

Report of the FAO/CECAF Working Group
on the Assessment of Demersal Resources –
Subgroup North
Banjul, the Gambia, 6–14 November 2007

Rapport du Groupe de travail FAO/COPACE
sur l'évaluation des ressources démersales –
Sous-groupe Nord
Banjul, Gambie, 6-14 novembre 2007



**PROGRAMME FOR THE DEVELOPMENT OF FISHERIES
IN THE EASTERN CENTRAL ATLANTIC
FISHERY COMMITTEE FOR THE EASTERN CENTRAL
ATLANTIC**

**CECAF/ECAF SERIES 10/71
COPACE/PACE SERIES 10/71**

**PROGRAMME POUR LE DÉVELOPPEMENT DES PÊCHES
DANS L'ATLANTIQUE CENTRE-EST
COMITÉ DES PÊCHES POUR L'ATLANTIQUE CENTRE-
EST**

**Report of the FAO/CECAF Working Group on the Assessment
of Demersal Resources – Subgroup North
Banjul, the Gambia, 6–14 November 2007**

**Rapport du Groupe de travail FAO/COPACE sur l'évaluation
des ressources démersales – Sous-groupe Nord
Banjul, Gambie, 6-14 novembre 2007**

**FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS
ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE
Rome, 2012**

The designations employed and the presentation of material in this information product do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Food and Agriculture Organization of the United Nations concerning the legal or development status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

Les appellations employées dans ce produit d'information et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture aucune prise de position quant au statut juridique ou au stade de développement des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

All rights reserved. Reproduction and dissemination of material in this information product for educational or other non-commercial purposes are authorized without any prior written permission from the copyright holders provided the source is fully acknowledged. Reproduction of material in this information product for resale or other commercial purposes is prohibited without written permission of the copyright holders. Applications for such permission should be addressed to the Chief, Electronic Publishing Policy and Support Branch, Communication Division, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italy, or by e-mail to copyright@fao.org

Tous droits réservés. Les informations contenues dans ce produit d'information peuvent être reproduites ou diffusées à des fins éducatives et non commerciales sans autorisation préalable du détenteur des droits d'auteur à condition que la source des informations soit clairement indiquée. Ces informations ne peuvent toutefois pas être reproduites pour la revente ou d'autres fins commerciales sans l'autorisation écrite du détenteur des droits d'auteur. Les demandes d'autorisation devront être adressées au Chef de la Sous-division des politiques et de l'appui en matière de publications électroniques, Division de la communication, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italie ou, par courrier électronique, à copyright@fao.org

PREPARATION OF THIS DOCUMENT

The FAO/CECAF Working Group on demersal resources was created during the fifteenth session of the Fishery Committee for the Eastern Central Atlantic (CECAF) which was held in Abuja, Nigeria, from 1 to 3 November 2000 (FAO, 2000).

At the second meeting of the Working Group it was decided to split the group into two subgroups: Subgroup North covering the northern CECAF zone between Cape Spartel and the south of Senegal, and Subgroup South covering the southern CECAF zone between the south of Senegal to the Congo River.

This document reports on the meeting of Subgroup North which was organized in Banjul, the Gambia, from 6 to 14 November 2007.

The overall objective of the Group is to contribute to the improved management of demersal resources in Northwest Africa through assessment of the state of the stocks and the fisheries to ensure the best sustainable use of the resources for the benefit of the coastal countries.

In all, 18 researchers from seven different countries participated in the meeting.

The meeting was funded by the FAO Project GCP/RAF/397/SWE: “Assistance in the Management and development of the fisheries of the Eastern Central Atlantic Area – CECAF” and organized by FAO in collaboration with the Fisheries Department of the Gambia.

FAO wishes to thank the participants of the Working Group who contributed towards this report. Our special thanks go to Stephen Cofield, Sacha Lomnitz, Marie-Thérèse Magnan and Françoise Schatto for their assistance with the final preparation of this document. Pedro Barros, Ana Maria Caramelo and Merete Tandstad were responsible for the final technical editing of this document.

PRÉPARATION DE CE DOCUMENT

Le Groupe de travail FAO/COPACE sur les ressources démersales a été créé au cours de la quinzième session du Comité des pêches pour l'Atlantique Centre-Est (COPACE) qui s'est tenue à Abuja (Nigéria) du 1^{er} au 3 novembre 2000 (FAO, 2000).

A la deuxième réunion du Groupe de travail, il a été décidé de diviser le Groupe en deux sous-groupes: le Sous-groupe Nord couvrant la zone nord du CECAF entre le Cap Spartel et le sud du Sénégal, et le Sous-groupe Sud couvrant la zone sud du CECAF entre le sud du Sénégal et le fleuve Congo.

Ce document est le compte-rendu de la réunion du Sous-groupe Nord qui a été organisée à Banjul, Gambie, du 6 au 14 novembre 2007.

L'objectif général du Groupe est de contribuer à l'amélioration de l'aménagement des ressources démersales en Afrique du nord-ouest par l'évaluation de l'état des stocks et des pêcheries afin d'assurer la meilleure utilisation durable de ces ressources pour le bénéfice des pays côtiers.

Au total, 18 chercheurs de sept pays différents ont participé à la réunion.

La réunion a été financée par le Projet FAO GCP/RAF/397/SWE: «Assistance pour la gestion et la mise en valeur des pêches dans la région du comité des pêches pour l'Atlantique Centre-Est – COPACE» et organisée par la FAO en collaboration avec le Département des pêches de Gambie.

La FAO est reconnaissante aux participants au Groupe de travail qui ont contribué à la réalisation du présent rapport. Nos vifs remerciements vont à Stephen Cofield, Sacha Lomnitz, Marie-Thérèse Magnan et Françoise Schatto pour l'assistance apportée à l'édition finale de ce document. Pedro Barros, Ana Maria Caramelo et Merete Tandstad étaient responsables de l'édition technique finale de ce document. FAO Fishery Committee for the Eastern Central Atlantic/Comité des pêches pour l'Atlantique Centre-Est.

Report of the FAO/CECAF Working Group on the Assessment of Demersal Resources – Subgroup North. Banjul, the Gambia, 6–14 November 2007.

Rapport du Groupe de travail FAO/COPACE sur l'évaluation des ressources démersales – Sous-groupe Nord. Banjul, Gambie, 6-14 novembre 2007.

CECAF/ECAF Series/COPACE/PACE Séries. No. 10/71. Rome, FAO. 2012. 302 p.

ABSTRACT

A permanent FAO/CECAF Working Group composed of scientists from the coastal countries and from those countries or organizations playing an active role in demersal fisheries in West Africa, was created by CECAF in 2000. The first meeting of Subgroup North was organized in Saly, Senegal, from 14 to 23 September 2004. This report refers to the second meeting of Subgroup North which was organized in Banjul, the Gambia, from 6 to 14 November 2007.

The overall objective of the Group is to contribute to the improved management of demersal resources in Northwest Africa through assessment of the state of stocks and fisheries to ensure the best sustainable use of the resources for the benefit of coastal countries. The study zone for the Working Group is the CECAF zone of the Central-East Atlantic Ocean between Cape Spartel and the south of Senegal.

For reasons of heterogeneity, the species and stocks assessed by the Working Group were divided into four groups: hake, other demersal fish, shrimps and cephalopods. For each of these groups information is provided on the fisheries; sampling schemes and sampling intensity, biological characteristics, stock identity, trends (catch, effort, biological data and abundance indices), assessment, management recommendations and future research.

Approximately 22 different stocks-units were analysed and the results discussed. The quality and trends in basic data (catch, effort, length distribution) collected by each different country and the sampling system, represented some of the main discussion topics of this Working Group.

The results of the assessments confirm the conclusion reached at the last meeting in 2004 that most of the stocks assessed are overexploited. A summary of the assessments and management measures is given at the end of this report.

RÉSUMÉ

Un groupe de travail permanent FAO/COPACE, composé de scientifiques des États côtiers et des pays ou organisations qui jouent un rôle actif dans les pêcheries démersales de l'Afrique occidentale a été créé par le COPACE en 2000. La première réunion du Sous-groupe Nord a été organisée à Saly, Sénégal, du 14 au 23 septembre 2004. Ceci est le rapport de la deuxième réunion du Sous-groupe Nord a été organisée à Banjul, Gambie, du 6 au 14 novembre 2007.

L'objectif général du Groupe est de contribuer à améliorer l'aménagement des ressources démersales en Afrique du nord-ouest par l'évaluation de l'état des stocks et des pêcheries afin d'assurer une meilleure utilisation de ces ressources au bénéfice des pays côtiers. La zone d'étude pour le groupe de travail est la zone COPACE de l'océan Atlantique Centre-Est, entre le Cap Spartel et le sud du Sénégal.

En raison de l'hétérogénéité des espèces et des stocks, le Groupe de travail sur les démersaux a été divisé en quatre groupes: merlus, autres démersaux, crevettes et céphalopodes. Pour chacun de ces groupes, des informations sont données sur les pêcheries; système et intensité d'échantillonnage, caractéristiques biologiques, identité du stock, tendances (capture, effort, données biologiques et indices d'abondance), évaluation, recommandations d'aménagement et de recherche future.

Environ 22 stocks-unités différents ont été analysés et les résultats ont été discutés. La qualité et les tendances des données de base (captures, effort et distribution de taille) collectées par chaque pays et le système d'échantillonnage étaient parmi les principaux thèmes de discussion de ce Groupe de travail.

Les résultats des évaluations confirment les conclusions de la réunion 2004, à savoir que la plupart des stocks évalués sont surexploités. Le résumé des évaluations et des mesures de gestion est présenté dans les tableaux à la fin de ce rapport.

CONTENTS

1. INTRODUCTION.....	1
1.1 Terms of reference	1
1.2 Participants.....	1
1.3 Definition of working area.....	2
1.4 Structure of the report	2
1.5 Follow-up of the research recommendations	2
1.6 Trends in catches.....	2
1.7 Demersal surveys	3
1.8 Data quality.....	3
1.8.1 Sampling schemes and sampling intensity	3
1.9 Methodology and software	4
2. HAKE.....	5
2.1 Fisheries.....	5
2.2 Sampling intensity	5
2.2.1 Catch and effort	5
2.2.2 Biological parameters	6
2.3 White hake (<i>Merluccius merluccius</i>).....	7
2.3.1 Biological characteristics.....	7
2.3.2 Stock identity.....	7
2.3.3 Data trends.....	7
2.3.4 Assessment	9
2.3.5 Management recommendations.....	10
2.3.6 Future research	10
2.4 Black hake (<i>Merluccius polli</i> and <i>Merluccius senegalensis</i>)	10
2.4.1 Biological characteristics.....	10
2.4.2 Stock identity.....	10
2.4.3 Data trends.....	10
2.4.4 Assessment	13
2.4.5 Management recommendations.....	14
2.4.6 Future research	14
3. DEMERSAL FISH.....	14
3.1 Fisheries.....	14
3.2 Sampling systems and intensity.....	15
3.2.1 Catch and effort	15
3.2.2 Biological parameters	15
3.3 Red pandora (<i>Pagellus bellottii</i>).....	15
3.3.1 Biological characteristics.....	15
3.3.2 Stock identity.....	16
3.3.3 Data trends.....	16
3.3.4 Assessment	16
3.3.5 Management recommendations.....	17
3.4 Axillary seabream (<i>Pagellus acarne</i>).....	17
3.4.1 Biological characteristics.....	17
3.4.2 Stock identity.....	17
3.4.3 Data trends.....	17
3.4.4 Assessment	18
3.4.5 Management recommendations.....	19
3.5 Large-eye Dentex (<i>Dentex macrophtalmus</i>).....	19
3.5.1 Biological characteristics.....	19
3.5.2 Stock identity.....	19
3.5.3 Data trends.....	19

3.5.4	Assessment	20
3.5.5	Management recommendations	20
3.6	Bluespotted seabream (<i>Sparus caeruleostictus</i>)	20
3.6.1	Biological characteristics.....	20
3.6.2	Stock identity	20
3.6.3	Data trends.....	21
3.6.4	Assessment	21
3.6.5	Management recommendations.....	22
3.7	Seabreams (<i>Sparus</i> spp.)	22
3.7.1	Biological characteristics.....	22
3.7.2	Stock identity.....	22
3.7.3	Data trends.....	22
3.7.4	Assessment	23
3.7.5	Management recommendations.....	23
3.8	Marine catfish (<i>Arius</i> spp.)	23
3.8.1	Biological characteristics.....	23
3.8.2	Stock identity	23
3.8.3	Data trends.....	24
3.8.4	Assessment	24
3.8.5	Management recommendations	25
3.9	Croakers (<i>Pseudotolithus</i> spp.)	25
3.9.1	Biological characteristics.....	25
3.9.2	Stock identity	25
3.9.3	Data trends.....	25
3.9.4	Assessment	26
3.9.5	Management recommendations.....	26
3.10	White grouper (<i>Epinephelus aeneus</i>)	26
3.10.1	Biological characteristics.....	26
3.10.2	Stock identity	26
3.10.3	Data trends.....	27
3.10.4	Assessment	27
3.10.5	Management recommendations.....	28
3.11	Pandora (<i>Pagellus</i> spp.).....	28
3.11.1	Biological characteristics.....	28
3.11.2	Stock identity	28
3.11.3	Data trends.....	28
3.11.4	Assessment	29
3.11.5	Management recommendations.....	29
3.12	Future research	29
4.	SHRIMP	30
4.1	Fisheries.....	30
4.1.1	Management measures for shrimp.....	31
4.2	Sampling systems and intensity.....	31
4.2.1	Catch and effort	31
4.2.2	Length frequencies	31
4.2.3	Biological parameters	31
4.3	Deepwater rose shrimp (<i>Parapeneus longirostris</i>).....	32
4.3.1	Biological characteristics.....	32
4.3.2	Stock identity	33
4.3.3	Data trends.....	33
4.3.4	Assessment	35
4.3.5	Management recommendations.....	36
4.3.6	Future research	37

4.4	Southern pink shrimp (<i>Penaeus notialis</i>).....	37
4.4.1	Biological characteristics.....	37
4.4.2	Stock identity.....	37
4.4.3	Data trends.....	38
4.4.4	Assessment	39
4.4.5	Management recommendations.....	40
4.4.6	Future research	40
5.	CEPHALOPODS	40
5.1	Fisheries.....	40
5.2	Sampling systems and intensity.....	43
5.2.1	Catch and effort.....	43
5.2.2	Biological parameters.....	44
5.3	Octopus (<i>Octopus vulgaris</i>).....	45
5.3.1	Biological characteristics.....	45
5.3.2	Stock identity.....	45
5.3.3	Data trends.....	46
5.3.4	Assessment	49
5.3.5	Management recommendations.....	51
5.4	Cuttlefish (<i>Sepia</i> spp.).....	51
5.4.1	Biological characteristics.....	51
5.4.2	Stock identity.....	51
5.4.3	Data trends.....	51
5.4.4	Assessment	52
5.4.5	Management recommendations.....	54
5.5	Squid (<i>Loligo vulgaris</i>).....	54
5.5.1	Biological characteristic	54
5.5.2	Stock identity.....	54
5.5.3	Data trends.....	54
5.5.4	Assessment	55
5.5.5	Management recommendations.....	56
5.6	Future research	56
6.	CONCLUSIONS	56
7.	RECOMMENDATIONS.....	57

TABLE DES MATIÈRES

1.	INTRODUCTION.....	59
1.1	Termes de référence.....	59
1.2	Participants.....	59
1.3	Définition de la zone de travail.....	60
1.4	Structure du rapport	60
1.5	Suivi des recommandations de recherche	60
1.6	Tendances dans les captures	60
1.7	Campagnes démersales	61
1.8	Qualité des données	61
1.8.1	Systèmes et intensité d'échantillonnage	61
1.9	Méthodologie et logiciel	62
2.	MERLUS.....	63
2.1	Pêcheries.....	63
2.2	Systèmes et intensité d'échantillonnage	64

2.2.1	Capture et effort.....	64
2.2.2	Paramètres biologiques.....	64
2.3	Merlu blanc (<i>Merluccius merluccius</i>).....	65
2.3.1	Caractéristiques biologiques.....	65
2.3.2	Identité du stock	66
2.3.3	Tendances des données.....	66
2.3.4	Évaluation.....	67
2.3.5	Recommandations d'aménagement.....	68
2.3.6	Recherche future.....	68
2.4	Merlu noir (<i>Merluccius polli</i> et <i>Merluccius senegalensis</i>).....	69
2.4.1	Caractéristiques biologiques.....	69
2.4.2	Identité du stock	69
2.4.3	Tendances des données.....	69
2.4.4	Évaluation.....	72
2.4.5	Recommandations d'aménagement.....	73
2.4.6	Recherche future.....	73
3.	POISSONS DÉMERSAUX	73
3.1	Pêcheries.....	73
3.2	Systèmes et intensité d'échantillonnage.....	74
3.2.1	Capture et effort.....	74
3.2.2	Paramètres biologiques.....	74
3.3	Pageot (<i>Pagellus bellottii</i>)	75
3.3.1	Caractéristiques biologiques.....	75
3.3.2	Identité du stock	75
3.3.3	Tendances des données.....	75
3.3.4	Évaluation.....	76
3.3.5	Recommandations d'aménagement.....	76
3.4	Bésugue ou pageot acarné (<i>Pagellus acarne</i>).....	76
3.4.1	Caractéristiques biologiques.....	76
3.4.2	Identité du stock	77
3.4.3	Tendances des données.....	77
3.4.4	Évaluation.....	77
3.4.5	Recommandations d'aménagement.....	78
3.5	Denté à gros yeux (<i>Dentex macrophtalmus</i>)	78
3.5.1	Caractéristiques biologiques.....	78
3.5.2	Identité du stock	78
3.5.3	Tendances des données.....	78
3.5.4	Évaluation.....	79
3.5.5	Recommandations d'aménagement.....	80
3.6	Pagre à points bleus (<i>Sparus caeruleostictus</i>)	80
3.6.1	Caractéristiques biologiques.....	80
3.6.2	Identité du stock	80
3.6.3	Tendances des données.....	80
3.6.4	Évaluation.....	81
3.6.5	Recommandations d'aménagement.....	81
3.7	Daurades (<i>Sparus spp.</i>).....	82
3.7.1	Caractéristiques biologiques.....	82
3.7.2	Identité du stock	82
3.7.3	Tendances des données.....	82
3.7.4	Évaluation.....	82
3.7.5	Recommandations d'aménagement.....	83
3.8	Machoirons (<i>Arius spp.</i>)	83
3.8.1	Caractéristiques biologiques.....	83
3.8.2	Identité du stock	83

3.8.3 Tendances des données.....	83
3.8.4 Évaluation.....	84
3.8.5 Recommandations d'aménagement.....	84
3.9 Otolithes (<i>Pseudotolithus</i> spp.).....	84
3.9.1 Caractéristiques biologiques.....	84
3.9.2 Identité du stock	85
3.9.3 Tendances des données.....	85
3.9.4 Évaluation.....	85
3.9.5 Recommandations d'aménagement.....	86
3.10 Thiof (<i>Epinephelus aeneus</i>).....	86
3.10.1 Caractéristiques biologiques.....	86
3.10.2 Identité du stock	86
3.10.3 Tendances des données.....	86
3.10.4 Évaluation.....	87
3.10.5 Recommandations d'aménagement.....	88
3.11 Pageot (<i>Pagellus</i> spp.).....	88
3.11.1 Caractéristiques biologiques.....	88
3.11.2 Identité du stock	88
3.11.3 Tendances des données.....	88
3.11.4 Évaluation.....	89
3.11.5 Recommandations d'aménagement.....	89
3.12 Recherche future	89
4. CREVETTES	90
4.1 Pêcheries.....	90
4.1.1 Mesures d'aménagement pour les crevettes	91
4.2 Système et intensité d'échantillonnage.....	91
4.2.1 Capture et effort.....	91
4.2.2 Fréquences de taille	91
4.2.3 Paramètres biologiques.....	92
4.3 Crevette rose du large (<i>Parapeneus longirostris</i>).....	92
4.3.1 Caractéristiques biologiques.....	92
4.3.2 Identité du stock	93
4.3.3 Tendances des données.....	94
4.3.4 Évaluation.....	96
4.3.5 Recommandations d'aménagement.....	97
4.3.6 Recherche future.....	97
4.4 Crevette rose du sud (<i>Penaeus notialis</i>)	97
4.4.1 Caractéristiques biologiques.....	97
4.4.2 Identité du stock	98
4.4.3 Tendances des données.....	98
4.4.4 Évaluation.....	100
4.4.5 Recommandations d'aménagement.....	101
4.4.6 Recherche future.....	101
5. CÉPHALOPODES.....	101
5.1 Pêcheries.....	101
5.2 Systèmes et intensité d'échantillonnage.....	104
5.2.1 Captures et effort	104
5.2.2 Paramètres biologiques.....	105
5.3 Poulpe (<i>Octopus vulgaris</i>).....	106
5.3.1 Caractéristiques biologiques.....	106
5.3.2 Identité du stock	106
5.3.3 Tendances des données.....	107
5.3.4 Évaluation.....	111

5.3.5 Recommandations d'aménagement.....	112
5.4 Seiches (<i>Sepia</i> spp.).....	113
5.4.1 Caractéristiques biologiques.....	113
5.4.2 Identité du stock	113
5.4.3 Tendances des données.....	113
5.4.4 Évaluation.....	114
5.4.5 Recommandations d'aménagement.....	116
5.5 Calmar (<i>Loligo vulgaris</i>)	116
5.5.1 Caractéristiques biologiques.....	116
5.5.2 Identité du stock	116
5.5.3 Tendances des données.....	116
5.5.4 Évaluation.....	118
5.5.5 Recommandations d'aménagement.....	118
5.6 Recherche future	118
6. CONCLUSIONS	118
7. RECOMMANDATIONS.....	120

TABLES/TABLEAUX
(pages 121–180)

FIGURES
(pages 181–246)

BIBLIOGRAPHY/BIBLIOGRAPHIE	247
---	------------

APPENDIXES/ANNEXES

I. List of participants/Liste des participants	249
II. Biomass dynamic model with environmental effects – User instructions and	251
projections of future yields and stock abundance (in English only/en anglais seulement)	
III. Processus de révision des séries de données du CRODT	277
(in French only/en français seulement)	
IV. Rapport GT 2005 Malaga (in French only/en français seulement).....	280

1. INTRODUCTION

The FAO/CECAF Working Group on the assessment of demersal resources, Subgroup North met in Banjul, the Gambia, from 6 to 14 November 2007.

The overall objective of the Group is to contribute to improved management of demersal resources in Northwest Africa through assessment of the state of the stocks and the fisheries to ensure the best sustainable use of the resources for the benefit of the coastal countries.

For reasons of heterogeneity of the species and stocks, the Working Group decided to divide the resources in four subgroups: Hake, Other demersal fish, Shrimps and Cephalopods. A total of 22 species/species groups were analysed by the Working Group.

The meeting was funded by the FAO Project GCP/RAF/397/SWE: “Assistance in the Management and development of the fisheries of the Eastern Central Atlantic Area – CECAF” and organized by FAO in collaboration with the Fisheries Department of the Gambia.

In all, 18 researchers from seven different countries, SRFC¹ and FAO participated at this meeting. The Working Group is chaired by Said Benchoucha of the National Institute for Fisheries Research (INRH) in Morocco.

1.1 Terms of reference

The terms of reference of the Working Group which were adopted by the CECAF Sub-Committee (FAO, 2001) were:

1. To update (to 2006) the catch and effort statistics by country and by species.
2. To consolidate and update biological information on catches, in particular length and age, if available. To proceed with a review of the trends and quality of the available data.
3. To select the most reliable data sources and assessment methods.
4. To assess the current state of the different stocks in the subregion using the available catch and effort information, the biological data and the data from the research surveys.
5. To present the different stock management options for the various stocks, pointing out the long and short-term effects.
6. To identify gaps in the data which need to be remedied during future Working Group meetings.

1.2 Participants

Eduardo	Balguerías (10–14 Nov.)	Spain
Pedro	Barros	FAO/Rome
Said	Benchoucha (Chairman)	Morocco
Ana Maria	Caramelo	FAO/Rome
Famara	Darboe	The Gambia
Jessica	Olaussen (6–10 Nov.)	FAO/Ghana
Lourdes	Fernández Peralta	Spain
Hammou	El Habouz	Morocco
Mohamed Moustapha	Ould Bouzouma	Mauritania
Khallahi	Ould Brahim	Mauritania
Asberr	Mendy	The Gambia
Amina	Najd	Morocco

¹ Subregional Fisheries Commission (SRFC)/Commission sous-regionale des pêches (CSRFP).

Ana	Ramos	Spain
Pedro	Pascual (6–10 Nov.)	Spain
Birane	Samb	Senegal
Aboubacar	Sidibé	SRFC
Abdellatif	Boumaaz	Morocco
Merete	Tandstad	FAO/Rome
Djiga	Thiao	Senegal

Names and full addresses of all participants are given in Appendix 1.

1.3 Definition of working area

The assessment area of the Working Group is the northern CECAF zone of the Centre-East Atlantic Ocean, between Cap Spartel and the south of Senegal.

1.4 Structure of the report

Separate sections have been devoted to each of the four groups: hake, other demersal fish, shrimps and cephalopods. Table 1.4.1 provides the definition of the units analysed by group.

For each of these groups, information is given on the fisheries, sampling schemes and sampling intensity, biological characteristics, stock identity, trends (catch, effort, biological data and abundance indices), assessment, management recommendations and future research.

1.5 Follow-up on research recommendations

Several recommendations were made by the 2003 and 2004 sessions of the Working Group with respect to research to be pursued. The actions adopted for the realization of these recommendations are presented in Table 1.5.1. The Group noted that work has been started to improve the statistical and biological sampling systems in the countries of the subregion. Studies on biological aspects of certain species analysed within the framework of the Working Group had also been initiated. Some recommendations, for various reasons, were not taken into consideration.

For most recommendations follow-up activities had been initiated, although many of them require continuation to be useful for the assessments.

1.6 Trends in catches

Total catch of the demersal resources analysed in this Working Group was 155 000 tonnes in 2006. Total catches of these resources for the period 1990 to 2006 fluctuated with an average of around 220 000 and an average of 167 000 tonnes over the last 5 years. A general decreasing trend has been seen since 1999 (Figure 1.6.1).

In 2006, the most important group of species in the region is cephalopods (with 58 percent of total) and the octopus (*Octopus vulgaris*) represents 42 percent of the total catches of demersal resources in 2006. Total catches of octopus have seen a decreasing trend over the last years going from 159 000 tonnes in 1999 to 65 000 tonnes in 2006 (Figure 1.6.1). Total annual cuttlefish (*Sepia* spp.) catches varied around 29 000 tonnes for the period 1990–1999 followed by a peak of 40 000 tonnes in 2000, then a decrease to 22 000 tonnes in 2006.

The average catches of demersal fish (excluding hake) over the last five years have been estimated at around 25 000 tonnes. The red pandora (*Pagellus bellottii*), widely distributed in the West African zone, was the most important species in terms of catches of the demersal fish studied by the Working Group until 2003. After this year catfish (*Arius* spp.) starts to be the most important of the species analysed. Average landings of catfish over the last five years have been around 11 000 tonnes (Figure 3.1.1a).

