés chez les espèces cibles était en moyenne de 25% pour 6 desdites espèces, en excluant l'émisssole lisse *Mustelus mustelus* et le pagre à points bleus *Pagrus caeruleostictus*. Il s'ensuit qu'il est permis de croire que les stocks ont été estimés avec un degré de précision plutôt élevé.

Quant aux stocks capturables de la pêche artisanale, considérés comme se trouvant dans la strate 3-20 m, la valeur moyenne de 2001 était 200.491 t, ce qui constitue une abondance 3 fois supérieure à celle de la zone au large. En supposant provisoirement que la production de la pêche artisanale était également, en 2001, d'un niveau similaire à celle de 2000, soit environ 20.000 t, le taux de capture de la pêche artisanale, avec 10% environ, se trouve à un niveau plutôt bas. Il est donc nécessaire que l'on utilise efficacement les ressources potentielles de la côte, en favorisant la promotion de la pêche artisanale et la création d'emplois dans ledit secteur.

⁷ *Mustelus mustelus*, *Merluccius senegalensis*, *Pagrus caeruleostictus*, *Dentex canariensis*, *Pagellus bellottii*, *Pseudupeneus prayensis*, *Loligo vulgaris* and *Octopus vulgaris*.