Catches of hake (*Merluccius merluccius*, *M. senegalensis* and *M. polli*) during the last five years have been between 13 000 and 23 000 tonnes, with an average of 19 000 tonnes.

The deepwater rose shrimp (*Parapenaeus longirostris*) and the Southern pink shrimp (*Penaeus notialis*) are considered to be important in the region. The average catch over the last five years of *P. longirostris* was estimated at 15 000 tonnes and of *P. notialis* at around 5 000 tonnes.

1.7 Demersal surveys

From September 2004 to November 2007, 25 scientific surveys were carried out in the study area. Morocco and Mauritania carry out several demersal surveys each year. Morocco has carried out six surveys targeting hake and shrimps in the area between Tangiers to the south of Agadir since the last FAO/CECAF Working Group meeting in 2004 (2005:2, 2006:2 and 2007:2). These surveys covered the area from the coast to 1 000 m depth. In the area between Cape Bojador and Lagouira, nine surveys targeting cephalopods were undertaken (2005:3, 2006:3 and 2007:3). These surveys covered the coastal area, to 100 m depth. All of the above surveys are carried out by the Moroccan R/V CHARIF AL IDRISSE. During these surveys, although targeting specific species groups, all demersal fish species, shrimps and cephalopods were sampled.

Mauritania has carried out a total of seven surveys since the last Working Group meeting using the R/V AL AWAM. Four of these surveys were demersal surveys aimed at studying the distribution and abundance of all demersal groups, covering the shelf and slope from 10 to 700 m depth (2005:1, 2006:1 and 2007:2). Four specialized surveys to monitor the closed season (start and end) for cephalopods were also carried out in the area between 20°N and 20°45'N (10–100 m depth) (2005:1, 2006:1 and 2007:2).

From 2004 to 2006, Spain conducted three deep water research surveys in the northern area of CECAF using the research vessel VIZCONDE DE EZA. In addition one survey is planned for November 2007. The 2004 survey covered the northern area of Morocco between Cap Spartel and Agadir, at depths from 500 to 2 000 m. The 2005 survey covered the same depth zone in the area between Agadir and Cap Juby and the 2006 survey the area from Cape Bojador to Cape Blanc, at depths of 200–2 000 m. The 2007 survey will cover Mauritanian waters from 400 to 2 000 m. All these surveys are multipurpose surveys aimed at mapping the distribution, abundance and biodiversity of demersal fish, cephalopods and shrimps as well as megabenthos. Bathymetric maps were also established using a multibeam echosounder.

The last demersal surveys carried out in Senegal with the R/V ITAF DEME were in 2004.

1.8 Data quality

Trends and quality of the basic data (catch, effort and length frequencies) collected by each country, were one of the main topics of discussion during the 2007 Working Group meeting. Although some improvements have been noted in recent years, there are still problems with the sampling of catches and with the basic data. There are also uncertainties surrounding stock definition. The quality of the data series could therefore be improved in the future.

1.8.1 Sampling schemes and sampling intensity

Sampling of biological parameters (including length and weight) is mostly carried out during the research surveys. Morocco and Mauritania make various surveys during the year and all hauls are sampled. In 2004, Morocco established a sampling plan at landing ports. This plan was specifically targeted at shrimps and hake. Shrimps are always frozen on board. In theory the data from the landings of the different commercial categories could be used. However, these commercial categories are not standardized, so till now this data has not been used to estimate length composition of the landings.

The landings of black hake by the Spanish fleet are done at Vigo where there is no sampling scheme in place. Thus there are no data on landings. On the other hand, the landings of the ice trawlers in Cadiz are thoroughly sampled by the Spanish Oceanographic Institute (IEO).

For octopus, data from the commercial fisheries of Morocco and Mauritania are used. In Morocco these data are supplied by the ministry and in Mauritania by the producers' organization, Mauritanian Commercial Fish Company (SMCP). However there is still a lack of information about the Spanish freezer trawlers in Mauritania and the artisanal fishery of Mauritania.

The landings of demersal fish are sampled in Morocco and for the artisanal fishery, in Senegal. In Mauritania no sampling is carried out on the landings of the national fleet, or on the catches of the foreign fleet.

Specific recommendations for each species are reported in the respective sections.

1.9 Methodology and software

A total of 22 species/species groups were analysed by the Working Group (Table 1.4.1).

After reviewing the available data, the Working Group concluded that the only class of methods that could be applied to all stock units were Production Models. Keeping consistency with the methods used in previous Working Groups, the dynamic version of the Schaefer (1954) model was used. To assess the current state of the stocks and estimate the model parameters, an Excel spreadsheet implementation of the dynamic version of this model, with an observation error estimator (Haddon, 2001), was used (Appendix 2). The model was fitted to the data using the non-linear optimizer built into Excel, solver tool. For some stocks it was possible to use length-based models (see below).

Reference points for management advice

To ensure consistency in the management advice, the 2007 Working Group decided to use the same Biological Reference Points (BRPs) as those adopted by the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa. Hence the indices B/B_{MSY} and F/F_{MSY} were used as Limit Reference Points, while the indices $B/B_{0.1}$ and $F/F_{0.1}$ were chosen as Target Reference Points. A more detailed explanation of these reference points and of their use in fisheries management is given in the 2006 Report of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa (FAO, 2006).

Projections

Simple medium-term projections of future yields and stock development were made according to predefined scenarios using the Schaefer model fitted to the historical data, using a spreadsheet implementation that allowed uniform input and output for all stocks (Appendix 3). A time horizon of five years was used for the projections.

All projections took as their departure point the estimated stock status at the last year of data available. Future management strategies were defined as changes in fishing mortality and/or catch relative to those estimated for the last year of data available.

For each stock, two scenarios were analysed. The first was *status quo* considering future yields and stock development if the current fishing mortality in the fishery is continued. The second scenario considered constant fishing mortality level, corresponding to the catch level recommended for next year for each stock.

Length structured methods

For some of the stocks, like the white hake (*Merluccius merluccius*) and the deepwater rose shrimp (*Parapenaeus longirostris*) of Morocco, the Cassava croaker (*Pseudotolithus senegalensis*) and the catfish (*Arius* spp.) of Mauritania, Senegal and the Gambia, some data on catch length distributions and

growth parameters were available. Therefore, a Length Cohort Analysis (LCA) (Jones, 1984) was applied to these stocks, in order to estimate the fishing mortality level (F-level) in the fishery, and the relative exploitation pattern in the last few years. A length-based Yield per Recruit Analysis was then run on these estimates, to estimate the Biological Reference Points F_{Max} and $F_{0.1}$. Both the LCA and the Yield-per-Recruit Analysis were implemented in Excel spreadsheets. For more information on these methods, readers are referred to Sparre and Venema (1998).

2. HAKE

2.1 Fisheries

The geographic and bathymetric distributions of the different hake species as well as their corresponding fisheries differ from one country to another in the subregion.

In Morocco, the only hake species caught by the coastal fishery is the white hake (*Merluccius merluccius*). The number of coastal Moroccan trawlers targeting this species is 300 units. They generally operate to the north of Morocco. This species is also caught by about twenty longliners belonging to joint Hispano-Moroccan companies operating in Morocco since the end of 2001, by a fleet of Moroccan longliners and by 200 coastal trawlers operating to the south of Morocco and catching very small quantities of this species. European Union activity in Moroccan waters ceased at the end of 1999. It should be noted that a new fishing agreement between the European Union and Morocco was signed, but this agreement forbids the fishing of white hake and only allows black hake to be caught after the summer of 2007.

In Mauritania, the hake fishery concentrates on black hake (*Merluccius senegalensis* and *M. polli*). Black hake is targeted by Spanish and Mauritanian fresh fish trawler fleets, as well as Spanish bottom longliners. At some periods in the year, Spanish freezer-trawlers catch large amounts of black hake under different licences (black hake fishery and demersal fishery), but it is difficult to determine the actual composition of these catches. Some fresh fish hake trawlers from other countries also take small quantities of catch. This species also makes up a non-negligible part of bycatch from the cephalopod, shrimp and pelagic trawlers.

Over the last few years, Spanish hake trawlers have been operating more and more in deep Mauritanian waters, reaching depths of 1 000 m. In 2005 and 2006, only a few longliners were active.

In Senegal, the Spanish trawlers are the only fleet targeting black hake. In 2006, this fleet remained inactive as the fishing agreement between the European Union and Senegal came to an end in July and has not been renewed.

2.2 Sampling intensity

Table 2.2.1 shows sampling intensity of white hake.

2.2.1 Catch and effort

In Morocco, since 2001, the National Fisheries Office (NFO) has installed a system of daily sampling of landings at the main ports. The landings are registered by day, vessel, occupation and species at each port and transmitted daily to the NFO headquarters in Casablanca. In 2003, the system was operational in all Moroccan ports. Thus data concerning landings and effort since 2003 are available to the INRH in a database of basic data. Effort for the period 1990–2002 was estimated from that of the ocean-going shrimpers or by examining a sample taken from the sales records of a single port (Larache). A correction factor for effort during this period was calculated by taking the average variation between the actual effort aimed at this species between 2003 and 2006 and the estimated effort for the same period then multiplying this factor by the effort of the same series (1990–2002). The corresponding catches per unit of effort (CPUEs) were thus recalculated for the whole data series.

Catch and effort data from the Spanish trawlers and longliners targeting black hake in Mauritanian and Senegalese waters are available until 2006 in the IEO database. Sampling from the landing ports and effort from the logbooks are compared in order to obtain a control figure for total landings. It should be highlighted that these are fresh fish fleets which carry out many trips which makes following them up difficult. In addition several effort data are missing compared to registered catches over the last few years. Effort is estimated from monthly CPUEs obtained from actual data from each fleet. From the work carried out by the Working Group to validate black hake statistics in the CECAF zone (see Appendix 4), the IEO detected an overestimation of the trips of the trawlers for the years 1990, 1991 and 1992. The effort data relative to these years has been corrected based on the CPUEs of typical vessels chosen for their fishing strategy and regularity. This series was then used as an abundance index to carry out the assessment.

As the two black hake species are not separated in the catch statistics, the proportions of the two species in the Spanish hake trawler catches were calculated based on the results from several trips on board this fleet between 2002 and 2007 by scientific observers from the IEO.

Mauritania does not carry out catch and effort sampling in its ports, but since 1990, it has been obligatory for vessel captains to keep a logbook which provides information on effort deployed by their vessels as well as the quantities of catch in the Mauritanian Exclusive Economic Zone (EEZ). The data collected by this system are stored in a database managed by the Mauritanian maritime surveillance organisation. A copy of this database is sent to IMROP (Institut mauritanien des recherches océanographiques et des pêches) for its use. This database has been particularly useful to the Working Group in its assessment of black hake (see Appendix 4).

A study of the percentage of discards on the Spanish hake trawlers in Mauritania in 2002 and 2003 (IMROP/IEO, 2003) concluded that there are, on average, between 45 and 50 percent of discards in this fishery. The IEO is continuing its studies into the discards of this fleet with the goal of obtaining correct weighting processes for catch and effort and to obtain definitive results by analysing their variability.

2.2.2 Biological parameters

In Morocco, sampling of landings of the commercial fishery to study the biological characteristics of white hake has been carried out in some ports since 1989. Since 2002, sampling has been done regularly in the ports of Larache and Agadir which are considered to be reference ports for landings of this species.

As well as sampling the landings of the commercial fishery, scientific surveys carried out by INRH allow data to be obtained on the demographic structure and biology of white hake (sex-ratio, first sexual maturity, length-weight relationship, growth, etc.). Distribution maps of abundance indices and the percentage of juveniles in the white hake population are also provided by these surveys. In all, 43 surveys have been carried out by INRH from 1987 to 2007 using two research vessels, the IBN SINA from 1982 to 1986 and the R/V CHARIF AL IDRISSE. These surveys covered the trawlable zones between Tangiers and Agadir. In general, 80 to 90 trawls are carried out during each survey following a stratified random sampling plan.

Sampling intensity of white hake in Morocco during the surveys is high at 51 to 77 percent of total catch whilst coverage is 100 percent (all the trawls are sampled). In contrast sampling intensity of landings of the coastal fishery is weak at only 0.01 percent of total catch.

Between 2003 and 2007, IMROP carried out several surveys using the R/V AL AWAM, as part of its mandate to study demersal resources in the Mauritanian EEZ. These surveys were carried out at depths of between 10 and 700 m during the cold and warm seasons. The surveys covered the entire EEZ. Data on catch rates and length frequencies were collected for a variety of species of which black hake *Merluccius senegalensis* and *Merluccius polli* were included.

Since 2002, IEO has put into place a programme of embarking scientists on board the Spanish trawlers working in Mauritania to study the demographic structure and the biology of black hake. During these surveys data on the distribution of abundances of the two hake species, the specific composition of the catch, the length-frequencies, the discards by zone, the bathymetry and the biology (length-weight relationship by sex, sex-ratio, spawning grounds and seasons, growth, fertility and genetics) were collected. It should be pointed out that the largest individuals are gutted so that it is not possible to carry out biological sampling of landings. This programme should eventually be extended to the hake trawlers operating in Senegalese waters, but, for the moment, only one survey has been carried out in this country in 2004. In Mauritania, two surveys were carried out in 2004, four in 2005, three in 2006 and ten in 2007. Data from these last surveys when *M. senegalensis* and *M. polli* individuals were measured is not yet available. During these surveys, between 3 and 12 percent of the total weight of the catch was sampled.

The surveys carried out by the IEO and INRH in 2004, 2005 and 2006 with the Spanish R/V VIZCONDE DE EZA collected a large amount of data on catch rates, distribution and biology of the three hake species (*M. merluccius*, *M. senegalensis* and *M. polli*) in the northern CECAF zone.

There is no biological sampling programme targeting hake in Senegal.

2.3 White hake (*Merluccius merluccius*)

2.3.1 Biological characteristics

White hake is a temperate water species of moderate growth that lives a relatively long time (12–13 years). The first sexual maturity is generally reached around the fifth year of life. Fertility is between two and seven million eggs per female. As for feeding, the adults generally eat fish (young hake, anchovy, sardine, gadids) and squid whereas the young eat crustaceans (mainly euphausiids and amphipods). Spawning takes place all year round with two peaks, the first in summer and the second in winter. Recruitment takes place in spring and autumn. After spawning, which usually takes place at depths of between 150 and 200 m, the eggs are carried to the surface by the current. The larvae hatch four days later and are carried towards the coast during their period of growth until reaching the juvenile stage. The adults return to deeper waters after spawning.

The bathymetric distribution of this species is strictly tied to the phases of its biological cycle (Figure 2.3.1).

2.3.2 Stock identity

The white hake (*Merluccius merluccius*) population of Morocco is considered to be a single stock. This species is found on all types of bottom from the Straits of Gibraltar to 21 °N and from the coast to depths of 1 000 metres.

2.3.3 Data trends

Catch

Annual registered catch of the coastal Moroccan fleet shows a continual increase from 1998 to 2003. Production reached 11 300 tonnes in 2003, almost twice the recorded landings of 2002. Since 2003, a notable decrease in catch has been observed (Figure and Table 2.3.3a).

The trend of the catches from Portugal longliners declined from 1991 to 1999.

For the Spanish fleet, catches from the trawlers, gillnetters and longliners show a fluctuation from 1991 to 1996. A decline was observed for these fisheries from 1997 up until these fleets withdrew in 1999.

Effort

Overall fishing effort on white hake increased in a continual fashion from 1997, reaching a maximum of about 169 000 fishing days in 2004. A decrease was subsequently observed for the remainder of the period (Table and Figure 2.3.3b).

The number of European Union vessels progressively decreased between 1992 and 1999, the year in which they withdrew from Moroccan waters.

Abundance indices

CPUE

The catches per unit of effort (CPUE) of the Moroccan coastal fleet show that the CPUE (expressed in kg/fishing day) registered their highest level in 1995 at 96 kg/fishing day. Since then there was a drop in catch rates until 1998, followed by a period of progressively increasing catch rates. Catch rates improved in 2003 (77 kg/fishing day) before progressively dropping again to reach 43 kg/fishing day in 2006 (Table and Figure 2.3.3c).

The CPUEs of the Spanish vessels showed a decreasing trend between 1995 and 1999 when the fishing agreement came to an end.

Scientific surveys

The abundance indices of white hake from the scientific surveys (Figure 2.3.3d) show a general decreasing trend between 1982 and 2006. White hake abundance fell 36 percent in 2006 compared to 2005.

The abundance indices distribution maps of white hake (Figure 2.3.3e) show continual shrinkage of the high concentrations observed of this species. The observed densities are composed mainly of adults between Essaouira and Agadir and juveniles between Larache and El Jadida. The percentage of juveniles in this zone is constantly increasing, going from 53 percent in April 2006 to 83 percent in June 2007.

Biological data

Sampling of white hake landings of the coastal fishery and the scientific surveys have provided detailed information on the biology of white hake. The sex-ratio study of this species shows that there is a slight predominance of females, representing 51 percent of the sample compared to 49 percent for males. Total length at first sexual maturity is 35 cm for females and 29.20 cm for males. The length-weight relationship equations are as follows:

$$\begin{aligned} W &= 3 \times 10^{(-5)} \times L^{2.73} \text{ for males} \\ W &= 2 \times 10^{(-5)} \times L^{2.81} \text{ for females} \\ W &= 8 \times 10^{(-6)} \times L^{2.98} \text{ overall} \end{aligned}$$

Growth parameters are estimated for the whole population at 101.3 cm total length for L_{∞} , 0.096 year⁻¹ for K and -1.05 year⁻¹ for t_0 .

Length composition and other information

Analysis of the length structures of the white hake landings of the coastal fishery show that the average total length has progressively decreased since 2001 (27 cm) reaching 22 cm in 2007 (Table 2.3.3d). The percentage of juveniles in the catches of the coastal fishery has been continually increasing since 2000 (Figure 2.3.3f).

Analysis of the length distributions for the scientific surveys carried out by INRH show a stable trend in average length between 1995 and 2004. This subsequently fell, going from 26.91 cm in April 2005 to 21.38 cm in December 2006.

Current management measures

In Morocco, management measures applied to the coastal fishery targeting white hake are limited to regulating mesh size to 50 mm and forbidding fishing within three miles of the coast. The biological closed season only applied to vessels from the European Union operating in Moroccan waters under a fishing agreement that ended in 1999.

2.3.4 Assessment

Methods

The dynamic Schaefer production model implemented on an Excel spreadsheet was used to assess the state of the white hake (*M. merluccius*) stock (Appendix 2). Given the availability of length compositions between 1989 and 2006, LCA and a yield per recruit model were also used to assess the stock of this species.

Data

For the assessment using the production model, the white hake abundance series from the scientific surveys and the CPUEs of the coastal fishery were adopted by the Working Group along with a series of total catch of the stock between 1995 and 2006. The model was fitted taking into account an environmental factor in 1998, 1999 and 2002 on stock abundance. Two studies carried out by the IEO team on the influence of the North Atlantic Oscillation (NAO) on hake abundance justify this decision (Meiners, 2007; Meiners *et al.*, 2007).

For the LCA analytical model, the average of the length frequencies in 2004, 2005 and 2006 was used given that this series is the most regular and complete.

Results

The model fits the two abundance indices series well, the fit with the abundance indices from the scientific surveys is slightly better than that of the coastal fleet. The Group therefore decided to adopt the results of the model fitted to the abundance indices of the surveys as they better reflect the actual abundance of the stock (Figure 2.3.4a).

The results from the assessment indicate that the white hake stock is overexploited, with catch exceeding the natural production of the stock (Table 2.3.4a). Current fishing effort is greater than that which would maintain the biomass at its current level.

Table 2.3.4a: Summary of results on the state of the *Merluccius merluccius* stock in the northern CECAF zone

Stock/abundance index	F_{cur}/F_{SYcur}	$B_{cur}/B_{0.1}$	$F_{cur}/F_{0.1}$	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}
<i>Merluccius merluccius</i> /surveys	211%	21%	415%	23%	374%

F_{cur}/F_{SYcur} : Ratio between the observed fishing mortality coefficient during the last year of the series and the coefficient that would give a sustainable yield at current biomass levels.

$B_{cur}/B_{0.1}$: Ratio between the estimated biomass for the last year and the biomass corresponding to $F_{0.1}$.

$F_{cur}/F_{0.1}$: Ratio between the observed fishing mortality coefficient during the last year of the series and $F_{0.1}$.

B_{cur}/B_{MSY} : Ratio between the estimated biomass for the last year and the biomass coefficient corresponding to F_{MSY} .

F_{cur}/F_{MSY} : Ratio between the observed fishing mortality coefficient during the last year of the series and the coefficient giving maximum long term sustainable yield.

Table 2.3.4b shows the results obtained using the LCA analytical model. The yield per recruit model shows that there is an overexploitation of growth (Figure 2.3.4b).

Table 2.3.4b: Summary of results of the LCA of *M. merluccius* in the northern CECAF zone

Stock	$F_{cur}/F_{0.1}$	F_{cur}/F_{max}
<i>Merluccius merluccius</i> (Morocco)	833%	312%

$F_{cur}/F_{0.1}$: Ratio between the observed fishing mortality coefficient during the last year of the series and $F_{0.1}$.

F_{cur}/F_{max} : Ratio between the observed fishing mortality coefficient during the last year and the F_{Max} series.

Discussion

The assessment results show that the stock is overexploited. Fishing effort is four times that of the target effort ($F_{0.1}$) and surpasses that which would maintain the biomass at its current level according to the fit with the scientific surveys. It can be seen that the stock situation has degraded compared to the 2004 Working Group results ($F_{cur}/F_{SYcurB} = 115\%$).

The results from the analytical model confirm the overexploitation of the stock. Fishing effort in the last year of analysed data is high among juveniles and young individuals.

2.3.5 *Management recommendations*

Considering the assessment results, the Working Group decided to recommend the following management measures:

- reduce current fishing effort so that catch levels do not exceed 3 500 tonnes;
- ban fishing during the months of June and July to preserve juvenile stocks.

2.3.6 *Future research*

The Working Group recommends undertaking the following actions:

- Assess the bycatch and discards of hake in other fisheries.
- Collect data (catch and effort) on the longliners operating in Moroccan waters since the end of 2001 under Spanish-Moroccan joint ventures.
- Carry out studies on the possibility of using trawl separators and grids to separate white hake and shrimp catches.

2.4 *Black hake (*Merluccius polli* and *Merluccius senegalensis*)*

2.4.1 *Biological characteristics*

Two species of black hake, both found only in the East-Central Atlantic, live along the Moroccan, Mauritanian and Senegalese coasts. The Senegalese hake (*Merluccius senegalensis* – Cadenat, 1950) is found between 33 °N and 10 °N, while the Benguela hake (*Merluccius polli* – Cadenat, 1950) is found between 20 °N and 18.5 °S (Lloris, Mattalana and Oliver, 2005).

At a taxonomic level it is very difficult to differentiate between the two species and for this reason they are not separated in commercial statistics. The maximum length is however different for the two species, 87 cm for the Senegalese hake and 80 cm for the Benguela hake (Lloris *et al.*, 2003).

According to studies carried out by Boukatine (1986) and by Overko, Boukatine and Ly (1986), the most abundant species on the Mauritanian coast is the Senegalese hake. Studies carried out during IMROP scientific surveys in 2000 and 2001 (FAO, 2006) as well as results from scientific observer's surveys on board Spanish trawlers and hake longliners between 2003 and 2007, show that *M. senegalensis* is found at depths of less than 500 m whereas *M. polli* is found more at greater depths of up to 1 000 m (see Appendix 4). Observations in Senegal also confirm that *M. senegalensis* is found more in coastal waters and *M. polli* in deeper waters (Caverivière *et al.*, 1986; FAO, 1986).

Both species spawn during the cold season, between October and March (Wysokinski, 1986; Sobrino, Cervantes and Ramos, 1990). It would also appear that both species migrate latitudinally (García, 1982).

2.4.2 *Stock identity*

No detailed studies are available on black hake stock identity.

2.4.3 *Data trends*

Catch

Black hake catch reached a maximum in 1993 of about 22 000 tonnes. Subsequently it stabilized between 15 000 and 18 000 tonnes over the 1994–2002 period. Since 2002 an important decline is noticeable, which continued until 2006, when the catch decreased to about 7 000 tonnes (Table and Figure 2.4.3a).

In Mauritania, catch of black hake increased between 1998 and 2002. Since 2000, it has made up 90 percent of declared black hake catch in the CECAF zone (96 percent in 2002). In 2002, coinciding

with the decrease in landings by the Spanish hake trawlers, an increase in those of the demersal freezer trawlers can be seen. Large catches of black hake began to appear in 1996, and were especially important from 2002 onwards in landings of other trawlers, notably the pelagic trawlers (Table 2.4.3a and Figure 2.4.3b). Catches over the period 1996–2006 have varied between 1 080 and 3 866 tonnes. Activity by the freezer trawlers from 1992 to 1996 and from 2001 to 2003 under two types of licence (“Black hake fishery” and “Demersal fishery”) has probably caused an increase in hake landings, but the exact nature of these catches is subject to caution (see Appendix 4).

In Senegal (Table 2.4.3a and Figure 2.4.3d), after the peak in 1992 (4 400 tonnes), landings by the Spanish trawlers show a decreasing trend which continued, with some fluctuations, until 2006. Some changes were made to this series after the data were revised by the Working Group in Malaga in 2005 (see Appendix 4). The black hake freezer trawler category, which were active some years, was introduced and the remaining catches were grouped under the “Other fisheries” category which includes Spanish freezer shrimp trawlers which were present in the series of the last Working Group in 2004 (FAO, 2006).

For the Spanish hake trawlers active in Mauritanian waters, it can be concluded that nearly 90 percent of landings are made up of *M. polli* (Table 2.4.3b) (see Appendix 4). This is due to a fishery operating in deeper waters, the average depth of which was 542 m between 2003 and 2007. The aim of this fishery in deeper waters is to catch *M. polli* which have a greater commercial value. Table 2.4.3c shows kept and discarded catches of black hake from scientific observers in surveys carried out by the IEO on board the Spanish trawlers in 2005 and 2006.

Effort

In Mauritania, fishing effort by the Spanish trawlers decreased between 1990 and 1999, going from 5 000 to 1 423 fishing days (Table 2.4.3d and Figure 2.4.3e). Subsequently there was an increasing trend until 2002 then another drop. Over the last three years, it has stabilized around the 2 000 fishing days. Effort of the Spanish longliners shows an increasing trend between 1993 and 1999, followed by a progressive decrease until the end of the series. The effort of the Spanish freezer trawler fleet (“black hake” and “demersal fishery” licences) was also taken into account as over the last few years this fleet has targeted hake and its effort has been almost the same as that of the hake trawlers.

In Senegal, effort of the Spanish hake trawlers shows a decreasing trend following two peaks in 1984 (1 256 fishing days) and 1993 (940 fishing days). It subsequently stabilized around 200 fishing days between 1999 and 2002 before increasing slightly in 2003 and 2004 (Figure 2.4.3f).

Abundance indices

CPUE

In Mauritania, following a continual increase between 1991 and 2000, CPUE by the Spanish trawler fleet fell drastically from 5 000 kg/fishing day in 2000 to 2 000 kg/fishing day in 2002 which represents a 60 percent decrease over two years (Figure 2.4.3g). This decline was also observed among the longliners and the Mauritanian hake trawlers. The CPUEs of the Spanish trawlers show the same trend both in Senegal and in Mauritania, with a heavy drop in CPUE in Senegal and a value decreasing by half in one year between 2001 and 2002 (from 8 200 to 3 700 kg/fishing day) (Figure 2.4.3h).

Biological data

Distribution and abundance

The yield distribution of black hake *M. polli* and *M. senegalensis* from the Spanish trawlers and longliners in 2003 and 2004 was mapped in order to analyse the abundance of the two species. As can be observed in Figure 2.4.3i, the highest values of *M. polli* were obtained by the trawlers south of Cape Timiris (an average of 341 kg/h). For the longliners the highest yields of *M. senegalensis* were obtained around 18 °N (an average of 180 kg/1 000 hooks).

Black hake distribution depends on depth. *M. senegalensis* shows a maximum abundance in the 200–400 m stratum with yields decreasing drastically beyond 500 m (Figure 2.4.3i). *M. polli* constitutes 89.1

percent of catches by the trawlers active in deep waters greater than 900 m between 2002 and 2007. It is the only hake species at depths greater than 550–600 m (Table 2.4.3b). *M. senegalensis* represents 67 percent of longliners catches in less deep waters (see Appendix 4).

During the IMROP surveys in 2000 and 2001, large yields of *M. senegalensis* were detected over the whole Mauritanian EEZ. During the warm season its abundance was very low in the southern zone and was concentrated in the central and northern zones. *M. polli* on the other hand showed greater yields in the central and southern zones at all surveyed depths. The maximum depth surveyed during the surveys was 600 m. Between 2003 and 2007, IMROP carried out a series of surveys which revealed higher yields of *M. polli* in all zones and during all seasons with the exception of the northern zone in 2003 where *M. senegalensis* dominated (Table 2.4.3e).

Length frequency

No information was provided by the IEO on length frequencies in commercial catches of black hake. The length frequency data obtained during the IMROP surveys and provided to the 2004 Working Group highlights a plurimodal distribution in the lengths of *M. senegalensis* during the 2000 cold season and a unimodal distribution during the 2000 and 2001 warm seasons (FAO, 2006).

The bathymetric length distributions of the two species were obtained by the IEO from scientific observer survey data conducted on board the trawler and longliner fleets. For *M. polli*, the length distribution is bimodal between 300 and 600 m, with a length interval that varies between 40 and 50 cm, and unimodal at greater depths (a mode of 55 cm), becoming gradually narrower with depth (Figure 2.4.3j). The modes are also observed in the longliner length distributions (Figure 2.4.3k).

Furthermore greater mean lengths are observed in the longliner fleet compared to the trawler fleet which is probably due to the selective nature of this gear.

Length-weight relationship

The length-weight relationship parameters for *M. polli* and *M. senegalensis* (length in centimetres, weight in grammes) for both sexes and the total Mauritanian population are given in Table 2.4.3f.

A total of 11 710 *M. polli* individuals and 5 521 *M. senegalensis* were sampled on board the trawlers in 2003 and 2004. Generally, *M. polli* has superior weight growth to *M. senegalensis*.

Sex-ratio

Figure 2.4.3l shows the proportion of both sexes of *M. polli* and *M. senegalensis* obtained from scientists on board the Spanish hake trawlers and longliners in 2003 and 2004. For both species a similar sex-ratio is observed with 71.5 and 76.5 percent of females. In both species, the males are of inferior length to the females. Although the proportion of males is large in individuals of smaller lengths (up to 45 cm), practically only females are found in lengths greater than 55 cm.

Sexual maturity

The IEO monthly series of black hake gonads (both species combined) originating from catches landed by all fresh fish trawler and longliner fleets targeting black hake in Mauritanian and Senegalese waters between 1984 and 2006 was analysed. Seasonality was studied along with trends in the series using the X-12 ARIMA (autoregressive-integrated-moving-averages) routine. It can be seen that the seasonal component in the series is very strong between November and February, with a marked signal in December and January (Figure 2.4.3m). This means that spawning takes place during these months for both species. On another hand, the trend shows no clear pattern.

Individuals of both sexes (Stages II and III) of *M. polli* are concentrated around 16 ° and 18 °N during spawning whereas those of *M. senegalensis* are found more to the north between 18 ° and 19 °N (Figure 2.4.3n). Males reach first sexual maturity before females. Length at first sexual maturity is approximately the same for both species: around 35.4 cm for males and 37.0 cm for females (Table 2.4.3g and Figure 2.4.3o).

These parameters were calculated based on a macroscopic analysis of the gonad state (a scale of four states, Lucio *et al.*, 1998) of individuals sampled during the spawning period between the months of November and February (Figure 2.4.3i). Maturity data were fitted to a logistic curve using the INBIO 1.2.1 package developed in R, and applying a generalized linear model (GLM) with binomial errors and a non-parametric bootstrap to estimate the covariation coefficient of the function parameters. The least square parameters were also calculated for comparison.

Data collected during the scientific surveys by the IEO on board the trawlers and longliners provide new results on spawning areas which appear to be located to the south of Cape Timiris during the cold season, and avoid the permanent upwelling of Cape Blanc. Mature spawning individuals of both sexes (Stage III) of *M. polli* are concentrated between 16° and 18 °N, at depths of 500–700 m, whereas those of *M. senegalensis* are concentrated more at north between 18° and 19 °N, at depths of 200–350 m.

M. polli females are found mainly to the south of 17.5 °N, peaking between 16° and 17 °N. In February their distribution stretches to Cape Timiris (19.5 °N), but in very weak proportions. They are concentrated above all at depths of between 500 and 800 m, but with reasonably large concentrations between 200 to 500 m. For *M. senegalensis*, mature females are distributed between 19.5° and 16 °N, in two groups, one to the south of Cape Timiris (December to February) and one towards 17 °N (November). Mature females occur at depths between 100 and 500 m, and extremely rarely beyond 500 m.

2.4.4 Assessment

Methods

The dynamic Schaefer production model implemented on an Excel spreadsheet was used to assess the state of the black hake stock. This model is described in detail in Appendix 2.

Data

Catch and effort series for black hake from the IEO, IMROP and CRODT (Centre de Recherches Océanographiques Dakar–Thiaroye) databases were used to analyse the Mauritanian and Senegalese stocks.

The Spanish hake trawler CPUE series from the IEO for both zones were used as an abundance indice.

Furthermore, the model was adjusted to take into account catches by Spanish freezer trawlers.

Results

For both stocks (Mauritania and Senegal), the production model fits the CPUE series of the Spanish fleet quite well (Figures 2.4.4a and 2.4.4b). The results show that both stocks are overexploited. The biomass of black hake in both zones is below that producing maximum sustainable yield. Current fishing effort is 26 percent greater than the $F_{0.1}$ level (Table 2.4.4a).

Table 2.4.4a: Summary of the results on the state of the *Merluccius* spp. stock in the northern CECAF zone

Stock/abundance index	F_{cur}/F_{SYcur}	$B_{cur}/B_{0.1}$	$F_{cur}/F_{0.1}$	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}
<i>Merluccius</i> spp. (Mauritania)/ Spanish fresh fish trawlers	73%	40%	126%	45%	114%
<i>Merluccius</i> spp. (Senegal)/ Spanish fresh fish trawlers	41%	43%	69%	47%	63%

F_{cur}/F_{SYcur} : Ratio between the observed fishing mortality coefficient during the last year of the series and the coefficient that would give a sustainable yield at current biomass levels.

$B_{cur}/B_{0.1}$: Ratio between the estimated biomass for the last year and the biomass corresponding to $F_{0.1}$.

$F_{cur}/F_{0.1}$: Ratio between the observed fishing mortality coefficient during the last year of the series and $F_{0.1}$.

B_{cur}/B_{MSY} : Ratio between the estimated biomass for the last year and the biomass coefficient corresponding to F_{MSY} .

F_{cur}/F_{MSY} : Ratio between the observed fishing mortality coefficient during the last year of the series and the coefficient giving maximum long term sustainable yield.

Discussion

The results of the assessment show that both stocks are overexploited. In Mauritania, current biomass is below the $B_{0.1}$ target biomass and current fishing effort is around 25 percent above the effort corresponding to the target biomass. In Senegal biomass is also below the target biomass. Current effort is however below the effort corresponding to the target biomass.

2.4.5 Management recommendations

The Working Group recommends not increasing current effort for both stocks. Catch of both stocks should not exceed 7 000 tonnes in Mauritania and 600 tonnes in Senegal.

2.4.6 Future research

The Working Group gives priority to the following recommendations:

- Improve the follow up of bycatch of black hake by other fleets in Senegal.
- Establish a programme of observation at sea in order to break down catches of black hake by species in Senegal and Morocco and to continue with the current IEO programme in Mauritania.
- Study in greater depth the influence of environmental parameters on the abundance of resources in the subregion.

3. DEMERSAL FISH

The distribution of the demersal fishes varies according to the nature of the sea bed and to the depth. Some demersal species are associated with a sandy and muddy sea bed in estuaries at less than 30 metres depth. The distribution of these species is also influenced by seasonal changes in the water masses and their abundance depends on the presence of warm water masses. It is in this biologically highly productive environment with variable physico-chemical characteristics that the eurybath and eurytherm species belonging to the families of Sciaenidae (*Pseudotolithus* spp.) and Ariidae (*Arius* spp.) can be found.

Other demersal species can be found on sediments of a diverse nature, from muddy to rocky, and at depths between 30 and 100 metres. The distribution of these species depends on the presence of cold water masses. On the rocky sea bed, the Sparidae belonging to the *Dentex* spp. and the serranidae belonging to the grouper (*Epinephelus* spp.) are encountered, whereas the species observed on muddy and sandy sea beds are represented by the Sparidae (*Pagellus* spp. and *Sparus* spp.). Beyond 200 metres deep, we find the large-eye dentex (*Dentex macrophthalmus*).

3.1 Fisheries

Due to their generally elevated market value, coastal demersal resources are very sought after in all four of the northern CECAF zone countries (Mauritania, Morocco, Senegal and the Gambia). They are exploited by artisanal and industrial fleets (national and foreign). The fisheries are multi-purpose and demersal fish species often represent bycatch of other specialized fisheries such as the cephalopod, hake or shrimp fisheries.

The demersal fish to be assessed this year are the *Pagellus bellottii*, *Pagellus acarne*, *Pagellus* spp., *Dentex macrophthalmus*, *Pagrus caeruleostictus*, *Sparus* spp., *Arius* spp., *Pseudolithus* spp. and *Epinephelus aeneus*. Table 3.1.1a and Figure 3.1.1a show annual catches and trends in landings respectively. Overall catch for these species fluctuates between around 20 000 and 37 000 tonnes.

Demersal fish resources in Morocco are exploited by a heterogeneous fleet of Moroccan cephalopod freezer trawlers (Ceph. N), coastal fishing vessels: trawlers and longliners (coastal), artisanal boats (artisanal), leased boats and Russian vessels operating under the Morocco–Russia fishing agreement. Only the longliner and some of the artisanal boats target demersal fish, other vessels catch them as bycatch.

In Mauritania, exploitation of demersal resources is carried out by various types of trawler: foreign cephalopod (Ceph. E), national cephalopod (Ceph. N), foreign and national hake (Hake), foreign and national shrimp (Shrimp), foreign pelagic trawlers (Pelagic) and foreign and national demersal fish trawlers (Fish).

In Senegal, demersal resources are mainly caught by artisanal boats using fishing lines. Two categories exist: motorized line canoes (MLC) carrying out daily trips and ice canoes (IC) equipped with ice that do trips lasting several days. These resources are also caught by Senegalese and foreign trawlers fishing under fishing agreements. Each of these fleets is made up of freezer and ice trawlers. The artisanal fleet is currently composed of 12 619 canoes and the number of Senegalese trawlers was 100 in 2005.

In the Gambia, it is foreign freezer trawlers (PI) and artisanal canoes that exploit demersal resources.

Effort series for these fleets are given in Table and Figure 3.1.1b.

3.2 Sampling systems and intensity

3.2.1 Catch and effort

The systems for collecting fisheries statistics and biological parameters of demersal fish were described in the previous Working Group report (FAO, 2006).

Given that data on the *Pagellus bellottii* species in Morocco are mixed with statistics for other red pandora species, that is to say *Pagellus erythrinus*, it was decided to group both into a single group of *Pagellus* spp. A large quantity of demersal resources, mainly the *Dentex* family, caught by vessels working under the Morocco–Russia fishing agreement are not broken down by species. It is important to calculate the proportion of *Dentex macrophthalmus* in this group of species.

Nearly all the Senegalese data have been updated since the report of the last Working Group in 2004 following the restructuring of the database. A document (Appendix 3) has been elaborated to provide thorough explanations. For 2006, catch is estimated by floating average.

In Mauritania, demersal species are also caught by the artisanal fishery. The Working Group did not have any data available for this fishery.

In the Gambia, it should be noted that estimates of catch by the artisanal fishery were provided whereas effort data are not available.

3.2.2 Biological parameters

For most of the countries biological sampling of demersal fish is mainly carried out during the scientific surveys of the research vessels.

In Morocco, lengths and weights of the main demersal species are recorded at landings for the coastal fishery in the ports where there are sampling INRH stations and for the artisanal fishery at INRH regional centres (Dakhla and Laâyoune).

In Senegal, length frequency samples are regularly taken at the artisanal fishery landing sizes by CRODT samplers.

3.3 Red pandora (*Pagellus bellottii*)

3.3.1 Biological characteristics

Red pandora is found both on hard and sandy bottoms, in particular in depths of more than 100 m. They are omnivores with a mainly carnivore diet including crustaceans, cephalopods, small fish, amphioxus and worms. In the East Atlantic the species is distributed from the Straits of Gibraltar to Angola, including the southwest Mediterranean and Canary Islands.

3.3.2 Stock identity

The Working Group considered a single stock exploited by the industrial and artisanal fisheries over the whole zone. However, given its importance in each country, the Working Group decided to carry out an analysis by management unit (Mauritania, Senegal and the Gambia).

3.3.3 Data trends

Catch

Total catch of *Pagellus bellottii* (Table 3.1.1a and Figure 3.3.3a) fluctuated between 1990 and 1999 with an average value of around 8 100 tonnes. After 1999, the total catch fell from 9 500 to 5 600 tonnes. The largest catches in the northern CECAF region are carried out by Senegal.

Effort

The fishing effort series shows small differences in the study zones (Figure 3.1.1b). There is no clear effort aimed at this species in the industrial fishery, especially in Morocco and Mauritania. This species is mainly targeted by the artisanal sector in Senegal with the largest catches being carried out by the motorized line canoes (MLC) and the ice canoes (IC). MLC effort has been increasing since 2001 whereas that of the IC is more or less stable.

Abundance indices

CPUE

The *Pagellus bellottii* CPUE series for the Moroccan, Mauritanian and Gambian industrial fleets fluctuated greatly over the period under analysis (1990–2006). From 1996 to 2004, the highest yields were obtained in Mauritania by the pelagic trawlers with a peak in 1998 (Table 3.3.3a and Figure 3.3.3b). In Senegal, where the species is caught most, the ice canoe CPUEs showed an increasing trend from 2000. On the other hand, the motorized line canoes show a decrease in CPUE since 1993 despite a peak in 1999 due to this being a particularly cold year.

Scientific surveys

Abundance indices from the R/V AL AWAM surveys

The abundance indices series (in kg/30 minutes) for *Pagellus bellottii* in Mauritania obtained during the assessment surveys of the R/V AL AWAM is given in Table 3.3.3b and shown in Figure 3.3.3c. The trend in the abundance index data is of a continual decline. The last years seem to indicate a collapse in the Mauritanian zone.

Biological data

Length composition and other information

Senegal presented a length frequency series from the artisanal fishery for 1990 to 2007. Analysis of the data shows that the average length of *Pagellus bellottii* remains between 20 and 21 cm for the whole period.

3.3.4 Assessment

Methods

The Schaefer dynamic production model implemented on an Excel spreadsheet was used to assess the state of the *Pagellus bellottii* fishery stock (Appendix 2).

Data

The total catch series of *Pagellus bellottii* over the whole northern CECAF zone (Mauritania, Senegal and the Gambia) was used. For the abundance indices series, after several attempts with various abundance series (ice canoes, Mauritanian national cephalopod trawlers), the Working Group decided to use the CPUE series of the motorized line canoes from the Senegalese artisanal fishery.

Results

The model gives a satisfactory fit to the data (Figure 3.3.4).

Current biomass is below that corresponding to the $B_{0.1}$ biomass. Current fishing effort is greatly above that producing a sustainable yield at current biomass levels (Table 3.3.4).

Table 3.3.4: Indicators on the state of the stock for the *Pagellus bellottii* fishery in the northern CEEAF zone

Stock/abundance index	F_{cur}/F_{SYcur}	$B_{cur}/B_{0.1}$	$F_{cur}/F_{0.1}$	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}
<i>Pagellus bellottii</i> (Mauritania, Senegal and the Gambia)/CPUE motorized line canoes Senegal	177%	17%	361%	17%	325%

F_{cur}/F_{SYcur} : Ratio between the observed fishing mortality coefficient during the last year of the series and the coefficient that would give a sustainable yield at current biomass levels.

$B_{cur}/B_{0.1}$: Ratio between the estimated biomass for the last year and the biomass corresponding to $F_{0.1}$.

$F_{cur}/F_{0.1}$: Ratio between the observed fishing mortality coefficient during the last year of the series and $F_{0.1}$.

B_{cur}/B_{MSY} : Ratio between the estimated biomass for the last year and the biomass coefficient corresponding to F_{MSY} .

F_{cur}/F_{MSY} : Ratio between the observed fishing mortality coefficient during the last year of the series and the coefficient giving maximum long term sustainable yield.

Discussion

The stock is heavily overexploited. This conforms with the drop or even collapse of the abundance indices measured in Mauritania by the R/V AL AWAM. On the other hand, the increase in CPUEs of the ice canoes in Senegal could be explained by the enlargement of their fishing zone outside of Senegal towards countries to the south.

3.3.5 Management recommendations

As during the previous Working Group, it is recommended that fishing effort be reduced for all demersal fisheries targeting this species.

3.4 Axillary seabream (*Pagellus acarne*)

3.4.1 Biological characteristics

This is a benthopelagic species found in depths of up to 500 metres. Axillary seabream are found on hard and sandy bottoms. It lives at depths of 100 metres, the young are coastal. It is an hermaphrodite, omnivorous species, eating molluscs and crustaceans. In the eastern Atlantic, the species is distributed from the Bay of Biscay to Senegal and includes Cape Vert, the Azores, Madeira and the Canary Islands.

3.4.2 Stock identity

The axillary seabream population (*Pagellus acarne*) was considered as a single stock.

3.4.3 Data trends

Catch

The axillary seabream is mainly caught by ocean-going trawler fleets, coastal fishery vessels (longliner and trawler) and artisanal fishery boats. It is not possible to distinguish axillary seabream landings of the coastal and artisanal fisheries from the catch statistics, they are therefore included together in the same coastal category.

An alternation can be seen between the catches of the hake trawlers and the coastal fleet. The catch series of axillary seabream by the freezer cephalopod trawlers shows a decrease since 2001, stabilising over the last three years at around 600 tonnes. As for the coastal fishery, catches fell between 1999 and 2002, then stabilized at average values of around 1 200 tonnes, nearly twice the catch of the ocean-going fishery (Table 3.1.1a and Figure 3.4.3a).

Effort

Only longliners and some other vessels direct effort towards demersal fish. The effort of other vessels is mostly aimed at octopus or hake and shrimp. The only effort series available is that of the ocean-going cephalopod fishery (Table 3.1.1b and Figure 3.1.1b).

Abundance indices

CPUE

The CPUEs of axillary seabream landings by the ocean-going fishery reached its maximum of 77 kg/fishing day in 2001 before falling to 16 kg/fishing day in 2006 (Table 3.4.3a and Figure 3.4.3b).

Scientific surveys

Axillary seabream was caught during both the surveys carried out from Bojador to Lagouira and those between Tangiers and Agadir. The species is most abundant in the south. The abundance indices show a decreasing trend both in the north and the south of Morocco (Figure 3.4.3c).

Biological data

Length composition and other information

Axillary seabream sampling has been carried out by the INRH regional centre in Laâyoune since 2003 as well as on board the R/V CHARIF AL IDRISSE during its bottom trawl surveys.

Current management measures

The axillary seabream is exploited by the ocean-going, coastal and artisanal cephalopod fisheries. This species is subject to the same management measures as that of the ocean-going and coastal fishery.

3.4.4 Assessment

Methods

The Schaefer dynamic production model implemented on an Excel spreadsheet was used to evaluate the state of the stock of the *Pagellus acarne* fisheries (Appendix 2).

Data

The total catches series (coastal + ocean-going cephalopod trawlers) of axillary seabream (*Pagellus acarne*) estimated by the Working Group was used as the series of total stock catch. It should be noted that the weak catches over the last few years of the ocean-going fishery could be due to the biological closed season which has become ever longer.

As an abundance indices series, the Working Group used three different series, the CPUEs (tonnes/fishing day) of the Moroccan ocean-going cephalopod trawlers, the abundance indices (kg/h) of the trawl surveys carried out between Bojador and Lagouira and an average of the survey indices.

Results

The model provided a good fit to the average abundance indices series for each year of the surveys (Figure 3.4.4).

The axillary seabream stock is overexploited (Table 3.4.4) as the current biomass is less than the target biomass, $B_{0.1}$. Actual fishing effort is above the $F_{0.1}$ effort.

Table 3.4.4: Indicators on the state of the stock and fishery of *Pagellus acarne* in the northern CEEAF zone

Stock/abundance index	F_{cur}/F_{SYcur}	$B_{cur}/B_{0.1}$	$F_{cur}/F_{0.1}$	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}
<i>Pagellus acarne</i> /Moroccan surveys	156%	19%	312%	20%	281%

F_{cur}/F_{SYcur} : Ratio between the observed fishing mortality coefficient during the last year of the series and the coefficient that would give a sustainable yield at current biomass levels.

$B_{cur}/B_{0.1}$: Ratio between the estimated biomass for the last year and the biomass corresponding to $F_{0.1}$.

$F_{cur}/F_{0.1}$: Ratio between the observed fishing mortality coefficient during the last year of the series and $F_{0.1}$.

B_{cur}/B_{MSY} : Ratio between the estimated biomass for the last year and the biomass coefficient corresponding to F_{MSY} .

F_{cur}/F_{MSY} : Ratio between the observed fishing mortality coefficient during the last year of the series and the coefficient giving maximum long term sustainable yield.

Discussion

The assessments show that the stock is overexploited. The stock situation has been aggravated due to the increase in fishing effort.

3.4.5 Management recommendations

Taking note of the results of the assessments, the Working Group decided to recommend the following management measures:

- Reduce the effort carried out on the axillary seabream stock to allow the stock to build itself up.
- Ensure a follow-up of the application of current regulations.

3.5 Large-eye dentex (*Dentex macrophthalmus*)

3.5.1 Biological characteristics

The large-eye dentex is distributed over the whole subregion. The adults are normally found at 100–300 m depth, although juveniles can also be found in shallower waters.

3.5.2 Stock identity

The large-eye dentex (*Dentex macrophthalmus*) is found in Mauritania, Morocco, Senegal and the Gambia. Due to the lack of detailed information the Working Group decided to consider a single stock for the whole subregion.

3.5.3 Data trends

Catch

Catches of this species are shown in Figure 3.5.3a. In Mauritania catches fluctuate between 150 and 500 tonnes until 2003, after which they increase to 2 300 tonnes in 2004. In 2005, the catches decrease again followed by an increase in 2006 to around 1 100 tonnes. In Morocco, an increasing trend is observed from 1990 to 1997 followed by a period of large fluctuations until 2006. A substantial drop is visible from 2005 to 2006 (from 3 800 to 1 900 tonnes). In Senegal, a decreasing trend is observed from 1990 to 1994, followed by an increase until 1996. After 1999, a decreasing trend is observed. In the Gambia this species is not split in the catches of demersal fishes.

Effort

Dentex macrophthalmus is not a targeted species, but it is fished as a bycatch species by several fleets including the Moroccan and Mauritanian cephalopod trawlers and the pelagic and demersal fish trawlers of Mauritania. It is also a bycatch of the artisanal fishery in Senegal, particularly by the motorized line canoes and the ice canoes. Fishing effort of all these fleets is shown in Figure 3.1.1b.

Abundance indices

CPUE

The CPUE series of the main fleets fishing *Dentex macrophthalmus* showed different fluctuations over the period under analysis (Table 3.5.3a and Figure 3.5.3b). Except for the decreasing CPUE trend in the Senegalese artisanal fishery (motorized line canoes and the ice canoes), all the other fleets show fluctuations over the whole period.

Research surveys

The annual mean catch rates (kg/30 minutes) of *Dentex macrophthalmus* from research surveys in Mauritania show a fluctuating trend, with very low catch rates since 1995 (Figure 3.5.3c).

Biological data

Length composition and other information

Dentex macrophthalmus length composition data and data on other biological parameters (growth, reproduction, feeding, etc.) were not provided to the Working Group.

3.5.4 Assessment

Methods

The Schaefer dynamic production model, implemented in an Excel spreadsheet, was used to assess the state of the stock and fisheries of *Dentex macrophthalmus*. The model is described in detail in Appendix 2.

Data

The catch series of *Dentex macrophthalmus* for Morocco, Mauritania and Senegal and the abundance index for the surveys in Mauritania were used as inputs to the model.

Many countries do not separate all the various *Dentex* species and other Sparidae species in their catch reporting and it could be that what is reported as *Dentex macrophthalmus* is in fact one of the other *Dentex* species, hence causing a mismatch between the reported and true catch of this species.

Several other abundance series were considered by the Working Group, but given that *Dentex macrophthalmus* is not a targeted species and that the species is found principally in deeper waters, it was thought that none of the other abundance indices available to the Group would give a good indication of the abundance of this species. For instance the cephalopod trawlers in Morocco cover mainly the coastal area up to 100 m depth and thus cover mostly the juvenile part of the population, as observed from the length distribution of the catches (not presented to the Working Group).

Results

The available data were not sufficient to obtain conclusive results for the assessment of *Dentex macrophthalmus*.

Discussion

The model did not provide an acceptable fit to the data. The poor fit of the model resulted from the difficulty in explaining the observed high catches given the very low abundance index in recent years.

Although no reliable result was obtained from the model, care should be taken in the management of this species as the survey abundance index from Mauritania indicates very low levels of this species.

3.5.5 Management recommendations

The quality of the fit did not allow precise conclusions to be drawn on the state of the stock. However, given the low catch rates observed in recent years in the surveys in Mauritania a precautionary approach would consist in not increasing current fishing effort on this species.

3.6 Bluespotted seabream (*Sparus caeruleostictus*)

3.6.1 Biological characteristics

The bioecology of *S. caeruleostictus* in the West African region has been studied by various authors. The species is found on a large part of the continental shelf, between 10 and 80 m depth. It is most abundant between 15 and 35 m. The species prefers cooler waters (<15 °C) and generally lives on hard (rocky) sandy or sandy-muddy bottoms, below the thermocline.

In West Africa, the bluespotted seabream migrates in relation to its life-cycle. These migrations happen parallel to the coast with greater amplitudes in Mauritania and Senegal. In addition, after having reached a certain size, the more coastal young individuals migrate further offshore where food is more abundant.

3.6.2 Stock identity

The *S. caeruleostictus* species is sold under the name of bluespotted seabream. It appears to be a single stock which is exploited by the same types of fishery, industrial and artisanal. The Working Group therefore decided to assess it as a single stock.

3.6.3 Data trends

Catch

Total landings of *S. caeruleostictus* (Figure 3.6.3a) tend to fluctuate with an overall decreasing trend. The landings series of Mauritania and Senegal appear to have opposing fluctuations. However, in Senegal the level of total catch has been more or less stable since 1995, around 4 000 tonnes per year. In each of the last four years (2003 to 2006 inclusive) Senegal registered, on average, more than three times the landings of the species in Mauritania annually.

Effort

In the Senegalese artisanal fishery, this species is mainly targeted by the motorized line canoes and ice canoes. It is also caught by Mauritanian and Senegalese trawlers. A general increasing trend in the effort series of these fleets can be seen over the whole period (Figure 3.1.1b). An exception to this is the series of the Senegalese motorized line canoes, which decreased markedly from 1998 to 2001. However, as previously noted, this could be due to a problem with the database. In 2006 Senegalese line fishing and gill net (PML & FD) demonstrate two opposite tendencies, an increase and decrease respectively. The situation should be approached cautiously.

Abundance indices

CPUE

The CPUE series of *S. caeruleostictus* for the Mauritanian industrial fleet fluctuated greatly over the period under analysis (1990–2003). During subsequent years (2004–2006) a general increasing trend is observed with the exception of the Mauritanian pelagic industrial fisheries (pelagic RIM) which reached zero in 2006. Both the Senegalese industrial fleet and the Senegalese ice canoes show decreasing trends in their CPUE (Table 3.6.3a and Figure 3.6.3b).

Research surveys

The series of abundance indices of *S. caeruleostictus* in Mauritania estimated by the R/V AL AWAM surveys show fluctuations with no apparent trend (Figure 3.6.3c).

Biological data

Length composition and other information

The biological studies made during the surveys with the R/V AL AWAM indicate that the reproduction peak must be located during the warm season. Analysis of the length frequency of *S. caeruleostictus* shows a bimodal length distribution in all the R/V AL AWAM surveys (Figure 3.6.3d).

3.6.4 Assessment

Methods

The Schaefer dynamic production model implemented in an Excel spreadsheet was used to assess the state of the stock and fisheries of *S. caeruleostictus*. The model is described in Appendix 2.

Data

The catch series for *S. caeruleostictus* in Mauritania and Senegal were used as a total catch series. For the abundance indices series, the Working Group decided to use the CPUE series of the Senegalese ice canoes.

Results

The model provides a satisfactory fit to the data (Figure 3.6.4). The results show that the stock is overexploited. Current biomass is below that corresponding to $B_{0.1}$. Current fishing effort is far higher than that which would produce a sustainable yield at the current biomass level (Table 3.6.4).

Table 3.6.4: Indicators on the state of the stock and fishery of *Sparus caeruleostictus* in the northern CECAF zone

Stock/abundance index	F_{cur}/F_{SYcur}	$B_{cur}/B_{0.1}$	$F_{cur}/F_{0.1}$	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}
Mauritania + Senegal/CPUE Senegalese ice canoes	128%	65%	183%	71%	165%

F_{cur}/F_{SYcur} : Ratio between the observed fishing mortality coefficient during the last year of the series and the coefficient that would give a sustainable yield at current biomass levels.

$B_{cur}/B_{0.1}$: Ratio between the estimated biomass for the last year and the biomass corresponding to $F_{0.1}$.

$F_{cur}/F_{0.1}$: Ratio between the observed fishing mortality coefficient during the last year of the series and $F_{0.1}$.

B_{cur}/B_{MSY} : Ratio between the estimated biomass for the last year and the biomass coefficient corresponding to F_{MSY} .

F_{cur}/F_{MSY} : Ratio between the observed fishing mortality coefficient during the last year of the series and the coefficient giving maximum long term sustainable yield.

3.6.5 Management recommendations

The Working Group recommends that fishing effort in this fishery should be reduced to bring the biomass back to a sustainable level. For this reason, the catches of *S. caeruleostictus* should be monitored more closely.

3.7 Seabreams (*Sparus* spp.)

3.7.1 Biological characteristics

The *Sparus* spp. group comprises the *Sparus auriga* and *Sparus aurata*.

Sparus auriga is a benthopelagic species which lives at average depths of 170 metres. In the east Atlantic, the species is distributed from Portugal to Angola. It is found on rocky bottoms. The young migrate towards the coast. The species feeds on crustaceans and molluscs.

Sparus aurata is a demersal species living in depths up to 150 metres. In the east Atlantic the species is distributed from the Straits of Gibraltar to the Canary Islands. It is found on rocky and sandy bottoms in less deep waters up to 30 metres. The adults migrate to 150 metres depth. It is a sedentary species, living alone or in small groups. In spring, the species migrates towards the coastal zones close to the lagoons and estuaries. It is a carnivorous and occasionally herbivorous species that feeds on molluscs. It lives in both salty and hyper-salty waters.

3.7.2 Stock identity

The species is composed mostly of redbanded seabream, bluespotted seabream and common seabream. They are caught by the ocean-going, coastal and artisanal fleets.

3.7.3 Data trends

Catch

Catch of this species by the freezer cephalopod trawlers shows an increasing trend varying between 200 and 2 300 tonnes (Table 3.1.1a and Figure 3.7.3a).

Effort

Effort is similar to that of other species in Morocco (Table 3.1.1b and Figure 3.1.1b).

Abundance indices

CPUE

The largest seabream CPUEs are those of the cephalopods ocean-going fleet. They have seen an improvement since 2000, recording a maximum in 2004 and 2005 of 53 kg/fishing day (Table 3.7.3a and Figure 3.7.3b).

Scientific surveys

Sparus spp. are found mainly during the scientific surveys carried out in the Atlantic to the south of Morocco. The abundance indices vary between 0.3 in 2003 and 11.3 kg/30 min in 2005 in the autumn surveys (Figure 3.7.3c). The overall trend in the survey abundance indices is fairly similar to that of the commercial CPUEs.

Biological data

Length composition and other information

Sampling of the length composition of landings of *Sparus auriga* was begun by the Laâyoune centre. Given their low abundance indices, *Sparus* spp. are not the object of biological sampling during the scientific surveys.

Current management measures

Like the axillary seabream, seabream are exploited by the ocean-going cephalopod, coastal and artisanal fisheries. The management measures in force for this species are the same for each of the fisheries (see the chapters on cephalopods and hake).

3.7.4 Assessment

Methods

The Schaefer dynamic production model implemented on an Excel spreadsheet was used to assess the state of the stock and the fisheries of *Sparus* spp. (Appendix 2).

Data

The series of total seabream (*Sparus* spp.) landings estimated by the Working Group was used as the series of total catch of the stock.

The CPUE series of the Moroccan ocean-going cephalopod trawlers and the abundance indices from the surveys were tried.

Results

The available data did not permit conclusive results to be obtained for the assessment of *Sparus* spp.

Discussion

The poor fit of the model could be explained by the fact that the CPUEs do not reflect the real stock abundance. *Sparus* spp. seem to become a target when more in demand species, such as cephalopods, are not available.

3.7.5 Management recommendations

Considering the large catches recorded over the last few years, any increase in effort should be avoided until more detailed assessments are available.

3.8 Marine catfish (*Arius* spp.)

3.8.1 Biological characteristics

There are no known studies on the biological characteristics of the marine catfishes in the region. However these species are known to be distributed over the whole region.

3.8.2 Stock identity

The *Arius* spp. group consists of: *Arius heudelotii*, *Arius gambiensis*, and *Arius mercatoris*. The marine catfishes, *Arius* spp. in the shelves of Senegal and the Gambia are considered as a single stock and therefore, the Working Group decided to assess the stock as a single management unit.

3.8.3 Data trends

Catch

Landings of marine catfishes in Senegal show large fluctuations, ranging from just under 1 650 to 12 500 tonnes (Figure 3.8.3a). Landings of the *Arius* spp. are characterized by a downward trend from 1992 to 1996 and an increase in 1997 and 1998. The highest landings of these species were observed in 2005 (over 12 500 tonnes) after which the landings began to decline to about 7 500 tonnes. On the other hand, a less pronounced fluctuation in landings of marine catfish in the Gambia with an overall tendency to increase was observed (Figure 3.8.3a). Landings of the species in the Gambia rose from about 970 tonnes in 2004 to over 2 600 tonnes in 2006.

Effort

Marine catfishes are caught by both the artisanal and industrial fleet in the Gambia and Senegal. The significant part of the landings of *Arius* spp. was by the Senegalese ice trawlers (PIS GLA) during the period 1990 to 1999 (Table 3.1.1.a). Since the year 2000, Senegalese freezer trawlers dominated landings of the species. This phenomenon may be explained by a change in fishing strategy by the two fleets. It is important to note that no significant change in the level of effort employed by the two fleets targeting *Arius* spp. was observed, as shown in Table 3.1.1b.

Abundance indices

CPUE

Marine catfish fishery in Senegal shows similar CPUE trends to those of total catch with PIS GLA, dominating from 1990 to 1999 and PIS CON from 2000 to 2006. The highest CPUE for both fleets was observed in 1997 and 1998 respectively (Figure 3.8.3b). For the industrial fishery of the Gambia, CPUE values were very low but stable throughout the 1990s with a sharp increase in 2004. The increase in the abundance indices was maintained through to 2006. CPUE by Senegalese ice trawlers was characterized by sharp fluctuations in the 1990s before stabilising at lower values from 2002 onwards (Table 3.8.3a).

Research surveys

No research survey data on *Arius* spp. were presented to the Working Group by participating countries in the region.

Biological data

Length composition and other information

Time series data on length composition of *Arius heudelotii* from the Senegalese artisanal fisheries was provided to the Working Group (Table 3.8.3b).

3.8.4 Assessment

Methods

The Schaefer dynamic production model, implemented in an Excel spreadsheet, was used to assess the state of the stock and the fisheries of *Arius* spp. (Appendix 2). LCA was used with length composition data of the artisanal fisheries in Senegal.

Data

Input data into the model was total catch of marine catfishes in both the Gambia and Senegal, with different abundance indices from the PIS CON, PIS GLA fleets in Senegal and all other fleets operating in the two countries.

Results

Several runs of the model using the above data have revealed that the available data were not sufficient to obtain conclusive results for assessment of marine catfishes in both countries. The model gives inconsistent results.

Discussion

The poor fit of the model could be explained by the fact that the CPUE used are not a true reflection of stock abundance but represent more the fishing strategies employed by the fleet operating in the

continental shelves of the Gambia and Senegal. Marine catfishes are not considered the main high value species targeted by the industrial fleet but are nonetheless landed as bycatch. They are coastal species and are not targeted. The LCA results were also not reliable and could not be used for any management decision.

3.8.5 Management recommendations

With the huge landings of marine catfishes in recent years in the Gambia and Senegal and in the absence of conclusive assessment, as a precautionary approach it is prudent not to increase effort on the stocks until a more reliable assessment is possible.

3.9 Croakers (*Pseudotolithus* spp.)

3.9.1 Biological characteristics

The *Pseudotolithus* spp. consists of *P. elongatus*, *P. typus*, *P. senegalensis* and *P. brachygnatus* (or *P. senegallus*). These are coastal species distributed over the whole region. They are found on muddy, sandy and rocky bottoms. Smaller individuals can be found along the coast, but rarely in estuaries. The species feeds mainly on fish, shrimp and crabs.

3.9.2 Stock identity

Croakers are mainly distributed and exploited in the southern part of the region that is Senegal and the Gambia. Consequently, the Working Group decided to consider them as a shared stock between the Gambia and Senegal and to assess them as a single stock for both countries.

3.9.3 Data trends

Catch

Pseudotolithus spp. are caught and landed by both the artisanal and industrial fleet operating in the Gambia and Senegal. The highest total landings of croakers for the Senegal-the Gambia subregion of over 6 600 tonnes was recorded in 1990 (Table 3.1.1a), with nearly 3 600 tonnes coming from the industrial fisheries of the Gambia. A fluctuation in total landings of the stock was recorded during the whole period analysed (Figure 3.9.3a). Landings by set gillnets in Senegal indicate a decrease in trend in 2006.

Effort

The *Pseudotolithus* spp. are caught and landed by a multi-demersal fishing fleet of both countries, but for most of the fleet it is not an important group (Table 3.1.1b).

Among the fleets fishing this species, the effort of the Gambian industrial fishery trawlers shows a steady increase from 1994 to 2002, followed by a downward trend until 2006. In Senegal, effort of the ice trawler fleet shows a decreasing trend from 2002 to 2005 followed by a sharp increase in 2006, while the freezer trawler effort was relatively stable over the latest period. For the artisanal Senegalese fishery, the gears that catch this species most frequently are set gillnets.

Abundance indices

CPUE

The CPUE of the Gambian industrial fishery shows a decreasing trend with fluctuations throughout the study period with a slight increase in 2006 (Figure 3.9.3b). For Senegal, the CPUE of ice and freezer trawlers tends to stabilize at low values during the last three years.

Research surveys

Research survey data on the *Pseudotolithus* spp. group were not available for use by the Working Group.

Biological data

Length composition and other information

Length composition data on *Pseudotolithus senegalensis* for the Senegalese artisanal fishery for the period 1990 to 2006 was provided to the Working Group for analysis (Table 3.9.3c).

Data on other biological parameters (growth, reproduction, feeding, etc. of *Pseudotolithus* spp.) were not provided to the Working Group.

3.9.4 Assessment

Methods

The Schaefer dynamic production model, implemented in an Excel spreadsheet, was used to assess the state of the stock and fisheries of *Pseudotolithus* spp. (Appendix 2). LCA was used with length composition data of the artisanal fisheries in Senegal.

Data

The input data into the model were total catches of *Pseudotolithus* spp. from the Gambia and Senegal and the CPUE of the Gambian industrial fisheries.

Results

The data used in the model did not provide a good fit. The CPUE could not explain the oscillations in annual catch.

Discussion

Pseudotolithus spp. is caught together with high value fish species targeted by industrial fleets in both countries. The Working Group noted, that in spite of uncertainties relating to the CPUE of this stock, the general trend observed was a gradual increase characterized by oscillations. The LCA on *Pseudotolithus senegalensis* indicated an inconsistency due to length frequency samples not raised to total catch. The results of the LCA are therefore not suitable for management advice.

3.9.5 Management recommendations

Croakers, *Pseudotolithus* spp. are considered to be subject to high fishing pressure as exerted on all demersal fish species. Although the assessment was inconclusive due to inadequate catch and effort data available to the Working Group, it was recommended that, as a precautionary approach, fishing effort should not exceed the current level.

3.10 White grouper (*Epinephelus aeneus*)

3.10.1 Biological characteristics

The white grouper (*Epinephelus aeneus*) is a coastal demersal species belonging to the serranid family. Its bathymetric distribution extends from 20 to 200 m in depth, but the main fishing zone is between 30 and 60 m. The species lives on rocky bottoms of the continental shelf.

The young individuals (less than 30 cm) are mainly found in coastal zones, particularly in estuaries. After this they are found at greater depths (between 30 and 100 m) both in rocky zones and above all in very sandy zones.

The two main reproduction zones are the Petite Côte in Senegal and south of the Bay of Lévrier in Mauritania. The highest concentration of juveniles is found in the mangrove estuary of the Sine Saloum central delta in Senegal.

It is a voracious predator feeding on fish, cephalopods and crustaceans.

3.10.2 Stock identity

A single management stock of *Epinephelus aeneus* was considered for the three countries (Mauritania, Senegal and the Gambia).

3.10.3 Data trends

Catch

Landings of white grouper show a decreasing trend over the period under analysis (Table 3.1.1a and Figure 3.10.3a). Catches have declined from around 3 000 tonnes in 1996 to 1 000 tonnes in 2006. The largest catches are in Senegal with 868 tonnes on average over the last five years. The annual averages over the same period are 200 tonnes in the Gambia and 50 tonnes in Mauritania. Most of the catch landed in Senegal is from the artisanal fishery, in particular from the ice canoes.

Effort

White grouper *Epinephelus aeneus* is targeted by the artisanal and industrial fleets of all the countries.

The total effort from the ice and freezer trawlers of the Senegalese industrial fishery shows an overall decreasing trend over the last years except for the ice trawlers of the Senegalese industrial fishery (Figure 3.1.1b).

Fishing effort remained relatively stable in Mauritania with a peak in 2002, before falling to 2001 levels in 2003. Effort then increased until 2006 when it fell drastically. In Mauritania, the national cephalopod trawlers and the pelagic trawlers also catch this species as bycatch.

Abundance indices

CPUE

In general, the CPUEs of *Epinephelus aeneus* show a decreasing trend over the study period (Table 3.10.3a and Figure 3.10.3b). The yields from the trawlers in Mauritania are very low and in the industrial fishery in Senegal have collapsed. A decreasing trend can also be seen for the ice canoe fishery.

Scientific surveys

The abundance indices from the scientific surveys carried out by the IMROP R/V AL AWAM decreased between 1982 and 2006 (Figure 3.10.3c). It should be noted that the surveys were carried out by two different vessels but with the same characteristics. The first operated from 1982 to 1996 and the second (R/V AL AWAM) from 1997 onwards.

Biological data

Length composition and other information

The white grouper length frequencies from the Senegalese artisanal fishery are available from 1990 to 2006, but were not analysed during the Working Group.

Under a CRODT/JICA project (2006), estimation of white grouper growth was carried out by reading the scales. The following parameters were obtained:

$$L_{\infty} = 99.29 \text{ cm}, K = 0.145 \text{ year}^{-1} \text{ and } t_0 = -0.23 \text{ year}.$$

3.10.4 Assessment

Methods

The Schaefer dynamic production model implemented in an Excel spreadsheet was used to assess the state of the stock and the fisheries of *Epinephelus aeneus*. This model is described in detail in Appendix 2.

Data

For catch data, the Working Group combined the total catches of all the fleets from the three countries (Mauritania, Senegal and the Gambia). For the abundance indices' series, the ice canoes CPUE series from the Senegalese artisanal fishery gave the best fit.

Results

The fit of the model using the ice canoe CPUE was judged to be satisfactory (Figure 3.10.4).

The results indicate that the stock is becoming extinct. Current biomass is below that corresponding to the $B_{0.1}$ biomass. Current fishing effort is greatly above that producing maximum sustainable yield at current biomass levels (Table 3.10.4).

Table 3.10.4: Indicators on the state of the stock and the fishery of *Epinephelus aeneus* in the northern CECAF zone

Stock/abundance index	F_{cur}/F_{SYcur}	$B_{cur}/B_{0.1}$	$F_{cur}/F_{0.1}$	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}
<i>Epinephelus aeneus</i> (Mauritania, Senegal and the Gambia)/CPUE Senegalese ice canoes	48%	5%	970%	5%	873%

F_{cur}/F_{SYcur} : Ratio between the observed fishing mortality coefficient during the last year of the series and the coefficient that would give a sustainable yield at current biomass levels.

$B_{cur}/B_{0.1}$: Ratio between the estimated biomass for the last year and the biomass corresponding to $F_{0.1}$.

$F_{cur}/F_{0.1}$: Ratio between the observed fishing mortality coefficient during the last year of the series and $F_{0.1}$.

B_{cur}/B_{MSY} : Ratio between the estimated biomass for the last year and the biomass coefficient corresponding to F_{MSY} .

F_{cur}/F_{MSY} : Ratio between the observed fishing mortality coefficient during the last year of the series and the coefficient giving maximum long term sustainable yield.

Discussion

The results show that the *Epinephelus aeneus* stock in the region is at risk of extinction. These results agree with the abundance indices from the scientific surveys in Mauritania and the results obtained during the last Working Group. Declared catches in Senegal probably come from neighbouring waters.

3.10.5 Management recommendations

Taking into consideration the results from the assessment and the trends in the CPUEs, as well as those of the abundance indices from the surveys, the Working Group considers the stock to be at risk of extinction and reiterates its recommendation that all fishery directed at this species be halted.

3.11 Pandora (*Pagellus* spp.)

3.11.1 Biological characteristics

This group comprises *Pagellus bellottii* and *Pagellus erythrinus*. *Pagellus erythrinus* is a benthopelagic species which lives at depths of up to 300 metres. In the east Atlantic the species is distributed from Norway to Guinea Bissau. It is found in shallow waters on different types of bottom (rocky, sandy and muddy) and migrates during the winter towards the deeper bottoms.

3.11.2 Stock identity

The pandora (*Pagellus* spp.) is considered as a single stock in Morocco. This species is found on all types of bottoms from the Straits of Gibraltar to Lagouira (20° 50'N).

3.11.3 Data trends

Catch

This group includes the other pandora species, that is to say *Pagellus bellottii* and *Pagellus erythrinus*. Landings of this species by the ocean-going cephalopod fleet are continually increasing, reaching 1 600 tonnes in 2006.

Catch data have risen from 124 tonnes in 2002 to 152 tonnes in 2006 for the artisanal fishery and from 54 tonnes to 149 tonnes for the coastal fishery (Table 3.1.1b and Figure 3.11.3a).

Effort

Only the longliners and some vessels target effort at demersal fish. For the other vessels, effort is mostly aimed at octopus, hake and shrimp. Only the effort of the ocean-going cephalopod fishery is available for this series (Table 3.1.1b and Figure 3.1.1b).

Abundance indices

CPUE

The CPUEs of the ocean-going cephalopod trawler fishery show an increasing trend between 1999 and 2004. A fall is seen in 2005 to half the CPUE recorded in 2004 or 34 kg/fishing day (Table 3.11.3a and Figure 3.11.3b).

Scientific surveys

Pandoras are caught both during the surveys carried out in the south Moroccan Atlantic (Bojador–Lagouira) and during those carried out in the north Moroccan Atlantic (Tangiers–Agadir) (Table 3.11.3b and Figure 3.11.3c).

Biological data

Length composition and other information

In this group of species, only *Pagellus erythrinus* is sampled at the port of Laâyoune.

Current management measures

As with the axillary seabream, the sparids are exploited by the ocean-going cephalopod trawler, coastal and artisanal fisheries. The management measures applied to this species are the same as those applied to each of the fisheries (see the chapters on cephalopods and hake).

3.11.4 Assessment

Methods

The Schaefer dynamic production model implemented in an Excel spreadsheet was used to assess the state of the stock and the fishery of *Pagellus* spp. (Appendix 2).

Data

The total catch series of *Pagellus* spp. estimated by the Working Group was used as the total catch series of the stock.

Two abundance indices series were tried, the CPUE series from the Moroccan ocean-going cephalopod trawlers and the abundance indices of the Morocco surveys.

Results

The available data were not sufficient to obtain conclusive results for the assessment of *Pagellus* spp.

Discussion

The poor fit of the model could be explained by the fact that the CPUEs do not reflect the real abundance of the stock. *Pagellus* spp. appears to be a target species when the more in demand species such as the cephalopods are not available.

3.11.5 Management recommendations

Taking into account the large catches recorded over the last few years, any increase in fishing effort should be avoided until more precise assessments are available.

3.12 Future research

Despite the research effort already undertaken, the same recommendations as in 2004 were made for demersal fish by the Working Group:

- Strengthen and improve the collection of statistical information for the demersal fisheries.
- Improve research in the identification of the species in the group names.
- Obtain biological information on the catches (length frequencies, sex-ratio, age reproduction period and zone).
- Deeper analysis and exploration of the scientific data from the surveys.
- Favour exchanges of information between regional scientists and scientists from the fishing nations.

4. SHRIMP

4.1 Fisheries

The exploitation of crustaceans off the west African coasts is relatively old. From Morocco to Guinea-Bissau, two main groups of shrimp are commercially important. These are the coastal shrimps, mostly made up of southern pink shrimp *Penaeus notialis*, and deep water shrimp, mainly the deep-water rose shrimp *Parapenaeus longirostris*. Other less abundant shrimp are also caught in the zone: *Melicertus kerathurus*, *Aristeus antennatus*, *Aristeus varidens*, *Plesionika heterocarpus*, *Plesiopenaeus edwardsianus* and *Aristeomorpha foliacea*.

In Morocco, shrimp are exploited by the national fleet composed of coastal trawlers which fish the continental shelf at depths of no greater than 150 m and long range ocean-going trawlers. There are around 300 coastal trawlers. They operate close to their home ports and carry out short trips. The ocean-going fleet began operating in 1985 with vessels of a tonnage less than 200 GRT and carry out trips of 45 to 50 days. In 2006, this fleet counted 58 vessels (Table 4.1a).

Spanish fishery activity in Morocco came to an end on 30 November 1999, following the expiry of the Morocco-European Union fishing agreement. The Spanish fleet was made up, above all, of fresh fish and freezer trawlers operating under the fishing agreements. Their zone of activity was limited to the north of Tarfaya (28 °44' N parallel) outside the 12 nautical mile zone. The new fishing agreement between Morocco and the European Union signed in 2006 does not include deep-water rose shrimp.

In Mauritania, exploitation of shrimp began in the 1960s with a Spanish industrial fleet (Savini, 1982; Sobrino and García, 1992). During the period 1985–1990, the presence of other national fleets was observed but the fishery was dominated by the Spanish fleet (Diop, 1989).

The shrimp fleet operating in Mauritania in 2006 was composed of 81 vessels of different nationalities. With 32 vessels, the Spanish fleet was the largest in terms of exploitation of *P. longirostris* (46 percent) and *P. notialis* (40 percent). In 2005, 29 Spanish vessels were active in the Mauritanian zone. They were 27 in 2006. There was also a group of 27 Mauritanian and/or joint venture vessels. Italy occupied third position with seven vessels and Senegal, Portugal and Cameroon were present with respectively five, three and two vessels each. Lastly there were five other vessels from five different nations.

In Senegal, industrial exploitation of shrimp resources began in 1960. Until 1981, they were exploited almost exclusively by Spanish trawlers. From 1982, some Spanish vessels took Senegalese nationality, giving birth to a national fleet exploiting the deep waters. In 2005, 13 Spanish vessels were active in the Senegalese zone. Their number had reduced to five in 2006. The Spanish fleet activity ceased in the zone with the end of the fishing agreement between Senegal and the European Union in July 2006. With 80 percent of total crustacean catch, the deep-water rose shrimp *Parapenaeus longirostris* constitutes the main target species.

The crustacean fishery targeting coastal shrimp is very developed in Senegal and the Gambia. Two fleets, industrial and artisanal, mainly target *P. notialis*.

In the Senegal–the Gambia zone, the shrimp industrial fleet was composed of 61 vessels in 2006, of which 16 Senegalese freezer trawlers, 20 Spanish freezer trawlers and 25 industrial vessels targeting coastal shrimp (Table 4.1a). The number of vessels of the artisanal fleet reached 12 600 units.

Accidental catches of a less common species, *Penaeus monodon*, have been observed in landings of the artisanal fishers in the Senegal–the Gambia zone. Unfortunately not enough information is available on the distribution and abundance of this species, even though their landings are increasing.

4.1.1 Management measures for shrimp

The countries in the region are making an effort to regulate the shrimp fishery and have already put some management measures in place. In most of the countries, these are presently tied to control of the length of the fish caught. They include minimum landing lengths and rules governing mesh size.

A summary of these technical measures is given in Tables 4.1.1a and b.

Mauritania also observes a biological rest period of two months, September and October, each year.

It is important to note that no restriction is in force on total fishing effort or on the landings in the various countries. There is only one restriction relating to the effort of foreign fleets which is included in the respective fishing agreements.

4.2 Sampling systems and intensity

4.2.1 Catch and effort

There is no sampling system in place in the region for landings or effort. However, in Morocco, all catch and effort data are recorded by the national fisheries office which manages the fish markets in the landing ports.

4.2.2 Length frequencies

In Morocco, a sampling programme of deep-water rose shrimp lengths in coastal trawler commercial catches has been in place in the landing ports since 2002. Since 2004, sampling is regularly carried out in three fishing ports.

The biological sampling data of *Parapenaeus longirostris* come from the ports of Larache for 2006, Agadir for 2002–2005 and Casablanca for 2004–2005. Sampling is carried out once or twice a month. The quantities sampled vary between six and ten kilograms per month. Sixteen sampling operations were carried out in 2005 and 12 others in 2006. The total number of shrimp measured was 13 345 in 2005 and 14 361 in 2006 (Table 4.2.2a).

In Morocco, the deep-water rose shrimp landed by the shrimp freezer trawlers is sorted into several commercial categories and due to different classification systems employed by the various companies, data relative to length composition of the catches cannot be obtained yet.

Analysis of sampling intensity of *Parapenaeus longirostris* (Table 4.2.2a) and *Penaeus notialis* (Table 4.2.2b) was carried out by the Spanish fleet operating in Mauritania by IEO (in Cadiz) and IMROP, under the European Union project “National programme for data collection and management of a common fisheries policy”. The Spanish samples were provided by the National Association of Fishery and Seafood Freezer Trawler Owners (ANAMAR) based in the port of Huelva, Spain, whereas in Mauritania, the samples were collected on board Spanish fishing vessels. In 2005, 26 samples for a total weight of about 996 tonnes of *Parapenaeus longirostris* and 41 samples of around 1 125 tonnes of *Penaeus notialis* were provided by ANAMAR and the IEO. In 2006, 37 samples of *P. longirostris* (1 757 tonnes) and 37 samples of *P. notialis* (1 791 tonnes) were carried out.

For the shrimp deep water fishery exploited by the Spanish fleet in the Senegal–the Gambia zone, ANAMAR carried out 19 samples of *P. longirostris* (297 tonnes) in 2005 and seven samples (74 tonnes) in 2006. Shrimp sampling stopped in July 2006 with the end of the fishing agreement.

4.2.3 Biological parameters

In Morocco, studies of the biological cycle of deep-water rose shrimp (*Parapenaeus longirostris*) have been in place in one of the landing ports since 2002. Nowadays collection of the biological parameters of this species takes place regularly in the three main ports of the Moroccan Atlantic zone.

Monthly average lengths for the coastal fishery landings in the ports of Larache, Casablanca and Agadir show variations between 19 and 22 mm in carapace length between 2002 and 2006. The exploited shrimps are therefore of a small size (Table 4.2.3a).

The IEO undertook biological sampling and length measurement of the deep-water rose shrimp *P. longirostris* and the southern pink shrimp *P. notialis* between 2002 and 2006. The Cadiz branch of the IEO also began sampling from March 2003 and carried out monthly biological sampling of *P. longirostris* in Mauritania as well as quarterly sampling of *P. longirostris* and *P. notialis* in Senegal–the Gambia and Mauritania. In 2005 and 2006, the monthly sampling of lengths and biological parameters of *P. longirostris* in Mauritania was carried out during periods of fishing activity and ceased during the biological rest period.

In the Senegalese zone, sampling operations of length and biological parameters of *P. longirostris* were carried out quarterly in 2005 and 2006 (until the end of the fishing agreement).

4.3 Deep-water rose shrimp (*Parapenaeus longirostris*)

4.3.1 Biological characteristics

The linear growth and length-weight relationship parameters of deep-water rose shrimp were estimated from the Moroccan coastal trawler commercial catches in the landing ports.

The length-weight relationship equations obtained from the biological sampling of coastal fishery catches in the port of Casablanca between June 2004 and June 2005 are given in Table 4.3.1.

Table 4.3.1: Length-weight relationship of deep-water rose shrimp by sex

Sex	Ratio equation	No. analysed	R ²	Student test t
Females	$P = 0.0053 \times Lc^{2.2523}$	1842	0.932	15.10
Males	$P = 0.0067 \times Lc^{2.1517}$	1082	0.844	15.70
Females+Males	$P = 0.0051 \times Lc^{2.2557}$	2924	0.917	14.36

The Von Bertalanffy growth equations for deep-water rose shrimp (biological sampling in the port of Casablanca) are the following:

$Cl = 51.28 (1 - \exp(-0.827(t + 0.30)))$ for females.

$Cl = 42.51 (1 - \exp(-0.934(t + 0.33)))$ for males.

$Cl = 49.86 (1 - \exp(-0.939(t + 0.32)))$ for both sexes combined.

Cl = carapace length in mm.

t = time in year.

The weight growth equations are the following:

$Wt = 37.64 (1 - \exp(-0.8266(t + 0.30)))^{2.25}$ for females.

$Wt = 21.39 (1 - \exp(-0.9336(t + 0.33)))^{2.15}$ for males.

$Wt = 34.46 (1 - \exp(-0.9393(t + 0.32)))^{2.26}$ for both sexes combined.

The overall sex-ratio for this species is 0.63 for females and 0.37 for males. Of 2 924 individuals examined from the coastal fishery landings in the port of Casablanca during the period 2004–2005, 1 842 were female and 1 082 were male.

Length at first sexual maturity was estimated at 23.44 mm to the carapace, corresponding to a total length of 11.20 cm. Weight at first sexual maturity was 6.41g and the corresponding age was 0.44 years.

Individual absolute fertility varies between 1 100 and 120 100 eggs per female for carapace lengths between 20 and 40 mm (between 9 and 17 cm total length). Relative fertility varies between 151 and 6 191 eggs per gram of shrimp.

The deep-water rose shrimp has a varied diet. The *Foraminifera* are the preferred prey of this species. Plant debris, copepods, *Mysidacea*, amphipods, euphausiids, the eggs and larvae of decapods and molluscs, crabs, gastropods, fish scales and eggs, grains of sand, radiolarians and sponges are all an important part of its diet. The biodiversity in the diet seems to increase with age and this increase is more apparent amongst females. The diet does not vary between sexes or season. Natural mortality is very high in deep-water rose shrimp. Fishing mortality is 1.52 per year for both sexes combined, 1.60 per year for males and 1.43 per year for females.

Environmental effects

A first analysis of the possible effects of different environmental parameters and of the abundance of *P. longirostris* in Mauritanian waters carried out by the IEO using the available indices of sea surface temperature (SST) and the north Atlantic oscillation (NAO) (Garcia and Sobrino, submitted), suggests that there is no correlation between stock abundance/yields and the overall SST, but that there is a correlation between yields and the NAO indices.

The level of salinity seems to have a direct effect on deep-water rose shrimp spawning. Recent studies (Benchoucha *et al.* in preparation) have effectively shown that spawning generally takes place at salinity values of between 35.6 and 36.5 psu, both in shallower depths (75–200 m) and in deeper zones (250–500 m). Spawning has been observed both in spring and summer in shallower zones. In winter, spawning takes place in both zones.

4.3.2 Stock identity

The deep-water rose shrimp (*Parapenaeus longirostris*) lives on sandy and muddy bottoms at depths between 20 and 700 m. This species is found between the northern limit of Cape Sparte (35 °47' N) and the southern region of Sidi Ifni (29 °22' N).

No fishery targets *P. longirostris* between Agadir and Cape Blanc. Figure 4.3.2a shows the distribution of this species. In Mauritanian waters, *P. longirostris* is targeted mainly between 21 ° and 19 °N. The fishery targeting *P. longirostris* in Senegalese waters from 16 °N is developing.

Considering the fact that *P. longirostris* is found in different geographic zones, the Working Group adopted three stocks: Morocco, Mauritania and Senegal–the Gambia.

4.3.3 Data trends

Catch

Catch of *P. longirostris* in the region over the period 1980–2006 shows a gradually increasing trend from the beginning of the series until 1998, the year in which landings reached a maximum tonnage of 19 000 tonnes (Table 4.3.3a and Figure 4.3.3a). Thereafter catches stabilized until 2003. In general, total catch in the region has followed the same pattern as that of the catch in Moroccan waters where most of the landings take place.

In Morocco, a continual increase in catch with some fluctuations by the shrimp freezer trawlers can be seen until 2001, the year after which a decline is observed. This decrease continued until 2006, going from 8 700 tonnes to 3 600 tonnes (Figure 4.3.3b). Catches by Moroccan fresh shrimp coastal trawlers increased gradually from 1996 to stabilize between 2003 and 2006. During this period the coastal trawler catches were similar to those of the freezer trawlers.

In Mauritania, despite the fluctuation in catch by the Spanish freezer trawlers, landing trend by this fleet is increasing, with a maximum value of 2 574 tonnes in 2003, the year in which the maximum catch was also seen in the Mauritanian shrimp freezer trawler fleet. Catch of other shrimp freezer trawlers has continued to increase slowly reaching a maximum in 2004. Thereafter, a decrease in shrimp landings in

Mauritania is seen. This decrease is very marked for the Spanish shrimp freezer trawlers which subsequently increased their catches in 2006 (Figure 4.3.3b).

In the 1981–2006 time series, total landings in Senegal–the Gambia varied from a minimum of 400 tonnes in 1997 to a maximum of 4 500 tonnes in 1998 (Table 4.3.3a and Figure 4.3.3b). Landings by the Spanish shrimp trawlers show large fluctuations with a general decreasing trend which was very accentuated over the last three years. After a sharp drop to 132 tonnes in 2000, catch of the industrial fishery in Senegal has regularly increased reaching a maximum of 3 000 tonnes in 2003, then stabilising over the last three years (Figure 4.3.3b).

Effort

In Moroccan waters, since the end of the fishing agreement between Morocco and the European Union, the deep-water rose shrimp *P. longirostris* is only targeted by a national fleet comprising coastal trawlers and shrimp freezer trawlers. A strong increase in effort by the Moroccan fresh fish fleet can be seen from 1995. This doubled in 1999. Since then the effort of this segment of the fishery has remained between 110 000 and 120 000 fishing days. Effort of the shrimp freezer trawler fleet stabilized at between 15 000 and 18 000 fishing days from 1998 (Table 4.3.3b and Figure 4.3.3c).

Fishing effort by the Spanish fleet on deep-water rose shrimp in Mauritanian waters shows an increase between 1987 and 1989 going from 4 060 to 10 074 fishing days. This effort has stabilized around 4 600 fishing days over the last few years (Table 4.3.3b and Figure 4.3.3c). The Mauritanian fleet which began fishing shrimp in 2000 shows a variable effort, fluctuating between 1 800 and 5 400 fishing days. The situation is identical for the other shrimp freezer trawlers in Mauritania.

The industrial fishery fleet off the coast of Senegal shows fluctuating effort between 1982–2006, with an overall decreasing trend (Figure 4.3.3c), which is probably due to the presence of a variable number of foreign vessels active in this zone. Effort from the Spanish freezer trawlers has been fluctuating in Senegal. The largest efforts were recorded globally between 1980 and 2001 with values of between 4 515 and 1 434 fishing days, which can be explained by the non-permanent presence of these trawlers in the Senegalese fishery zone. From 2001, Spanish freezer trawlers efforts fell drastically reaching 139 fishing days in 2006.

Abundance indices

CPUE

In Morocco, catches per unit of effort (CPUE) have shown a progressive decrease for the shrimp freezer trawlers since 2000. Their CPUEs went from 522 kg/fishing day in 2000 to 221 kg/fishing day in 2006. Over the last two years, the CPUEs have stabilized at around 220 and 250 kg/day. For the coastal trawlers, the CPUEs are relatively low and stable over the same period (Table 4.3.3c and Figure 4.3.3d).

In Mauritania, the CPUEs of the three shrimp freezer trawler fleets have shown the same trend with fluctuations between 2000 and 2006 (Table 4.3.3c and Figure 4.3.3d). The Spanish and Mauritanian shrimp trawlers showed the highest CPUE values in 2001 and 2003. The situation is the same for the other freezer trawlers fishing in Mauritania with the highest CPUE values in 2004.

In Senegal–the Gambia, the CPUEs of the Spanish shrimp freezer trawlers targeting deep-water rose shrimp show fluctuations from 1986 to 2006. The CPUEs vary between 381 and 972 kg/fishing day with a general decreasing trend (Table 4.3.3c and Figure 4.3.3d).

Scientific surveys

Morocco

Deep-water rose shrimp *P. longirostris* abundance indices estimated from the scientific surveys carried out by INRH in the Moroccan north Atlantic zone show a large decrease over the last three years in the zones of Larache–El Jadida and Essaouira–Agadir (Table 4.3.3d).

Mauritania

The abundance indices estimated during the scientific surveys carried out by IMROP show that the highest yields were obtained in 2004, with 3.25 kg/30 minutes. Over the last two years, the yields dropped, reaching a minimum of 0.46 kg/30 minutes (Table 4.3.3e and Figure 4.3.3f).

Results from the sex-ratio analysis from the surveys in the Mauritanian EEZ indicate that the sex-ratio of *Parapenaeus longirostris* is much higher for females during both seasons.

Biological data

Length composition and other information

Morocco

A study of the average length of deep-water rose shrimp (carapace length in mm) was carried out using data from the INRH scientific survey (1993–2006). It showed that average length increases with depth. One finds young individuals close to the coast whereas adults are abundant below 200 m (Figure 4.3.3e).

Mauritania

Length distributions from the samples of the scientific surveys carried out jointly by IMROP-JICA on board the R/V AL AWAM show a plurimodal distribution. The lengths were between 9 and 46 mm (total length) in both the cold and warm seasons.

Spanish fleet

The length distributions of *Parapenaeus longirostris* in the samples of the Spanish fleet in Mauritanian waters show a different length distribution for males and females. The males are smaller than the females (15.5–32.5 mm cephalothorax length, with a mode of 22 mm for males and 15.0–38.5 mm, with a mode at 24 mm for females).

For shrimp caught in Senegalese waters by the Spanish fleet, the lengths vary between 17.5 and 34.0 mm for males and 17.0 and 36.5 mm for females. The male samples showed a unimodal distribution with a mode of 22.5 mm whereas the females have a bimodal distribution, with a main mode at 23.5 mm and a secondary mode at 31 mm.

4.3.4 Assessment

Methods

The Schaefer dynamic production model implemented in an Excel spreadsheet was used to assess the state of the stock and the fisheries of *Parapenaeus longirostris*. The model is described in Appendix 2 to this report. Given the availability of length composition data between 2002 and 2006, the analytical model was also used for the deep-water rose shrimp stock in Morocco.

Data

A time series of total catch of deep-water rose shrimp *Parapenaeus longirostris* by fishing zone was used by the Working Group.

For Morocco, two abundance indices series were adopted, the CPUE series from the shrimp freezer trawlers and the abundance indices series from the surveys. The global model fits both abundance index series. The Working Group decided to retain the abundance indices series from the INRH scientific surveys in Morocco which better reflects the actual abundance of the stock.

For Mauritania, the CPUE series from the Spanish shrimp freezer trawlers operating in Mauritania were used.

The CPUEs from the Spanish shrimp freezer trawlers were also used to assess *Parapenaeus longirostris* in the Senegal–the Gambia fishing zone.

Results

The model provided acceptable fits to the data for the Moroccan and Mauritanian stocks (Figure 4.3.4), but not for the Senegal–the Gambia stock.

In Morocco, the deep-water rose shrimp stock is overexploited (Table 4.3.4). Current biomass is below the target biomass $B_{0.1}$. This situation was confirmed by the yields obtained during the INRH scientific surveys in 2006. With respect to the 2004 assessment, the situation has deteriorated. It was also noted that current fishing effort is higher than the target effort $F_{0.1}$.

In Mauritania, the model showed that the *Parapenaeus longirostris* stock is fully exploited. Current biomass is close to the target biomass $B_{0.1}$ (Table 4.3.4).

Table 4.3.4: Indicators on the state of the stock and the fishery of *Parapenaeus longirostris* in the northern CECAF zone

Stock/abundance index	F_{cur}/F_{SYcur}	$B_{cur}/B_{0.1}$	$F_{cur}/F_{0.1}$	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}
Morocco/INRH survey index	297%	11%	618%	12%	556%
Mauritania/Spanish freezer trawlers	85%	106%	79%	116%	71%

F_{cur}/F_{SYcur} : Ratio between the observed fishing mortality coefficient during the last year of the series and the coefficient that would give a sustainable yield at current biomass levels.

$B_{cur}/B_{0.1}$: Ratio between the estimated biomass for the last year and the biomass corresponding to $F_{0.1}$.

$F_{cur}/F_{0.1}$: Ratio between the observed fishing mortality coefficient during the last year of the series and $F_{0.1}$.

B_{cur}/B_{MSY} : Ratio between the estimated biomass for the last year and the biomass coefficient corresponding to F_{MSY} .

F_{cur}/F_{MSY} : Ratio between the observed fishing mortality coefficient during the last year of the series and the coefficient giving maximum long term sustainable yield.

Discussion

Taking into account the difficulties encountered in fitting the models due to the random fluctuations in recruitment, the results should be treated with caution for both countries. Nevertheless, the results agree with those from other fishery indicators in the sector (abundance indices from the surveys and commercial vessel yields), which reinforces confidence in the reliability of the results overall.

For Morocco, the results are similar to those obtained during the 2004 assessment (FAO, 2006). The recommendations issued during that assessment regarding a reduction in effort have been largely ignored, which has consequently led to a renewed decrease in the biomass of the species.

For Mauritania, the assessment results show that the stock of deep-water rose shrimp is fully exploited with a biomass close to B_{MSY} .

The fitted models for the Senegal–the Gambia zone were not acceptable and were therefore discarded.

4.3.5 Management recommendations

Taking into account the results from the assessments, the Working Group made the following recommendations for the three stocks:

Morocco

- Strongly reduce current effort (2006) in order to obtain a level of sustainable catch to allow the stock to be rebuilt.
- Encourage the use of separator trawls.

Mauritania

- Do not increase current fishing effort.

Senegal–the Gambia

- Do not increase fishing effort until new assessments are available.

4.3.6 Future research

The Working Group made the following recommendations for future research into *P. longirostris*:

- Strengthen the biological sampling programme in place for landings of coastal trawlers and industrial shrimp trawlers in the Moroccan ports.
- Continue the programme of biological sampling of Mauritanian catches with the support of the Spanish fisheries office in Nouadhibou.
- Improve knowledge on the biology of this species.
- Carry out selectivity studies to reduce bycatch.
- Strengthen the follow-up on exploitation (catch and effort) of the stock in the Senegal–the Gambia zone.

4.4 Southern pink shrimp (*Penaeus notialis*)

4.4.1 Biological characteristics

Data on *Penaeus notialis* were provided by surveys carried out by the research vessels in Mauritania in 2005 and 2006. No sampling of commercial landings for biological study has been carried out in Mauritania over the last few years.

P. notialis has a long reproduction period in Mauritania (mature females have been found by the Spanish fleet from July to April). Length at first maturity is estimated a 17.75 mm (total length) for males and 38.46–46.14 mm for females. It is important to underline that this study is being continued, even if it is not yet conclusive (fertile females were not found either in 2005 or 2006).

The main biological characteristics of this stock have been presented in previous CECAF Working Group reports on demersal fish.

Penaeus notialis reaches a length of 1.8 cm (total length) at the age of 3–4 months. At this age, the species migrates from the fluvial estuaries to the sea where it grows until the age of 22 months, at which age it reaches its maximum length (around 20 cm total length) (Garcia, 1976).

Length sampling of *Penaeus notialis* catches by the Spanish fleet operating in Mauritania were carried out by the IEO, but length composition of this species was not presented to the Working Group. Sampling intensity for *P. notialis* is shown in Table 4.2.2b.

Environmental effects

Studies carried out by the IEO (Garcia and Sobrino, submitted) have highlighted a strong correlation between abundance/yields, the surface temperature and the NAO indices. These data should consequently be taken into consideration when performing an analysis of the stock dynamic in the future.

4.4.2 Stock identity

Two different stock units of *P. notialis* were identified in the zone. One reproduction and breeding zone is situated in the Banc d'Arguin (Mauritania) and another at the mouth of the Senegal river. The unit associated with the Senegal river is considered to be composed of four sub-units associated with the Senegal, Saloum, Gambia and Casamance rivers. However, it is not possible to obtain broken down information (landing and effort) on these different sub-units. For this reason the Working Group decided to assess only two units, one in Mauritania and the other in Senegal and the Gambia.

4.4.3 Data trends

Catch

Total catch in the region has shown a variable trend over the last few years with a maximum of around 6 000 tonnes between 1996 and 2002, followed by a decrease in 2003 and 2004 and then an increase over the last two years (Table and Figure 4.4.3a). Catches in Senegal and the Gambia have progressively decreased over the period, going from 3 800 tonnes in 1995 to 2 000 in 2006, whereas catches in Mauritania have continually increased, going from 1 000 tonnes in 1995 to more than 2 700 tonnes in 2006.

P. notialis catch by the Spanish freezer trawler fleet in Mauritanian waters shows large fluctuations between 1987 and 2006 with a peak observed in 1999 (Figure 4.4.3b). On the other hand, the Mauritanian freezer trawler fleet showed a progressive increase in catch from 1999 to 2002, followed by a fluctuating period the last five years. Catches of other freezer trawler fleets operating in the zone have shown a fluctuating trend with a maximum in 2005 followed by a decrease in 2006.

In the Senegalese waters, catch by the Senegalese industrial fleet (less than 250 GRT) have shown a decreasing trend between 1987 and 2006 in spite of the value observed in 1995 (2 300 tonnes). The minimum value (1 100–1 400 tonnes) was recorded over the last three years (Figure 4.4.3b). Catch by the industrial and artisanal Gambian fleets was fairly low, with a decrease from 2001.

Effort

Fishing effort aimed at *P. notialis* by the Spanish freezer trawler fleet operating in Mauritanian waters shows fluctuation during the period of analysis. An increase can be seen from about 2 400 fishing days in 2001 to about 3 900 fishing days in 2002, followed by a decrease until 2005 with 2 500 fishing days and then an increase in 2006 (Table 4.4.3b and Figure 4.4.3c). On the other hand, the Mauritanian freezer trawler fleet has shown a gradual and large increase in effort since 1997, with a maximum of 5 404 fishing days in 2002 (Table 4.4.3b and Figure 4.4.3c). Effort by the other fleets operating in Mauritanian waters was very variable, as can be seen in the time series, with a maximum of nearly 5 000 fishing days in 2004–2005.

Fishing effort by the Senegalese industrial fleet (less than 250 GRT) remained relatively stable between 2000 and 2004 with average values of 26 700 days at sea. It increased greatly in 2005 to more than 50 000 fishing days before decreasing again in 2006 (Table 4.4.3b and Figure 4.4.3c). Estimated effort of the artisanal fleet showed an initially heavy decrease, going from a maximum of 683 010 trips in 2000 to 314 196 trips in 2001, before increasing enormously the following years reaching its maximum values (more than one million trips) between 2004 and 2006. Even if it is a little shifted, the trend follows that of the industrial fleet. Fishing effort by the Gambian industrial fleet increased regularly over the time series, passing from 1 260 days of fishing in 1999 to more than 4 700 days in 2003. But since 2004, this effort knows a decrease with 1 400 days of fishing in 2006.

Abundance indices

CPUE

The calculated CPUEs for the Spanish freezer trawler fleet in Mauritanian waters have shown a fluctuating trend since 1996 with the highest values in 1999 and 2001 of around 490 kg/fishing day. Between 2002 and 2004, the CPUEs remained stable with an estimated value of about 250 kg/fishing day. The last two years have seen another increase (Table 4.4.3c and Figure 4.4.3d). The Mauritanian freezer trawler fleet's CPUEs initially decreased, reaching a minimum of 140 kg/fishing day in 2002 and 2004. They then increase in 2005 and 2006 to around 300 kg/fishing day. Finally, CPUE of the other fleets operating in the zone have been very variable registering a minimum of 20 kg/fishing day in 2004 and a maximum of 300 kg/fishing day in 2006.

As regards CPUE of industrial fleet operating in the waters off Senegal, trend decreases slightly over the series from 121 kg/fishing day in 1987 to 49 kg/fishing day in 2006. The CPUEs of the Gambian industrial fleet showed fluctuations over the period 1994–1999 (between 318 and 277 kg/fishing day).

After 1999, the CPUEs show a decreasing trend until 2004 with only 28 kg/fishing day, followed by a slight increase in 2006 with 91 kg/fishing day (Table 4.4.3c and Figure 4.4.3d).

Scientific surveys

Mauritania

The abundance indices estimated by IMROP during its scientific surveys remained stable between 2000 and 2002 with 0.66, 0.63 and 0.62 kg per 30 minute trawl for the years 2000, 2001 and 2002. A marked improvement was seen in 2004 with an indices of 1.5 kg/30 minutes, followed by another decrease in 2005 to a minimum of 0.5 kg/30 minutes (Table 4.4.3d).

Biological data

Length composition and other information

Mauritania

A plurimodal distribution was observed for *P. notialis* in the survey samples in 2000 and 2001. The lengths in 2000 were between 20 and 44 mm (CL) during the cold season and between 17 and 61 mm during the warm season. In 2001, they were between 17 and 61 mm during the cold season and 17 to 54 mm in the warm season. In 2005 and 2006, length frequency data from the surveys were not exploited.

Samples from the *P. notialis* Spanish freezer trawler fleet catches in Mauritania showed a different length distribution for males and females. Male lengths vary between 20 and 31.5 mm whereas those of the females showed a wider range between 20 and 44 mm. The males only had one mode (26 mm) whereas the females had two (28.5 and 40.5 mm). In 2005 and 2006, length composition data from the Spanish freezer trawler commercial catches were not exploited.

4.4.4 Assessment

Methods

The Schaefer dynamic production model implemented in an Excel spreadsheet was used to assess the state of the stock and the fisheries of *P. notialis*. The model is described in Appendix 2 to this report.

Data

The total landings time series of *P. notialis* in Mauritania, Senegal and the Gambia were used to assess each of the stocks. For the Mauritanian stock, the CPUE of the Spanish freezer trawlers was used as an abundance index. For the Senegal–the Gambia stock the CPUE series of the Senegalese industrial fishery trawlers (less than 250 GRT) was used.

Results

The dynamic production model fits the data of *P. notialis* of both stocks relatively well (Figure 4.4.4).

The Mauritanian stock of Southern pink shrimp *P. notialis* is fully exploited. Current biomass is close to the target biomass $B_{0.1}$ (Table 4.4.4).

For Senegal and the Gambia, the results show that the Southern pink shrimp stock is overexploited (Table 4.4.4). Current biomass is below the target biomass $B_{0.1}$. It was also observed that current fishing effort is above the target effort $F_{0.1}$. With respect to the 2004 assessment, the stock situation has further deteriorated.

Table 4.4.4: Indicators on the state of the stock and the fishery of *Penaeus notialis* in the northern CECAF region

Stock/abundance index	F_{cur}/F_{SYcur}	$B_{cur}/B_{0.1}$	$F_{cur}/F_{0.1}$	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}
Mauritania/Spanish freezer trawlers	131%	101%	129%	112%	116%
Senegal-Gambia/Senegalese industrial trawlers	116%	30%	215%	34%	194%

F_{cur}/F_{SYcur} : Ratio between the observed fishing mortality coefficient during the last year of the series and the coefficient that would give a sustainable yield at current biomass levels.

$B_{cur}/B_{0.1}$: Ratio between the estimated biomass for the last year and the biomass corresponding to $F_{0.1}$.

$F_{cur}/F_{0.1}$: Ratio between the observed fishing mortality coefficient during the last year of the series and $F_{0.1}$.

B_{cur}/B_{MSY} : Ratio between the estimated biomass for the last year and the biomass coefficient corresponding to F_{MSY} .

Discussion

For Mauritania, the landings' series and the abundance indices show some variation which could be tied to environmental factors which play an important role in the stock dynamic, or to the CPUEs used, which do not represent true abundance indices of the stock. Even if the results from the model are treated with caution, they highlight that the level of current fishing effort is not compatible with the biomass level producing the optimal yield of the stock.

In the case of Senegal and the Gambia, the model provides a good fit, showing a situation of overexploitation. If this situation is not corrected, there is a threat of collapse of the stock.

4.4.5 Management recommendations

Taking into account the results from the assessment, the Working Group recommends decreasing current fishing effort (2006) in Mauritania and drastically reducing current fishing effort (2006) in the Senegal–the Gambia zone.

4.4.6 Future research

The Working group made the following recommendations for future research into *P. notialis*:

- Improve knowledge on the biology of this species.
- Continue the programme of biological sampling of the Mauritanian catches with the support of the Spanish fisheries office in Nouadhibou.
- Improve information on catch and effort by fishing zone (Senegalese and Gambian fleets).
- Study stock identity.
- Study the possible relationship between environmental factors (SST, rain, etc.) and abundance of the species.
- Study selectivity of the trawls to reduce bycatch.

5. CEPHALOPODS

5.1 Fisheries

Cephalopods are caught in northwest Africa (northern CECAF subregion) both as a target species by the specific fishery and as bycatch by the non-specific fishery. These fisheries are led by a heterogeneous fleet of vessels from small canoes to bottom trawlers using fishing gear such as pots, jiggers and bottom trawls. Depending on nationality and characteristics, the fishery is divided into three main components for statistical purposes: i) artisanal, ii) national industrial, iii) industrial from other countries operating under fishing agreements, the most important of which are those between the European Union and nearly all the northwest African coastal countries.

The main target species in the cephalopod fisheries are the octopus (*Octopus vulgaris*), the cuttlefish (*Sepia* spp., *Sepia hierredda* mainly and *Sepia officinalis* of which the proportion decreases towards the south) and the squid (*Loligo vulgaris*). *Sepia bertheloti* is another quite important cuttlefish species in the subregion which is sold under the name “bobtail squid”. Generally octopus is the most abundant species and has the highest commercial value in the cephalopod fisheries, with 65 to 75 percent of total landings. Its importance decreases towards the south where it is replaced by growing proportions of *Sepia hierredda*. Squid virtually disappears in landings in the south of Senegal.

Three main bottoms are found along the northwest African coast, more or less coinciding with the distribution zones of the three octopus stocks of the subregion. From north to south these are: i) the zone between Cape Bojador (26 °N) and Cape Blanc (21 °N); ii) the zone between Cape Blanc (21 °N) and the mouth of the Senegal river (16 °N); and iii) the zone between the mouth of the Senegal river (16 °N) and the border with Guinea-Bissau (12 °N).

In Morocco, the cephalopod fishery is characterized by large fluctuations in catch and effort. It can be divided into several distinct periods depending on where in the region the fleet comes from and the management measures that are in place for this fleet:

Exploitation by foreign fleets: The cephalopod fishery started at the beginning of the 60s in the Atlantic zone south of Morocco between Cape Bojador and Lagouira. At this time, cephalopods (octopus, cuttlefish and squid) were only exploited by foreign fleets (Japanese, Spanish). At the beginning, this period saw the best catches per unit of effort reaching between two and three tonnes per day per vessel. The economic attraction for a fishery of this species provoked an intensification in their exploitation.

Exploitation by mixed companies: The cephalopod fishery saw an intermediate phase when the Spanish fleet was joined by a Moroccan fleet in establishment. There was then a period of combined exploitation beginning in the 1980s which continued until the departure of the EU fleet in 1999. The national cephalopod fishery only began to develop in 1973 with four freezer trawlers. Afterwards it saw considerable impetus and stabilized, after the freeze in investment since 1992, at around 290 active freezer trawlers. In reply to an increase in effort and to the realization of overexploitation, a system of biological rest periods was started in 1989. These last for the month of October and correspond to the main recruitment period. Due to their distance, until 1990 the cephalopod stocks were only accessible to the Moroccan and Spanish freezer trawlers operating under a series of Morocco–EU fishing agreements which ended in 1999. However, with the development of the infrastructure and the attraction of the value of the products landed since 1993, there has been a massive migration of canoes (artisanal boats) from the north towards southern zones to exploit octopus. Coastal trawlers have also joined this movement, attracted mainly by the consequences of the biological rest period.

Due to the overexploitation, the cephalopod fishery has undergone a series of management measures integrating the new fleets (artisanal and coastal), notably the regulation of trawl mesh size and the size of first catch, as well as the reduction in fishing activity in the coastal zone. Additionally, since 1993 the biological rest period has increased by one month to protect the reproduction period (one month in autumn and one in spring). Since 1997, this has grown from two to four months, two months in spring and two in autumn.

Exclusively Moroccan exploitation: Since 2000, the cephalopod fishery is only composed of a very heterogeneous Moroccan fleet, subdivided into three sections (ocean-going, coastal and artisanal). The artisanal section has become an important component of the fishery. In order to offset the effects of the increase in effort, the biological rest periods have gone from four to seven months. Following a large drop in production in 2001, a management plan for the octopus fishery based on an overall quota was created. 2004 is the year in which the longest biological rest period for octopus is seen, lasting eight months.

In 2004, the fall in production necessitated a revision of the management plan, which was based partly on the reduction of the overall quota adjusted seasonally and partly on the reduction in effort of the coastal and artisanal sectors following their uncontrolled development over the last decade. The artisanal sector saw the number of vessels reduced to 2 800. For the coastal fleet (190 trawlers), only 100 trawlers are authorized to fish in the zone to the south of Cape Bojador per trip. As for the ocean-going sector, a system of individual transferable quotas has been created. The revision of the cephalopod fishery management plan also covered zoning with a demarcation of fisheries sub-units and zones where trawling is forbidden. In November 2002, the zone between 24 °N and 25 °N which is normally the main nursery for the Dakhla stock, where the greatest concentrations of juveniles are usually found in autumn, was declared a protected zone and therefore fishing was forbidden. This remained in place until 2005. The revision of the management plan also covered other technical aspects, notably passing from a minimum size of T8 to T7 with a tolerance threshold of five to ten percent for T8 depending on the season and the increase in minimum mesh size to 70 mm instead of 60 mm.

Several fleets share the exploitation of cephalopod resource along the Moroccan continental shelf. They differ in their technical characteristics and above all in the level of investment and employment generated. Their strategies are tied to the dynamic of the resources and the markets.

Freezer trawler fleet: This is composed of 290 vessels which practise trawl fishing (Spanish and Korean types). They go to sea for an average of fifty days. With the setting up of the seasonal quota, the trips cover a period of between 100 and 120 days on average. The length of these vessels is between 30 and 40 metres. Their tonnage varies between 200 and 600 GRT with an engine power of 600 to 2 000 HP. During the last trips, the number of active vessels has been around 230.

EU fleet: This fleet operated under the Morocco–European Union fishing agreement from 1995 to 1999. It was mainly composed of around one hundred Spanish cephalopod trawlers. These vessels practised the Spanish technique of backwards or sideways trawl fishing using three types of conservation. The GRTs varied between 100 and 400 GRT, with an engine power of 600 to 1 000 HP. The European trawlers ceased operations on 30 November 1999.

Coastal fresh fish fleet: This fleet is made up of around 100 vessels. The average power and tonnage of this fleet are 400 HP and 60 GRT respectively. The type of trawl used is the atomic trawl (60 mm) and a trip lasts between six and ten days during which time the fish are preserved in boxes under ice. Since 2003, the presence of around one hundred longliners fishing squid and cuttlefish can also be seen, with 235 HP and an average estimated age of four years.

Small trade artisanal fishery fleet: This comprises wooden boats of less than 2 GRT and equipped with outboard motors of between 15 and 25 HP. This fishery uses passive gears: pot and jig.

The number of artisanal fishery vessels saw a notable increase between 1993 and 2002. After this time, the number of boats has not stopped decreasing following the censuses and the regulations which came into force covering this sector. Currently, there are 3 000 boats. The fishery is usually practised along the coast, but the range can go beyond 20 nautical miles.

Mauritania

Exploitation of cephalopods (particularly octopus) began in the 1960s. Several exploitation systems based on foreign fleets have followed each other in the country (Japanese, Korean, Chinese).

The establishment of a national cephalopod fleet was only possible in the 1980s. This comprised freezer and ice trawlers targeting octopus and exporting this to the Japanese market. The fleet is made up partly of old vessels whose activity has ceased and partly of chartered vessels. This is why their actual effort is very variable from one year to the next.

The fishing agreements between the European Union and Mauritania dating from 1996 have allowed European vessels to fish octopus in Mauritania. These vessels exerted a large effort and, under the last EU–Mauritania fishing agreement signed in 2006, the number of vessels authorized to fish cephalopods has passed from 55 to 43. The total number of cephalopod vessels (national and foreign) active in Mauritanian waters was 177 in 2006 and 146 in 2007 (until August 2007) (Table 5.5.3.a).

The ice and freezer cephalopod trawlers have very similar characteristics, except for their preservation methods. The foreign vessels, dominated by the Spanish cephalopod trawlers, measure on average 34 metres with a tonnage of 287 GRT and a power of 896 HP. The national vessels are slightly smaller with an average of 258 GRT in 2006.

The artisanal fishery is composed of small wooden, aluminium or plastic boats of a length of less than 16 metres generally and a power of less than 50 HP. These boats fish with very varied gears; handlines, longlines, squid nets, octopus pots, pots and gillnets (skate nets, croaker nets, shark nets, tollo nets, sole nets, shoulder nets, seabream nets, trammel nets). The most used gear to catch octopus is the octopus pot, which is very diffuse in the northern coastal zone. The jigger, which was much used in the south to fish octopus is no longer used. To catch cuttlefish, the Mauritanian artisanal fishery uses pots and trammel nets in the south.

Table 5.1: The cephalopod fleet in Mauritania (2000–2007)

Fleet/year	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Foreign cephalopod trawlers	51	70	67	65	58	54	54	35
National cephalopod trawlers	110	132	126	130	139	139	123	111
Total	161	202	193	195	197	193	177	146

Current management measures in the Cape Blanc fishery are:

- A fishing closed season from 1 September to 30 October (in force since 1996).
- Since 2003, no new industrial fishery permit for octopus has been handed out. The vessels that have left the fleet have not been replaced. There are restrictions neither on the number of canoes fishing octopus nor on the number of pots used.
- A minimum mesh size of 70 mm for the industrial fishery.
- A minimum weight of 500 g (gutted) in landings.
- Trawling (mainly for the industrial fishery) forbidden in waters of a depth of less than 20 m.

Senegal and the Gambia

Cephalopod fishery in the region between the mouth of the Senegal river and the border with Guinea–Bissau is relatively new. It is mostly practised by Spanish ice trawlers working under the Senegal–EU fishing agreement. The number of vessels fluctuated greatly between 1991 and 2003 going from a minimum of one to a maximum of six. Their technical characteristics in 2003 were a length of 36 m, a tonnage of 244 GRT and a power of 771 HP. Trawlers from other countries under different types of permit also fish in Senegalese and Gambian waters. Precise information on these vessels was not available to the Working Group. Another important component of the fishery is the Senegalese artisanal fishery, part of which, more and more, seasonally targets cephalopods using jiggers and keepnets.

5.2 Sampling systems and intensity

5.2.1 Catch and effort

Statistics on landing and effort in the Moroccan fisheries are available by trip for the cephalopod freezer trawlers and by month and port for the coastal fishery at INRH in Morocco. The database contains raw data from all the fisheries. Statistics on cephalopod catch, particularly octopus, are available by month and by port for all sectors. Statistics on catch in the artisanal and coastal fisheries as well as the effort deployed by these two sectors are complemented by surveys of the fishing sites, the freezer factories and the fishing ports following a number of daily trips by vessel and the duration of the trips.

In Mauritania, the industrial fishery statistics come from catch and effort data declared by the vessel captains and extracted from the daily fishing logbooks. This covers all vessels active in the waters of the country. Landing data are currently being collected. Other data are also available from 1975 in the database of the Canary Island laboratory of the IEO on fishing activity of Spanish vessels in Mauritania and Senegal. It should be noted that the port of Las Palmas is where nearly all foreign vessels land their catch. Following a change in strategy of the European fleet in general, and in particular of the Spanish fleet, the IEO adapted its system of data collection. Currently, this system includes two main information sources:

1. A network of researchers based in the landing ports in Spain (Las Palmas de Gran Canaria in the Canary Islands and Vigo, Cangas and Marín in Galicia).
2. Copies of the fishing logbooks which are obligatory for all EU vessels above 80 GRT.

The researchers collate the detailed information by vessel and by trip, on fishing effort (fishing days and days at sea), the landings of the three target species (octopus, cuttlefish and squid) and bycatch. Copies of the logbooks are used, if necessary, to verify and complete the information. The combined analysis of the two sources provides the monthly landing and effort statistics which are kept in the IEO database.

For the Mauritanian artisanal fishery, the statistical system is based on surveys carried out along the coast by IMROP technicians who collect effort, catch and socio-economic data.

In Senegal, observers from the Office for Fisheries Protection and Surveillance collect data on board foreign fishing vessels. These data are transmitted to the Dakar Thiaroye Oceanographic Research Centre (CRODT) and to the Office of Maritime Fisheries (DPM) which ensures the centralisation of fishery statistics for different administrations. As for the national industrial fishery vessels, declarations of catch are made by the captains to the DPM. Effort is obtained by surveys carried out by CRODT researchers at landing.

The artisanal fishery is followed by a network of CRODT researchers installed in the different landing sites. They collect catch and effort data from the artisanal vessels.

5.2.2 Biological parameters

Biological sampling in the region is regularly carried out at the main landing ports in the region.

In Morocco, biological sampling is carried out at the main ports and landing sites as well as on board the R/V CHARIF AL IDRISI.

Sampling is done for all cephalopods during the trawl surveys, whereas it only covers octopus in the ports and landing sites in the Laayoune–Dakhla region (Table 5.2.2a).

Sampling of the coastal fishery vessels is carried out two or three times a week in the ports of Laayoune and Dakhla and once a month in the port of Tantan. Sampling in the artisanal fishery sites is done twice a week in Dakhla and twice a month for sites in the Laayoune region. Furthermore, information on the commercial length categories (T1–T9) from the cephalopod freezer trawlers is available from the Ministry.

In Mauritania, information on the commercial length categories is available from the Mauritanian Society for the Commercialisation of Fish (SMCP), a mainly state controlled society in which artisanal and industrial producer organisations are represented and which hold part of the capital. This society holds the monopoly on octopus commercialisation which is one of the pillars of the national economy. Sales are done following the commercial categories. The society has a large database on the structure of the commercial lengths and therefore catch by each fleet.

IMROP carries out scientific trawl surveys during different seasons on board the R/V AL AWAM. The biological closed season assessment surveys are also carried out before and after the closed period, that is at the end of August and October. During these surveys, data on the weight structure and octopus biology are collected.

A programme aiming at updating the biological parameters was begun in 2007 in collaboration with a private Spanish partner. Samples are collected from the artisanal fishery octopus landings. The results could be very useful for the artisanal fleet and the ice trawlers. No information is available for the Mauritanian ice trawlers.

Octopus, cuttlefish and squid sampling of the catches by the Spanish fleet operating in the subregion is carried out by the IEO as part of the “National programme of data collection for fisheries management” project under the common fisheries policy of the European Union. This programme provides data on biometric parameters, such as catch length frequency distributions and biology, the results of which are presented in different sections of this report.

Information on sampling intensity is available for the research vessels in Morocco and Mauritania (Table 5.2.2b).

5.3 Octopus (*Octopus vulgaris*)

5.3.1 Biological characteristics

The *Octopus vulgaris* biology has been the subject of several studies in the subregion. Recent breeding and tagging experiments in fish tanks have highlighted a very rapid growth and therefore a very short lifespan.

The biology of the main cephalopod species in the subregion has been studied intensively during the years. Much is known about numerous aspects of their life-cycle and the number of available biological parameters available in scientific literature is quite large. A summary of all this information was presented to the CECAF ad hoc Working Group on cephalopod resources in Santa Cruz, Tenerife in 1997 (Lamboeuf, 1997). Supplementary works have recently been published covering a series of biological aspects and questions about the fisheries, in particular about octopus. An updated reference list will be presented to the next Working Group.

5.3.2 Stock identity

Three different octopus stocks have been identified in the subregions since the first Working Group assessment in 1978:

- Dakhla stock (26 °N–21 °N)
- Cape Blanc stock (21 °N–16 °N)
- Senegal–the Gambia stock (16 °N–12 °N)

This stock separation was based on data relative to the fisheries which has recently been confirmed by more accurate information thanks to the system of satellite control of vessels (VMS) and genetic analyses.

In Mauritania, studies on octopus distribution have shown a relatively clear spatial separation of the different cohorts exploited during the two distinct periods of the year. In practice, this means that if the catches made in this zone during the warm season are from the Cape Blanc stock, during the cold season (December–May), some of the catches in Mauritania will span both this stock and the Cape Blanc stock to the north.

5.3.3 Data trends

Catch

Dakhla stock (26 °N–21 °N)

Octopus catch trend is practically the same for all the different sectors of the fleet. Between 1991 and 1997, a general decrease in catch was seen. Total catch in 1997 was half of the 1991 level, that is 50 000 tonnes. Subsequently, the situation improved until 2000, the year in which a record 107 000 tonnes was caught of which 42 percent by the artisanal sector. Catches then decline continually between 2000 and 2004, the year in which they reach a minimum of 18 000 tonnes. Over the last two years (2005 and 2006), octopus catches in Moroccan waters have stabilized at around 34 000 tonnes (Table and Figure 5.3.3a).

Octopus catches by Moroccan freezer trawlers dominate this fishery and represent between 44 and 67 percent. The coastal trawlers which began working in 1994 have caught around ten percent of the quantities landed over the last few years. Catches by the Moroccan artisanal fishery represent a third of the catch in the country's waters.

Despite the introduction of new management measures in 2001 (TAC) and the extension of the close of the season, the trawler fleets have not been able to fill their quotas over the last two years.

Landings of the Spanish freezer trawlers show a constant decreasing trend from 1991 (40 600 tonnes) till the end of the EU–Morocco fishing agreements in 1999 (with a series minimum of 8 700 tonnes) (Figure 5.3.3a). This trend can be explained by the continual decrease in the number of vessels authorized to fish under the fishing agreements.

Cape Blanc stock (21 °N–16 °N)

Between 1990 and 2006 octopus landings have varied between a maximum of 44 600 tonnes in 1992 and a minimum of around 17 400 tonnes in 1998 (Table and Figure 5.3.3a). More recently, that is between 2000 and 2006, catches in Mauritania have remained between 20 000 and 30 000 tonnes (for all fleets). The Spanish cephalopod trawler catches were updated for the years 2000 and 2002 on those in the 2004 report (FAO, 2006). Since the start of the fishery in 1995, the Spanish cephalopod trawler production increased constantly until 2000 when it reached 12 265 tonnes. This maximum value was followed by an equally constant decrease until 2003 (6 402 tonnes) and a recovery in 2004 (7 321 tonnes) and 2005 (9 306 tonnes). The last available year in the series (2006) shows a new drop in catch to 6 482 tonnes (Table and Figure 5.3.3a).

Generally, the Mauritanian ice and freezer cephalopod trawler catches, which dominate the fishery, represent more than 40 percent of the total.

The Mauritanian cephalopod artisanal fishery, encouraged by different governmental policies, is becoming more and more important with around 20 percent of catches (22 percent in 2006). Catches by other European cephalopod trawlers should be added to the catches of the national fleets as should the bycatches of other fleets (shrimp, fish, hake).

Senegal–the Gambia stock (16 °N–12 °N)

A reconstructed data series of the Senegalese fisheries' catches was analysed during the Working Group. The differences between the data presented to the 2004 Working Group (FAO, 2006) were very small and did not change the general trend. Total landings of the Senegal–the Gambia stock during 1990–2006 varied between a minimum of 2 841 tonnes in 2001 and an unusual maximum of 44 304 tonnes in 1999. Other annual maxima were periodically observed in 1991, 1994 and 2002. Since this last year total production has undergone a progressive decline reaching 7 712 tonnes in 2005 and increasing in 2006 to 8 912 tonnes.

The general trend in catch is followed by all the fleets of the fishery. The industrial Senegalese fleet is the main contributor with landings that regularly represent more than 50 percent of the total. This is followed, in terms of landings, by the artisanal Senegalese fleet and by the industrial Gambian fleet with

smaller catches. Annual production of the Spanish industrial fleet did not rise above five percent of total catch in the whole series. This fishery stopped in 2005 with the end of the fishing agreement between Senegal and the European Union (Table and Figure 5.3.3a).

Effort

Dakhla stock

Ocean-going trawler freezers effort which was between 60 000 and 70 000 fishing days before 2001 (the year in which the octopus fishery management plan was introduced), stabilized at 50 000 fishing days in 2001 and 2002. It subsequently decreased to around 40 000 fishing days. This fall in effort is due to rest periods in the fishery which have continually increased (Table and Figure 5.3.3b). The number of active vessels has dropped from 290 in 1992 to 264 in recent years.

The increasing trend in effort of the artisanal and coastal fisheries amply compensated for the decrease in the ocean-going fishery and the departure of the EU fleet. It later decreased markedly between 2003 and 2004 due to the application of a new strategy limiting the number of vessels in 2004. In 2005 and 2006, effort stabilized at around 151 000 fishing days.

The coastal trawler fleet maintained a more or less constant effort, except for 2001 and 2002 when it almost doubled with respect to previous years. It then fell in 2003 and began to increase from 2004 despite the limitation placed on the number of vessels in the zone to 150 and the number of pots of octopus landed by each vessel to 200. It reached 30 554 fishing days in 2005, then decreased slightly to 28 834 fishing days in 2006.

Cape Blanc stock

Fishing effort applied to octopus in Mauritania saw large variations between 1990 and 2006. The trends more or less follow those of the catches (with a time-lag of one or two years). It will be noted that these fluctuations affect above all the national freezer trawlers and the artisanal fishery vessels. Effort by the ice trawlers registered a sustained increase from 1990, stabilizing between 1996 and 2002, before declining in a sustained manner until 2006 (Table and Figure 5.3.3b).

The national freezer trawlers, after seeing a marked increase until 1996 with nearly 27 000 fishing days, suffered a notable decrease in effort, reaching their lowest level over the period in 1999 (with less than 12 000 fishing days). The overall trend in effort of these vessels increases until 2005.

The European freezer trawlers that began operating in Mauritanian waters at the end of 1995 saw their effort increase continually, slightly overtaking that of the national vessels between 1999 and 2001 and reaching a maximum of 12 589 fishing days in 2002. Afterwards, the European fleet effort saw a strong decline reaching 7 454 fishing days in 2006.

Artisanal effort increased markedly between 1990 and 1995, going from 58 000 trips to 234 000. It subsequently decreased until 1999 when it began to rise again reaching 156 000 trips in 2005.

Senegal–the Gambia stock

The largest effort directed at the Senegal–the Gambia stock is by the Senegalese industrial and artisanal fleets. These values were followed by strong declines in 2000 and 2001 for the artisanal fleet, followed by increases in the following years (Table and Figure 5.3.3b). The increasing trend is maintained until 2004 for the artisanal fleet when it reached its maximum of the series (627 000 exits, whereas the industrial fleet increased in 2001 to then decrease progressively in the following years. The minimum effort value of these fleets over the series is observed in 2005. Both increased slightly in 2006, to 32 000 days of fishing for the industrial fleet and 592 000 exits for the artisanal fleet.

Effort by the other fleets (Gambian industrial trawlers and Spanish trawlers) remained more or less stable over the whole series with small periodic fluctuations probably tied to the availability of octopus. Maximum effort by the Gambian trawlers was reached in 1991 with 9 620 fishing days whereas that of the Spanish was observed in 2003 (1 134 fishing days).

Abundance indices

CPUE

Dakhla stock

The annual average CPUE of the cephalopod freezer trawlers registered a continual decline. It went from 1 200 kg/fishing day in 1993 to 400 kg/fishing day in 1997. It then improved reaching 900 kg/fishing day in 2000. The average annual yield dropped in 2001, reaching its lowest level in 2003 where it is only 290 kg/fishing day. Since 2005, it has stabilized at around 470 kg/fishing day (Table and Figure 5.3.3c).

Prior to 2002, the average annual yield of the coastal octopus trawlers varied between 350 and 400 kg/fishing day, it then declined reaching 141 kg/fishing day in 2003 and 66 kg/fishing day in 2004. It subsequently climbed to 145 kg/fishing day in 2006.

The average annual octopus yield of the artisanal fishery vessels went from 15 kg/fishing day in 1994 to 57 kg/fishing day in 2000. In 2003 a large drop was registered at 14 kg/day. From 2004, it improved reaching 77 kg/fishing day in 2006.

In all cases, the abundance indices have seen large decreases over the last years of the series.

The CPUEs of the Spanish freezer trawlers strongly resemble those of the Moroccan freezer trawlers both in value levels and trends, this is true until the end of the fishery in 1999 (Table and Figure 5.3.3c).

Cape Blanc stock

The yields (or CPUE) of octopus in Mauritania were very variable during the period under consideration. This variability could be attributed to the overexploitation by the fishery for several years or to bio-ecological factors (recruitment, environment).

The pick of catch of octopus seen in Mauritania in 1992 has had repercussions on the octopus yields for all the fleets targeting this species. After this year, a heavy reduction for all fleets is recorded. This continued until 1997 before a slow improvement until 2000 (Table and Figure 5.3.3c). The CPUEs fluctuate greatly after 2000 and seem to remain at a very low level in comparison to the beginning of the period.

A strong consistency in CPUE trends of the different fleets fishing octopus in this zone should be noted.

The Spanish freezer trawlers joined the fishery at the end of 1995. The CPUEs quickly overtook those of the other fleets but followed the same annual trend. Only 2004 saw an increase which was not reflected in the series of Mauritanian freezer and other cephalopod trawlers.

Senegal–the Gambia stock

The abundance indices of the Senegal–the Gambia octopus stock follow the same pattern for all the fleets involved in the fishery, with maxima and minima in the same years. Differences can only be seen during the last period of the series (2000–2005) (Table and Figure 5.3.3c). The Spanish trawler CPUEs increased continually between 2000 and 2005 (the year in which the Senegal–EU fishing agreement ended) whereas those of the other fleets decreased before increasing again in 2006.

In general, the CPUEs are relatively stable, with a very high peak in 1999 for all fleets. The highest CPUEs were recorded by the Spanish freezer trawler fleet with values of between 70 and 2 300 kg/fishing day in all series analysed.

Scientific surveys

Dakhla stock

The abundance indices from the INRH scientific surveys show a decreasing trend. The half-hourly yields go from 35 kg/30 minutes in October 2000 to 2.8 and 3.6 kg/30 minutes in October and

December 2003. The abundance indices then improved without however exceeding 13 kg/30 minutes, except for November 2006 when they reached 16.28 kg/30 minutes (Figure 5.3.3d).

Cape Blanc stock

Catches per 30 minute trawl by the R/V AL AWAM fluctuate greatly, showing a continual decreasing trend. After reaching over 24 kg per trawl (cold season 1989), yields decrease greatly, not exceeding 5 kg/30 minutes from 2001 onwards (Figure 5.3.3d).

Senegal–the Gambia stock

No results from the octopus research surveys in Senegal and the Gambia were presented to the Working Group.

Biological data

Length distribution and other information

Information on average length, sex-ratio, length at first sexual maturity, the length-weight relationship and growth parameters of the Dakhla octopus stock as well as data on length at first sexual maturity, sex-ratio, and the length-weight relationship of the Cape Blanc stock were given to the Working Group by INRH (Morocco), IMROP (Mauritania) and IEO (Spain) (Table 5.3.3d).

In the Dakhla stock, the average length from the different surveys shows large fluctuations depending on whether the survey was carried out in autumn or spring. For Mauritania, however, average weight shows a decreasing trend (Figures 5.3.3e and f).

5.3.4 Assessment

Methods

The Schaefer dynamic production model implemented in an Excel spreadsheet was used to assess the state of the stock and the fisheries of *Octopus vulgaris*. The model is described in Appendix 2.

Dakhla stock

Data

The data series in tonnes for the 26 °N to 20°50 'N zone of the three sectors of the national fleet and the Spanish industrial fleet was used in the model. As an abundance index, the Working Group used two different abundance indices series, the CPUEs from the ocean-going Moroccan cephalopod fishery and those of the trawl surveys between Cape Bojador and Lagouira.

As the data series did not provide a good fit to the model because of an irregularity in the series due to changes in the way the octopus stock is exploited, several attempts were made using annual and monthly catches. It was however decided to only consider the data series from 2001 onwards as this was estimated to be relatively homogeneous. It also coincided with the application of the management plan in this fishery. The trawl survey indices were kept as they cover the whole distribution zone.

Results

The model provides a satisfactory fit to the data (Figure 5.3.4a). Current biomass is half the target biomass $B_{0.1}$ (Table 5.3.4a) and effort in the last year is above that producing the $B_{0.1}$ biomass.

Discussion

The results show that the Dakhla octopus stock is overexploited. This situation is confirmed by the last survey results carried out by the research vessel in which the relative biomass fell due to the way the stock is exploited which does not allow it to build up again.

Cape Blanc stock

Data

The total catch data series from 1990 to 2006 is very heterogeneous from a catch and, above all, quality point of view. From 1990 to 1995 catches were relatively high compared to 1996–2006. For the analysis, the series from 1996 to 2006 was used as the pattern of exploitation is relatively stable.

Overall catch includes data from the industrial and artisanal fisheries. The CPUEs for the model were those of the Mauritanian freezer trawlers (and those of the Spanish cephalopod trawlers).

Results

The model provides a very good fit (Figure 5.3.4b). Current biomass is half the target biomass $B_{0.1}$ and effort in the last year is above that which would produce the $B_{0.1}$ biomass (Table 5.3.4a).

Discussion

The Cape Blanc stock is overexploited. The results are analogous with those from previous assessments (CECAF 2004 and IMROP 2006 working groups). This situation is confirmed by the decrease in abundance indices and the average sizes of the octopus caught during the surveys.

Senegal–the Gambia stock

Data

Data on total annual landings by all fleets exploiting the stock between 1990 and 2006 were used for the analysis. Some changes were introduced compared to previous assessments by the Working Group. These apply mainly to landings by the Senegalese fleets which were revised in line with the new CRODT database. The changes are very slight and do not affect the trend in catch. The large catch and CPUE values observed in 1999 were considered in the analysis as external information suggests that these are a characteristic of the resource and not a mistake in the sampling. The CPUEs of the Senegalese industrial fleet targeting cephalopods were used as abundance indices to fit the model. This differs from the last assessment carried out in 2004 when the CPUEs of the Spanish freezer trawlers were considered to be the most representative of stock abundance. The Working Group took into consideration the disappearance of the Spanish fleet from the zone in 2005 due to the end of the Senegal–EU fishing agreement, and consequently, the lack of an abundance index for 2006. Given the necessity of having a continuous abundance indices series for future assessments, the Working Group adopted the CPUEs of the Senegalese industrial fleet as the most representative of stock abundance.

Results

The fit of the model was judged to be acceptable (Figure 5.3.4c). Current biomass is far lower than the target biomass $B_{0.1}$ and effort in the last year is above that which would produce the $B_{0.1}$ biomass (Table 5.3.4a).

Discussion

The assessment results are given in Table 5.3.4a. These diagnostics show that the stock is overexploited both in terms of biomass and fishing mortality. Nevertheless, fishing mortality in the last year is below that necessary to maintain the stock at its current level (F_{cur}/F_{SYcur} is below 100%). It should be pointed out that keeping effort at its 2006 level would not be sufficient to return the stock to the reference target biomass level $B_{0.1}$.

Table 5.3.4a: Indicators on the state of the stock and the fishery of *Octopus vulgaris*

Stock/abundance index	F_{cur}/F_{SYcur}	$B_{cur}/B_{0.1}$	$F_{cur}/F_{0.1}$	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}
Dakhla Stock/surveys	90%	50%	147%	55%	132%
Cape Blanc Stock/CPUE Mauritanian cephalopod freezer trawlers	90%	51%	143%	56%	129%
Senegal–Gambia/Senegalese industrial fleet	75%	25%	144%	28%	130%

F_{cur}/F_{SYcur} : Ratio between the observed fishing mortality coefficient during the last year of the series and the coefficient that would give a sustainable yield at current biomass levels.

$B_{cur}/B_{0.1}$: Ratio between the estimated biomass for the last year and the biomass corresponding to $F_{0.1}$.

$F_{cur}/F_{0.1}$: Ratio between the observed fishing mortality coefficient during the last year of the series and $F_{0.1}$.

B_{cur}/B_{MSY} : Ratio between the estimated biomass for the last year and the biomass coefficient corresponding to F_{MSY} .

F_{cur}/F_{MSY} : Ratio between the observed fishing mortality coefficient during the last year of the series and the coefficient giving maximum long term sustainable yield.

5.3.5 *Management recommendations*

The assessment indicates that the octopus stock in the subregion is overexploited. Consequently, the Working Group recommends that fishing effort be reduced in all fleets targeting the octopus stock in the region.

It is also recommended to reinforce the control of the management measures.

5.4 *Cuttlefish (Sepia spp.)*

5.4.1 *Biological characteristics*

New data on the biology of this species were presented to the Working Group. They covered *Sepia officinalis* length at first sexual maturity and growth parameters of the Dakhla and Cape Blanc stocks (Table 5.4.3d).

5.4.2 *Stock identity*

During the 2003 meeting, the Working Group adopted the three following administrative stocks:

Dakhla stock (26 °N–21 °N)
Cape Blanc stock (21 °N–16 °N)
Senegal–the Gambia stock (16 °N–12 °N)

As there was no new information on stock structure, the Working Group did not further discuss the definitions of these stocks and used them as they are.

5.4.3 *Data trends*

Catch

After a small drop at the beginning of the period, there appears to be an overall increasing trend in catch from 25 000 tonnes in 1993 to 40 000 tonnes in 2000. A decreasing trend follows until 2004 (15 800 tonnes) then a slight increase in 2005. The largest quantities landed are by the Moroccan fleets totalling between 35 and 78 percent of all recorded catch in the subregion. In this country, the Moroccan trawlers carry out almost all cuttlefish catch, between 11 000 and 15 000 tonnes (Table and Figure 5.4.3a).

In Mauritania, the Mauritanian freezer trawlers catch the largest quantities of this species group. In the Senegal–the Gambia zone, the Senegalese industrial fishery records the highest catches.

An overall decreasing trend should be noted from the beginning of the period in Mauritania and Senegal–the Gambia. This trend begins later in Morocco, after 2000.

Total cuttlefish catch of the Senegal–the Gambia stock has seen a decreasing trend since the maximum value of 13 744 tonnes in 1991. Other secondary maxima can be seen in the series in 1997 (7 438 tonnes) and in 2003 (5 776 tonnes). Catch over the last four years has been around 5 000 tonnes annually (Table 5.4.3a).

Most of the catch is carried out by the Senegalese industrial fleet, followed by the Gambian one then by the Senegalese artisanal fleet which overtook Gambian trawler production in 2002 (Table and Figure 5.4.3a). Landings by the Gambian artisanal vessels have gradually increased over the years and amounted to more than 25 percent of total catch in 2006. Catch of the Spanish trawlers is negligible and never exceeds five percent of total catch. This fleet left the fishery in 2005 with the end of the fishing agreement between Senegal and the European Union.

Effort

Fishing effort on this species comes under the total effort aimed at cephalopods and is described under the effort aimed at octopus in the Table 5.3.3b. A particular and “temporary” effort towards cuttlefish

and squid was observed in Morocco. This is from artisanal boats and other coastal vessels (longliners and trawlers) (Table 5.4.3b).

Abundance indices

CPUE

In Morocco, cuttlefish are caught by coastal and ocean-going freezer trawlers as well as boats fishing octopus. They are also found in longliner catches and in catches in boats whose effort is aimed at demersal fish (Table 5.4.3c). The CPUEs of the freezer trawlers are relatively stable from 1990 to 1998 when they increase, reaching a maximum in 2000 and 2001. They then decrease till 2003 when they increase again over the next three years (Figure 5.4.3b).

In Mauritania, the CPUEs from the Spanish trawlers were high at the beginning of activity in 1996 with 1 200 kg/fishing day, they then decreased in 1997. Their CPUEs then follow the trend of the other fleets whilst still maintaining a higher level of fishery. This can be explained by a greater targeting. For the other fleets, the CPUEs fluctuate greatly and show a general decreasing trend from 1990 onwards (Table 5.4.3c and Figure 5.4.3b).

Cuttlefish CPUEs in the Senegal–the Gambia stock fluctuate greatly with an overall decreasing trend and low yield for all fleets in 1992 (Table 5.4.3c and Figure 5.4.3b). The highest values are those of the Spanish trawlers which show that this fleet targets cuttlefish rather than octopus. Yields have decreased from a maximum of 722 kg/fishing day in 1993 to a minimum of just 22 kg/fishing day in 2005 when the fleet left the fishery with the expiry of the fishing agreement. These yields are followed in decreasing order by the Gambian industrial vessels and the Senegalese artisanal fishery. The Senegalese industrial trawlers CPUEs are negligible over the whole period probably due to their specializing in octopus and demersal fishes.

Scientific surveys

The cuttlefish abundance indices for the Dakhla stock recorded during the INRH research surveys show a general decreasing trend from 2001 to 2006. The abundance indices vary between 2 kg/30 minutes and 1 kg/30 minutes between 2002 and 2005 (Figure 5.4.3c).

In Cape Blanc, cuttlefish stocks appear to be in a worse state. Following several fluctuations, the survey yields show a strong drop from 2003. In 2007, they were close to 0 kg/30 minutes (Figure 5.4.3c). The Figure 5.4.3d shows the average length of the Dakhla stock.

No new cuttlefish abundance index from the scientific surveys of the Senegal–the Gambia stock was presented to the Working Group.

Biological data

Length distribution and other information

New information on average length, length at first sexual maturity, growth parameters, sex-ratio and the length-weight relationship of cuttlefish stocks in the subregion are shown in Table 5.4.3d.

5.4.4 Assessment

Methods

The Schaefer dynamic production model implemented in an Excel spreadsheet was used to assess the state of the cuttlefish (*Sepia* spp.) stocks in the subregion. The model is described in Appendix 2.

Dakhla Stock

Data

As for octopus, and for the same reasons, the Working Group used the 2001–2006 data.

The data series of total cuttlefish catch in the zone between 20°50' N and 26 °N was used in the model and two series were used as abundance indices, the CPUE series of the Moroccan freezer cephalopod trawlers and the trawl survey abundance indices.

Results

The model gives a satisfactory fit to series of trawl survey abundance indices (Figure 5.4.4a).

Current biomass is greatly below the target biomass $B_{0.1}$. Fishing effort in the last year is far greater than that which would produce the $B_{0.1}$ biomass (Table 5.4.4a).

Discussion

The Dakhla *Sepia* spp. stock is overexploited. The trawl survey abundance indices show a decreasing trend. It is therefore necessary to reduce fishing mortality on this species to allow a sustained natural production of the stock.

Cape Blanc stock

Data

The total catch series estimated by the Working Group for the region between 21 °N and 16 °N for 1990–2006 was used in the model as the total catch series of the Cape Blanc *Sepia* spp. stock. As an abundance index series the Working Group used the CPUE series of the Mauritanian cephalopod freezer trawlers.

Results

The model fits the data poorly and the results were judged to be unreliable.

Discussion

Given the CPUEs of the Mauritanian trawlers and the abundance indices from the scientific surveys which have collapsed, the Working Group estimates that the 2004 expert opinion indicating that the stock is overexploited is still valid.

Senegal–the Gambia stock

Data

Total annual landing data of all fleets exploiting the Senegal–the Gambia cuttlefish stock from 1993 to 2006 were used for the analysis. Some changes were introduced on previous assessments. These concerned mainly the landing data of the Senegalese fleet which were revised in the new CRODT database. Total catch for 2005 was removed from the analysis as the CPUE value was not considered credible. The CPUE series of the Spanish freezer trawlers was used as an abundance index to fit the model. The doubts expressed by the 2004 Working Group (FAO, 2006) on the reliability of this series were resolved after investigation into the targeting of cuttlefish by this fleet (see Section 5.4.3 of this report: Abundance indices and CPUE).

Results

The fit of the model was judged to be acceptable (Figure 5.4.4b). Current biomass is well below the target biomass $B_{0.1}$ and fishing effort in the last year is above that which would produce the $B_{0.1}$ biomass (Table 5.4.4a).

Discussion

The assessment results are relatively reliable. They clearly show that the stock is overexploited both in biomass and fishing mortality terms. This agrees with other indicators on the fishery which show that the stock is in bad condition and that it could degrade further if the current level of exploitation is maintained.

Table 5.4.4a: Indicators on the state of the stock and the fishery of *Sepia* spp.

Stock/abundance index	F_{cur}/F_{SYcur}	$B_{cur}/B_{0.1}$	$F_{cur}/F_{0.1}$	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}
<i>Sepia</i> spp. (Dakhla stock)/ Moroccan surveys	273%	13%	563%	15%	507%
<i>Sepia</i> spp. Senegal–the Gambia/Spanish trawlers	157%	31%	289%	34%	260%

F_{cur}/F_{SYcur} : Ratio between the observed fishing mortality coefficient during the last year of the series and the coefficient that would give a sustainable yield at current biomass levels.

$B_{cur}/B_{0.1}$: Ratio between the estimated biomass for the last year and the biomass corresponding to $F_{0.1}$.

$F_{cur}/F_{0.1}$: Ratio between the observed fishing mortality coefficient during the last year of the series and $F_{0.1}$.

B_{cur}/B_{MSY} : Ratio between the estimated biomass for the last year and the biomass coefficient corresponding to F_{MSY} .

F_{cur}/F_{MSY} : Ratio between the observed fishing mortality coefficient during the last year of the series and the coefficient giving maximum long term sustainable yield.

5.4.5 Management recommendations

The cuttlefish stocks in the region (Cape Blanc, Dakhla, Senegal and the Gambia) show a greatly reduced biomass and a fishing pressure which is far greater than the production capacity of the stock. In most of the fisheries cuttlefish is both a target species and a bycatch of the octopus fishery. For this reason, any recommendation covering cuttlefish should also take into account eventual effects on the octopus stock. The Working Group therefore made the following recommendations:

- For the Dakhla, Cape Blanc and Senegal– the Gambia stocks, fishing effort should be reduced.
- Cuttlefish catches in the Dakhla stock by the cephalopod fishery should be followed to ensure that effort is not directed away from octopus towards cuttlefish.

5.5 Squid (*Loligo vulgaris*)

5.5.1 Biological characteristic

No new data on the biology of this species was presented to the Working Group.

5.5.2 Stock identity

No information is available on the identity of any squid stocks in the subregion. This species, which is distributed as far as Mauritania, is very rare in the catches of Senegal and the Gambia.

5.5.3 Data trends

Catch

In Morocco, squid catches landed by the ocean-going sector have seen large fluctuations from one year to the next. The maximum catch was recorded in 2000 with 13 730 tonnes. The lowest level was reached in 2004 with 122 tonnes. Catches by coastal vessels (trawlers and longliners) are also characterized by considerable variations from one year to the next. Of these vessels, it is the coastal trawlers that land large quantities of squid (Table and Figure 5.5.3a).

In Mauritania (Table and Figure 5.5.3a), total annual catch rose progressively from 1990 (1 100 tonnes) to 1999, the year in which it reached a maximum of 5 000 tonnes. The largest catches were at the beginning of the series by the Mauritanian cephalopod freezer trawlers. These were replaced by the Spanish cephalopod trawlers from 1999. The total catches after this year show a decreasing trend.

Catches for Senegal and the Gambia are given in Table and Figure 5.5.3a. Total catches of all the fleets combined remained stable, around 30 tonnes per year, until 1998. After this year they began to increase rapidly to reach a maximum value of 234 tonnes in 2002. They then fell in 2004 before increasing again in 2005 and falling in 2006 to a value of 133 tonnes. The artisanal fleets catch squid in this zone, particularly that of Senegal. Of the industrial vessels, only the Spanish trawlers reported catches in some years. These catches vary between one and five tonnes.

Effort

As with cuttlefish, no effort is aimed at squid so effort aimed at octopus or certain high value demersal fish has to be considered. Consequently, trends in effort are those already described for the octopus fishery (Table 5.4.3b).

*Abundance indices***CPUE**

Before 2001, average squid yields by the Moroccan freezer trawlers reached more than 100 kg/day. From 2002 they saw a heavy decline to around 40 kg/fishing day. The coastal and artisanal vessel yields are very low in comparison. Year 2005 is the year in which squid yields are marked by an improvement in all three sectors (Table 5.5.3b).

In the Mauritanian zone, average squid yields vary between 3 and 246 kg/fishing day for all the fleets (Table and Figure 5.5.3b). The particular trends of each are fairly fluctuating with a period of high CPUE for all fleets between 1997 and 2002 followed by a general decrease until the last year of the series. The highest performing fleet in terms of yield is the Mauritanian freezer trawler fleet which was replaced by the Spanish trawlers after their entry into the fishery in 1995.

As for Senegal and the Gambia (Table and Figure 5.5.3b), the CPUEs are much lower and more fluctuating than in the two previous zones. They indicate the growing shortage of the species towards more southerly latitudes. The highest CPUE can be seen in the Spanish trawler and Senegalese artisanal fleets with maximum values of 10 tonnes per fishing day in 1995 and 6 kg per trip in 2002 respectively.

Scientific surveys

The largest abundance indices from the trawl surveys carried out in Dakhla were registered in February 2000 and March 2001 with 11 kg/30 minutes and 10 kg/30 minutes respectively. From September 2001, the yields have decreased varying between 1 kg/30 minutes and 3 kg/30 minutes, except for November 2005 when they reached 6 kg/30 minutes (Figure 5.5.3c).

No information on squid abundance indices estimated during the scientific surveys of Mauritania, Senegal and the Gambia was presented to the Working Group.

*Biological data***Length distribution and other information**

Information on average length, length at first sexual maturity and squid growth parameters for the Dakhla stock are shown in Figure 5.5.3d and Table 5.5.3c.

5.5.4 Assessment*Methods*

The Schaefer dynamic production model implemented in an Excel spreadsheet was used to assess the state of the squid (*Loligo vulgaris*) stocks in the subregion. The model is described in Appendix 2.

Dakhla stock*Data*

The series of total catch of squid in the zone between 20°50' N and 26 °N was used in the model. Two abundance indices series were used, the CPUE series of the Moroccan cephalopod freezer trawlers and the abundance indices from the trawl surveys.

Results

The Schaefer model fits the data poorly and the results were judged to be unreliable.

Discussion

Based on the CPUEs of the freezer trawlers and the abundance indices from the surveys which are decreasing, the Working Group estimates that the stock is overexploited.

Cape Blanc and Senegal–the Gambia stocks

During the Working Group, no assessment could be carried out on these squid stocks.

5.5.5 Management recommendations

Squid stocks in the region show a decline in the CPUEs of the freezer trawlers and the abundance indices due to the heavy pressure exerted on the stock. At the same time, squid is basically, for most of the fisheries, a bycatch of the fleets targeting octopus. For this reason, any recommendation for squid has to take into account the eventual effect on the octopus stock. The Working Group therefore recommends a reduction in effort in the subregion.

5.6 Future research

The Working group recommends the following research criteria:

- Prepare seasonal or preferably monthly data on catch, effort and abundance indices for the next Working Group meeting.
- Continue studies into the octopus stock units and extend this study to other cephalopod species (cuttlefish and squid).
- Continue the biological studies of cuttlefish and squid.
- Analyse the environmental data to better work out the fluctuations in stock abundance.
- Try more suitable models for these short-lived species.

6. CONCLUSIONS

A summary sheet with assessment results and recommendations is presented in Table 6.1. The results of the assessments confirm the conclusion reached at the last meeting in 2004 that most of the stocks assessed are overexploited.

The white grouper (*Epinephelus aeneus*) stock in the Gambia, Mauritania and Senegal, is in danger of extinction. The severe situation for the white grouper was also observed in 2004 and the recommendation made by the Working Group to close the fishery to the fleets targeting this species was not taken into consideration.

Thirteen stocks were found to be overexploited, the octopus (*Octopus vulgaris*), the cuttlefish (*Sepia* spp.) in Senegal–the Gambia and Dakhla, the Moroccan deep-water shrimps (*Parapenaeus longirostris*), Senegal–the Gambia shallow water shrimps (*Penaeus notialis*), the white hake (*Merluccius merluccius*), the black hake (*M. polli* and *M. senegalensis*), *Pagellus bellotti* in Mauritania, Senegal–the Gambia, *Pagellus acarne* in Morocco and *Pagrus caeruleostictus* in Mauritania and Senegal. All these species were assessed in the 2004 Working Group and at that time some of them were considered fully exploited or even moderately exploited (i.e. black hake in Senegal–the Gambia). The Working Group reiterates the recommendation of reducing effort in order to reverse this serious situation.

Three stocks were found to be fully exploited, *Parapenaeus longirostris* (Mauritania), *Penaeus notialis* (Mauritania) and *Pseudotolithus* spp. (Senegal–the Gambia).

For seven of the species/species groups assessed no conclusive results were obtained from the models with the data available. This included six fish groups, *Pagellus* sp. (Morocco), *Dentex macrophtalmus* (Morocco, Mauritania, Senegal), *Sparus* sp. (Morocco), *Arius* sp. (Senegal and the Gambia) and the Senegal–the Gambia stock of deep-water shrimp (*Parapenaeus longirostris*). Although the model did not provide reliable results for these species/species groups, other information from the fishery and scientific surveys indicate that most of them are overexploited.

All of the stocks analysed are either overexploited or at risk of being overexploited. It is therefore necessary to ensure that current restrictions imposed on these fisheries are adhered to, and measures should be taken to avoid further depletion.

For the next meeting, the Working Group should discuss how to formulate advice for fish stock management in terms of catch levels as well as effort. It may be difficult to manage catch levels if a system of fleet or vessel quotas is not in place. However, in such a case, catch levels can also be managed by adjusting effort accordingly. The members of the Group should discuss with managers of their countries their expectations in relation to management advice from scientists, and working papers should be presented at the next meeting.

As in the previous meeting the Working Group has restricted its assessments to production models, except for the white hake and some fish species for which length based models were also applied. Production models do not take into account variations in exploitation pattern. In this year's meeting simple medium-term projections of future yields and stock level development were made according to predefined scenarios using the Schaefer model fitted to the historical data, but time constraints did not allow a deep discussion of the results, and hence the results are not presented in this report. The Working Group should discuss the use of these projections in the assessment and advice process.

Although the amount of catch, effort and biological data available to the Working Group has increased in recent years, some deficiencies persist. The main deficiency remains reliable catch data for most of the demersal finfish stocks. Catch and effort data, and also biological sampling data, were sometimes incomplete for the last year (2006). This should be improved in future Working Groups.

7. RECOMMENDATIONS

Specific recommendations for each species group are given in their respective chapters.

1. Prepare all the databases necessary for the assessment so that they can be sent to all participants at least one month before the start of the Working Groups.
2. Devote one more day in future Working Groups to the presentation of new assessment models specific to demersals and to management recommendations.
3. Make managers aware of the worrying state of demersal stocks in their countries so that they apply the CECAF/COPACE Working Groups recommendations.
4. Improve the system of data collection so the species and catch origin can be identified better.
5. Study the effects of environmental factors on demersal species' abundance.
6. Carry out regular national and regional scientific surveys to obtain more reliable abundance indices for each stock.
7. Organize urgent regional seminars covering different subjects between the members of the Working Group (shared stocks, environmental effects, etc.).

1. INTRODUCTION

Le Groupe de travail FAO/COPACE sur l'évaluation des ressources démersales dans la zone Nord s'est réuni à Banjul, Gambie, du 6 au 14 novembre 2007.

L'objectif général du Groupe de travail est de contribuer à améliorer l'aménagement des ressources démersales en Afrique du nord-ouest grâce à l'évaluation de l'état des stocks et des pêcheries afin d'assurer la meilleure utilisation durable de ces ressources au bénéfice des pays côtiers.

En raison de l'hétérogénéité des espèces et des stocks, le Groupe de travail a décidé de diviser les ressources en quatre sous-groupes: merlus, autres poissons démersaux, crevettes et céphalopodes. Un total de 22 espèces et groupes d'espèces a été analysé par le Groupe de travail.

La réunion a été financée par le Projet FAO GCP/RAF/397/SWE: «Assistance pour la gestion et le développement durable des pêcheries dans la région du Comité des Pêches pour l'Atlantique Centre-Est – COPACE» et organisée par la FAO en collaboration avec le Département des pêches de Gambie.

En tout, 18 chercheurs de sept pays différents de la CSRP (Commission sous-régionale des [pêches]) et de la FAO ont participé à cette réunion. Le Groupe de travail a été présidé par M. Said Benchoucha de l'Institut national de recherche halieutique (INRH) du Maroc.

1.1 Termes de référence

Les termes de référence du Groupe de travail qui ont été adoptés par le sous-comité COPACE étaient les suivants:

1. Mettre à jour (jusqu'en 2006) les statistiques de capture et d'effort par pays et par espèces.
2. Regrouper et mettre à jour l'information biologique relative aux captures, en particulier la taille et l'âge, si celle-ci est disponible, ainsi que procéder à la revue des tendances et de la qualité des données disponibles.
3. Sélectionner les sources de données et des méthodes d'évaluation les plus fiables.
4. Évaluer l'état actuel des différents stocks de la sous-région en utilisant l'information disponible sur la capture et l'effort, les données biologiques et les données des campagnes scientifiques.
5. Présenter les différentes options d'aménagement des différents stocks en indiquant les effets à court et à long terme.
6. Identifier les lacunes dans les données qui devront être comblées au cours des futures réunions du Groupe de travail.

1.2 Participants

Eduardo	Balguerías (10-14 nov.)	Espagne
Pedro	Barros	FAO/Rome
Said	Benchoucha (Président)	Maroc
Ana Maria	Caramelo	FAO/Rome
Famara	Darboe	Gambie
Jessica	Olaussen (6-10 nov.)	FAO/Ghana
Lourdes	Fernández Peralta	Espagne
Hammou	El Habouz	Maroc
Mohamed Moustapha	Ould Bouzouma	Mauritanie
Khallahi	Ould Brahim	Mauritanie
Asberr	Mendy	Gambie
Amina	Najd	Maroc

Ana	Ramos	Espagne
Pedro	Pascual (6-10 nov.)	Espagne
Birane	Samb	Sénégal
Aboubacar	Sidibé	SRFC
Abdellatif	Boumaaz	Maroc
Merete	Tandstad	FAO/Rome
Djiga	Thiao	Sénégal

Les noms complets ainsi que les adresses de tous les participants sont fournis dans l'Annexe 1.

1.3 Définition de la zone de travail

La zone d'étude pour le Groupe de travail est la zone Nord du COPACE de l'océan Atlantique centre-est entre le Cap Spartel et le sud du Sénégal.

1.4 Structure du rapport

Des sections séparées sont consacrées aux quatre différents sous-groupes: merlus, autres poissons démersaux, crevettes et céphalopodes. Le Tableau 1.4.1 fournit la définition des unités analysées par groupe.

Pour chacun de ces sous-groupes, des informations sont fournies sur les pêcheries, les schémas et l'intensité d'échantillonnage, les caractéristiques biologiques, l'identité des stocks, les tendances (capture, effort, données biologiques et indices d'abondance) et les évaluations, ainsi que des recommandations d'aménagement et de recherche future.

1.5 Suivi des recommandations de recherche

Plusieurs recommandations ont été formulées lors des sessions 2003 et 2004 du Groupe de travail. Les recherches et les actions à mener pour les réaliser sont présentées dans le Tableau 1.5.1. Le Groupe de travail a noté que des travaux ont été entrepris pour améliorer les systèmes d'échantillonnage statistique et biologique dans les pays de la sous-région. Des études sur les aspects biologiques de certaines espèces analysées dans le cadre de ce Groupe de travail ont également débuté. Pour différentes raisons, certaines recommandations n'ont pas été prises en compte.

Des activités de suivi ont commencé pour la plupart des recommandations mais nombre d'entre elles doivent être poursuivies pour être utiles aux évaluations.

1.6 Tendances dans les captures

Les captures totales de ressources démersales analysées par ce Groupe de travail s'élèvent à 155 000 tonnes en 2006. Elles ont fluctué au cours de la période 1990-2006 avec une moyenne d'environ 200 000 tonnes. Au cours des cinq dernières années, elles étaient en moyenne de 167 000 tonnes. Depuis 1999, une tendance générale à la baisse a été observée (Figure 1.6.1).

Le groupe d'espèces le plus important dans la région est celui des céphalopodes (58 pour cent du total); le poulpe (*Octopus vulgaris*) représente 42 pour cent des captures totales de ressources démersales en 2006. Les captures totales de poulpe ont présenté une tendance à la baisse au cours des dernières années, passant de 159 000 tonnes en 1999 à 65 000 tonnes en 2006 (Figure 1.6.1). Les captures annuelles de seiches (*Sepia* spp.) ont varié autour de 29 000 tonnes au cours de la période 1990-1999 suivi d'un pic de 40 000 tonnes en 2000, ensuite d'une baisse globale à 22 000 tonnes en 2006.

Les captures annuelles moyennes de poissons démersaux des cinq dernières années (exception faite des merlus) sont estimées à 25 000 tonnes environ. Le pageot (*Pagellus bellottii*), largement distribué dans la zone ouest-africaine, était l'espèce la plus importante en termes de captures parmi les poissons

démersaux étudiés par le Groupe de travail jusqu'en 2003. Par la suite, les machoïrons (*Arius* spp.) ont commencé à être le groupe d'espèces le plus important parmi les poissons étudiés. Les débarquements moyens des machoïrons lors des cinq dernières années ont été de 11 000 tonnes environ (Figure 3.1.1a).

Les captures de merlus (*Merluccius merluccius*, *M. senegalensis* et *M. polli*) ont été comprises entre 13 000 et 23 000 tonnes au cours des cinq dernières années, avec une moyenne de 19 000 tonnes.

La crevette rose du large (*Parapenaeus longirostris*) et la crevette côtière du sud (*Penaeus notialis*) sont considérées comme importantes dans la région. La capture moyenne des cinq dernières années de *P. longirostris* est estimée à 15 000 tonnes et celle de *P. notialis* à environ 5 000 tonnes.

1.7 Campagnes démersales

De septembre 2004 à novembre 2007, 25 campagnes scientifiques ont été réalisées dans la zone étudiée. Le Maroc et la Mauritanie réalisent plusieurs campagnes chaque année. Le Maroc a mené six campagnes ciblant les merlus et les crevettes dans la zone comprise entre Tanger et le sud d'Agadir depuis la dernière réunion du Groupe de travail FAO/COPACE en 2004 (2005:2, 2006:2 et 2007:2). Ces campagnes couvrent l'espace maritime compris entre le littoral et 1 000 m de profondeur. Dans la zone comprise entre le Cap Boujdour et Lagouira, neuf campagnes ciblant les céphalopodes ont été réalisées (2005:3, 2006:3 et 2007:3). Ces campagnes couvrent l'espace maritime compris entre le littoral et 100 m de profondeur. Toutes les campagnes citées précédemment sont menées à bord du N/R CHARIF AL IDRISI. Au cours de ces campagnes, en plus des groupes d'espèces ciblés, toutes les espèces de poissons démersaux, les crevettes et les céphalopodes sont échantillonnés.

La Mauritanie a réalisé un total de sept campagnes depuis la dernière réunion du Groupe de travail avec le N/R AL AWAM. Quatre d'entre elles étaient des campagnes démersales visant à étudier la distribution et l'abondance des groupes démersaux. Elles couvraient le plateau et le talus continental entre 10 et 700 m de profondeur (2005:1, 2006:1 et 2007:2). Quatre campagnes spécialisées ont également été menées dans la zone comprise entre 20° N et 20°45' N (10–100 m de profondeur) afin de suivre les céphalopodes au début et à la fin de la période d'interdiction de la pêche (2005:1, 2006:1 et 2007:2).

Entre 2004 et 2006, l'Espagne a mené trois campagnes scientifiques en eau profonde dans le nord de la région COPACE avec le N/R VIZCONDE DE EZA. Une campagne supplémentaire a été programmée pour novembre 2007. La campagne 2004 a couvert la zone nord du Maroc située entre Agadir et le Cap Espartel et entre 500 et 2 000 m de profondeur. La campagne 2004 a couvert la même zone nord du Maroc située entre Agadir et le Cap Juby alors que celle de 2006 a été effectuée entre le Cap Boujador et le Cap Blanc. Toutes ces campagnes ont plusieurs objectifs et visent à cartographier la distribution, l'abondance et la biodiversité des poissons démersaux, des céphalopodes et des crevettes. Elles relèvent aussi des données sur le mégabenthos. Des cartes bathymétriques ont enfin été établies en utilisant un sondeur acoustique multifaisceaux.

La dernière campagne démersale réalisée au Sénégal avec le N/R ITAF DEME date de 2004.

1.8 Qualités des données

La qualité et les tendances des données (capture, effort et fréquences de taille) collectées par chaque pays ont été l'un des principaux thèmes de discussion de la réunion 2007 du Groupe de travail. Même si des améliorations ont été relevées ces dernières années, il subsiste tout de même des problèmes dans l'échantillonnage des captures et dans les bases de données. On relève également des incertitudes dans la définition des stocks. La qualité des séries de données doit donc être améliorée dans le futur.

1.8.1 Systèmes et intensité d'échantillonnage

L'échantillonnage des paramètres biologiques (y compris la taille et le poids) est principalement effectué au cours des campagnes scientifiques. Le Maroc et la Mauritanie réalisent plusieurs campagnes

scientifiques pendant l'année et tous les traits de chalut sont échantillonnés. En 2004, le Maroc a établi un plan d'échantillonnage dans les ports de débarquement. Ce plan ciblait plus particulièrement les crevettes et les merlus. Les crevettes sont toujours congelées à bord des navires. Théoriquement, on peut utiliser les données issues des débarquements des différentes catégories commerciales. Ces catégories ne sont cependant pas standardisées et ces données n'ont donc pas encore été utilisées pour estimer la composition en taille des débarquements.

Les débarquements de merlus noirs de la flottille espagnole sont effectués à Vigo où il n'existe pas de système d'échantillonnage. On ne dispose donc pas de données sur ces débarquements. En revanche, les débarquements des chalutiers glaciers à Cadix sont minutieusement échantillonnés par l'Institut espagnol d'océanographie (IEO).

Pour le poulpe, on utilise des données provenant des pêcheries commerciales du Maroc et de Mauritanie. Au Maroc, ces données sont fournies par le ministère. En Mauritanie, elles sont fournies par l'organisation des producteurs (Société mauritanienne pour la commercialisation du poisson – SMCP). Cependant, il manque encore des informations sur les captures des chalutiers congélateurs espagnols et la pêche artisanale en Mauritanie.

Les débarquements de poissons démersaux sont échantillonnés au Maroc et, pour la pêche artisanale, au Sénégal. En Mauritanie, il n'existe pas d'échantillonnage des débarquements de la flottille nationale et des captures de la flottille étrangère.

Des recommandations particulières pour chaque espèce sont reportées dans leurs sections respectives.

1.9 Méthodologie et logiciel

Un total de 22 espèces et groupes d'espèces a été analysé par le Groupe de travail (Tableau 1.4.1).

Après révision des données disponibles, le Groupe de travail a conclu que les seules méthodes applicables à tous les groupes de stock étaient les modèles de production logistique (Annexe 2). Afin de rester cohérent avec les méthodes utilisées par les précédents Groupes de travail, le modèle (logistique) de croissance de Schaefer (1954) a été utilisé. Pour évaluer l'état actuel des stocks et estimer les paramètres du modèle, une version dynamique de ce modèle a été enregistrée sur une feuille de calcul Excel avec un modèle d'erreur d'observation (Haddon, 2001). Le modèle était ajusté aux données en utilisant la fonction d'optimisation non linéaire incorporée dans Excel, l'outil solver. Pour certains stocks, il a été possible d'utiliser des modèles basés sur la taille (voir ci-dessous).

Points de référence pour les conseils d'aménagement

De façon à garantir la cohérence des conseils d'aménagement, le Groupe de travail 2007 a décidé de continuer à utiliser les Points de Référence Biologique (BRP) adoptés par le Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique nord-ouest. Les indices B/B_{MSY} et F/F_{MSY} ont donc été utilisés comme Points de Référence Limites (PRL) alors que les indices $B/B_{0.1}$ et $F/F_{0.1}$ ont été choisis comme Points de Référence Cibles (PRC). Une explication détaillée de ces points de référence et de leur utilisation dans l'aménagement des pêcheries est fournie dans le rapport du Groupe de travail FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique nord-ouest (FAO, 2006).

Prévisions

En accord avec les scénarios prédéfinis qui utilisent le modèle de Schaefer ajusté aux données chronologiques, de simples prévisions à moyen terme des rendements futurs et des évolutions de l'état des stocks ont été réalisés en utilisant une feuille de calcul qui permet d'uniformiser les données et les résultats pour tous les stocks (Annexe 3). Une perspective sur cinq ans a été utilisée pour ces prévisions.

Toutes les prévisions ont comme point de départ la situation du stock estimé grâce aux dernières données disponibles. De futures stratégies d'aménagement ont été définies selon les changements dans

la mortalité par pêche et/ou selon les captures par rapport aux estimations de la dernière année de données disponibles.

Pour chaque stock, deux scénarios ont été pris en compte. Le premier est le status quo qui considère les rendements futurs et le développement des stocks dans le cas où la mortalité par pêche reste inchangée. Le deuxième scénario prend en compte le niveau de mortalité par pêche constant qui correspond au niveau de capture recommandé pour l'année suivante pour chaque stock.

Méthodes basées sur la structure de longueur

Pour certains stocks comme ceux de merlu (*Merluccius merluccius*) et de crevette rose du large (*Parapenaeus longirostris*) du Maroc, de l'otolith (*Pseudotolithus senegalensis*) et des machoirons (*Arius* spp.) de la Mauritanie, du Sénégal et de la Gambie, des données de capture relatives à la distribution en longueur et aux paramètres de croissance étaient disponibles. Une analyse de cohortes de taille (Jones, 1984) a donc été appliquée à ces stocks de façon à estimer le niveau de mortalité par pêche (F) sur les pêcheries et le modèle d'exploitation correspondant aux dernières années. Une Analyse du rendement par recrue et de la fréquence de taille a ensuite été réalisée à partir de ces estimations pour estimer les Points de Référence Biologique $F_{\max}$ et $F_{0.1}$. L'analyse de cohortes de taille (LCA) et l'analyse du rendement par recrue ont été enregistrées sur des feuilles de calcul Excel. Pour plus d'informations sur ces méthodes, les lecteurs peuvent consulter Sparre et Venema (1998).

2. MERLUS

2.1 Pêcheries

La distribution géographique et bathymétrique des différentes espèces de merlus ainsi que leurs pêcheries correspondantes dans la sous-région diffèrent d'un pays à l'autre.

Au Maroc, la seule espèce de merlu capturée par la pêche côtière est le merlu blanc (*Merluccius merluccius*). Le nombre de chalutiers côtiers marocains ciblant cette espèce est de 300 unités. Ils opèrent généralement au nord du Maroc. Cette espèce est aussi capturée par une vingtaine de palangriers appartenant à des sociétés mixtes hispano-marocaines qui opèrent au Maroc depuis la fin 2001, par une flottille palangrière marocaine et par 200 chalutiers côtiers qui opèrent au sud du Maroc et capturent cette espèce en faibles quantités. L'activité des bateaux de l'Union européenne dans les eaux marocaines a pris fin en 1999. Il faut souligner qu'un nouvel accord de pêche a été signé entre l'Union européenne et le Maroc mais cet accord interdit la pêche au merlu blanc et ne permet celle du merlu noir que depuis l'été 2007.

En Mauritanie, la pêche aux merlus se concentre sur les merlus noirs (*Merluccius senegalensis* et *M. polli*). Les merlus noirs sont ciblés par les flottilles de chalutiers mauritaniens et espagnols qui pratiquent la pêche fraîche, ainsi que par des palangriers de fond espagnols. Au cours de certaines périodes, des chalutiers congélateurs espagnols effectuent des captures importantes de merlus noirs avec différentes licences («pêche merlu noir» et «démersal poissonnier»). Mais il est difficile de déterminer quelle est la composition réelle de ces captures. Quelques merlutiers de pêche fraîche d'autres nationalités réalisent aussi des captures en quantités négligeables. Enfin, ces espèces constituent aussi une partie non négligeable des captures accessoires des céphalopodières, des crevettiers et des chalutiers pélagiques.

Au cours des dernières années, les merlutiers espagnols ont opéré de plus en plus dans les eaux mauritaniennes profondes atteignant 1 000 m de profondeur. En 2005 et en 2006, peu de palangriers étaient actifs.

Au Sénégal, les chalutiers espagnols constituent la seule flottille ciblant les merlus noirs. En 2006, cette flottille est restée inactive étant donné que l'Accord de pêche entre l'Union européenne et le Sénégal a pris fin au mois de juillet et n'a pas été renouvelé.

2.2 Systèmes et intensité d'échantillonnage

Le Tableau 2.2.1 présente l'intensité d'échantillonnage pour le merlu blanc.

2.2.1 *Capture et effort*

Au Maroc, à partir de 2001, l'Office national des pêches (ONP) a instauré un système de saisie des débarquements quotidiens dans les principaux ports. Les débarquements sont enregistrés par jour, bateau, métier et espèce dans chaque port et sont transmis quotidiennement au siège central de l'ONP à Casablanca. En 2003, le système était opérationnel dans tous les ports du Maroc. Ainsi, les données concernant les débarquements et l'effort de pêche depuis 2003 sont disponibles à l'INRH sous forme d'une base de données brute. L'effort de pêche concernant la période 1990-2002 a été estimé à partir de celui des crevettiers hauturiers ou par dépouillement d'un échantillon prélevé sur les fiches de vente d'un seul port (Larache). Une correction de l'effort de pêche a été effectuée pour cette période en calculant le taux de variation moyen entre l'effort réel exercé sur cette espèce entre 2003 et 2006 et l'effort estimé pour la même période puis en multipliant ce taux par l'ancien effort de la même série (1990-2002). Les CPUE correspondantes ont été de ce fait recalculées pour toute la série de données.

Les données de captures et d'effort des chalutiers et des palangriers espagnols ciblant les merlus noirs dans les eaux mauritaniennes et sénégalaises sont disponibles jusqu'en 2006 dans la base de données de l'IEO. Les échantillonnages effectués dans les ports de débarquement et les données d'effort des journaux de bord sont croisés afin d'obtenir un contrôle sûr des débarquements totaux. Il faut souligner qu'il s'agit de flottilles de pêche fraîche réalisant beaucoup de marées, ce qui rend leur suivi difficile. Aussi, il manque quelques données d'effort par rapport aux captures enregistrées ces dernières années. Cet effort est estimé à partir de la CPUE mensuelle obtenue avec les données réelles de chaque flottille. A partir du travail de validation des statistiques de merlus noirs dans la zone COPACE réalisé par le Groupe de travail (see Appendix 4), l'IEO a détecté une surestimation de la durée des marées des chalutiers pour les années 1990, 1991 et 1992. Les données d'effort relatives à ces années ont été corrigées à partir des CPUE de navires types sélectionnés pour leur stratégie de pêche et leur régularité. Finalement, cette série a été utilisée comme indice d'abondance pour réaliser l'évaluation.

Bien que les deux espèces de merlus noirs ne soient pas séparées dans les statistiques de pêche, les proportions des deux espèces de merlus dans les captures des chalutiers merlutiers espagnols ont été calculées en se basant sur les résultats de plusieurs embarquements des observateurs scientifiques que l'IEO a réalisés à bord de cette flottille entre 2002 et 2007.

La Mauritanie ne réalise pas d'échantillonnage des captures et de l'effort dans ses ports mais a rendu obligatoire, depuis 1990, la tenue par les capitaines des navires d'un journal de bord qui fournit des informations sur l'effort déployé par leurs unités ainsi que les quantités capturées dans la zone économique exclusive (ZEE) mauritanienne. Les données collectées par ce système sont stockées dans une base de données informatique gérée par l'organe de surveillance maritime mauritanien. Une copie de cette base est envoyée à l'Institut mauritanien des recherches océanographiques et des pêches (IMROP) pour être exploitée. Cette base de données a notamment servi au Groupe de travail pour réaliser l'évaluation du merlu noir (voir Annexe 4).

Une étude sur les pourcentages des rejets des chalutiers merlutiers espagnols en Mauritanie en 2002 et 2003 (IMROP/IEO, 2003) a conclu qu'il y a, en moyenne, entre 45 et 50 pour cent de rejets dans cette pêcherie. L'IEO poursuit ses études sur les rejets de cette flottille dans le but de déterminer des processus de pondération corrects sur les captures ou sur l'effort et d'obtenir des résultats définitifs en analysant aussi leur variabilité.

2.2.2 *Paramètres biologiques*

Au Maroc, l'échantillonnage des débarquements de la pêche commerciale pour l'étude des caractéristiques biologiques du merlu blanc est réalisé depuis 1989 dans quelques ports. Depuis 2002, l'échantillonnage se fait régulièrement dans les ports de Larache et d'Agadir, considérés comme des ports de référence de débarquement de cette espèce.

En plus de l'échantillonnage des débarquements de la pêche commerciale, les campagnes scientifiques effectuées par l'INRH permettent aussi d'obtenir des informations sur la structure démographique ainsi que sur la biologie du merlu blanc (sex-ratio, maturité sexuelle, relation taille-poids, croissance, etc.). Des cartes de distribution des indices d'abondance ainsi que le pourcentage de juvéniles du merlu blanc dans la population sont aussi fournis par ces campagnes. Au total, 43 campagnes scientifiques ont été réalisées par l'INRH avec ses deux navires de recherche IBN SINA de 1982 à 1986, et CHARIF AL IDRISSE, de 1987 à 2007. Ces campagnes ont couvert les zones chalutables comprises entre Tanger et Agadir. En général, 80 à 90 traits de chaluts sont effectués au cours de chaque campagne selon un plan d'échantillonnage aléatoire stratifié.

Au Maroc, l'intensité d'échantillonnage du merlu blanc au cours des campagnes scientifiques est élevée. Elle est de 51 à 77 pour cent de la capture totale alors que le taux de couverture est de 100 pour cent (tous les traits de chalut sont échantillonnés). En revanche, l'intensité d'échantillonnage des débarquements de la pêche côtière est faible. Elle n'est en effet que de 0,01 pour cent de la capture totale.

Entre 2003 et 2007, l'IMROP a réalisé plusieurs campagnes à bord du N/R AL AWAM dans le cadre de son activité de suivi des ressources démersales de la ZEE mauritanienne. Ces campagnes ont été réalisées entre 10 et 700 m de profondeur pendant les saisons froide et chaude. La couverture spatiale de ces campagnes couvre l'ensemble de la ZEE. Lors de ces campagnes, les données sur les rendements et les fréquences de taille ont été collectées pour un ensemble d'espèces dont font partie les merlus noirs *Merluccius senegalensis* et *Merluccius polli*.

Depuis 2002, l'IEO a mis en place un programme d'embarquement de scientifiques à bord des merlutiers espagnols actifs en Mauritanie pour étudier la structure démographique et la biologie des merlus noirs. Au cours de ces campagnes, des données relatives à la distribution des abondances des deux espèces de merlus, à la composition spécifique des captures, aux fréquences de tailles, aux rejets en fonction de la zone, à la bathymétrie et à la biologie (relation taille-poids par sexe, sex-ratio, saisons et zones de ponte, croissance, fécondité et génétique) ont été collectées. Il faut souligner que les exemplaires de plus grande taille sont éviscérés et qu'il n'est pas possible de réaliser un échantillonnage biologique des débarquements. Ce programme devait être étendu par la suite aux merlutiers opérant dans les eaux sénégalaises, pour le moment, une seule campagne a été réalisée en 2004 dans ce pays. En Mauritanie, deux campagnes ont été réalisées en 2004, quatre en 2005, trois en 2006 et dix en 2007. Les données de ces dernières ne sont pas encore disponibles alors que des individus de *M. senegalensis* et de *M. polli* ont été mesurés. Pendant ces campagnes, entre 3 et 12 pour cent du poids total de la capture a été échantillonné.

Les campagnes réalisées par l'IEO et l'INRH en 2004, 2005 et 2006 avec le navire espagnol N/R VIZCONDE DE EZA ont permis d'obtenir de nombreuses informations relatives aux rendements, à la distribution et à la biologie des trois espèces de merlu de la zone Nord du COPACE (*M. merluccius*, *M. senegalensis* et *M. polli*).

Il n'y a pas de programme d'échantillonnage biologique ciblant le merlu au Sénégal.

2.3 Merlu blanc (*Merluccius merluccius*)

2.3.1 Caractéristiques biologiques

Le merlu blanc est une espèce des eaux tempérées dont la croissance est modérée et vivant relativement longtemps (12-13 ans). La première maturité sexuelle survient généralement vers la cinquième année de son cycle de vie. Sa fécondité est de deux à sept millions d'œufs par femelle. En ce qui concerne son régime alimentaire, les adultes se nourrissent généralement de poissons (jeunes merlus, anchois, sardines, gadidés) et de calmars alors que les jeunes se nourrissent de crustacés (euphausiacés et amphipodes principalement). La ponte a lieu toute l'année avec deux pics, le premier en été, le second en hiver. Le recrutement s'effectue au printemps et en automne. Après la ponte, qui s'effectue généralement à des profondeurs comprises entre 150 et 200 m, les œufs sont entraînés par le courant

ascendant vers la surface. Les larves éclosent quatre jours après et sont entraînées vers la côte au cours de leur croissance jusqu'à atteindre le stade juvénile. Les adultes regagnent quant à eux les eaux plus profondes après la ponte.

La répartition bathymétrique de cette espèce est fortement liée aux phases de son cycle biologique (Figure 2.3.1).

2.3.2 Identité du stock

La population de merlu blanc (*Merluccius merluccius*) du Maroc est considérée comme ne formant qu'un seul stock. Cette espèce se rencontre sur tous les types de fond du détroit de Gibraltar à 21 °N, du littoral jusqu'à 1 000 mètres de profondeur.

2.3.3 Tendances des données

Captures

La capture annuelle enregistrée pour la flotte côtière marocaine montre une augmentation continue de 1998 à 2003. La production a atteint 11 300 tonnes en 2003, soit le double des débarquements enregistrés en 2002. Depuis 2003, une diminution notable des captures a été observée (Figure et Tableau 2.3.3a).

Les captures des palangriers Portugais montrent une tendance à la diminution de 1991 à 1999.

Pour la flotte espagnole, les captures des chalutiers, des fileyeurs et des palangriers montrent des fluctuations de 1991 à 1996. Une diminution a été observée depuis 1997 jusqu'au retrait de ces flottes en 1999.

Effort

L'effort de pêche global exercé sur le merlu blanc a augmenté de façon continue à partir de 1997 pour atteindre un niveau maximal en 2004 de 169 146 jours de pêche. Une baisse a ensuite été observée pour le reste de la période (Tableau et Figure 2.3.3b).

Le nombre de bateaux de l'Union européenne a progressivement baissé entre 1992 et 1999, date de retrait des unités européennes des eaux marocaines.

Indices d'abondance

CPUE

L'évolution des prises par unité d'effort (CPUE) de la flottille côtière marocaine montre que la CPUE (exprimée en kilogrammes par jour de pêche) a enregistré son niveau le plus haut en 1995 à 96 kg/ jour de pêche. Elle a subi une chute en 1998. Les rendements se sont améliorés en 2003 (77 kg/jour de pêche) pour chuter à nouveau de façon progressive et atteindre 43 kg/jour de pêche en 2006 (Tableau et Figure 2.3.3c).

Les CPUE des unités espagnoles ont montré une tendance générale à la baisse entre 1995 et 1999, date de la fin de l'accord de pêche.

Campagnes scientifiques

L'évolution des indices d'abondance du merlu blanc des campagnes scientifiques (Figure 2.3.3d) montre une tendance générale à la baisse entre 1982 et 2006. L'abondance du merlu blanc a chuté de 36 pour cent en 2006 par rapport à 2005.

Les cartes de distribution des indices d'abondance du merlu blanc (Figure 2.3.3e) montrent un rétrécissement continu des concentrations élevées observées pour cette espèce. Les densités observées pour cette espèce sont principalement constituées d'adultes entre Essaouira et Agadir et de juvéniles entre Larache et El Jadida. Le pourcentage des juvéniles au niveau de cette zone est en augmentation continue. Il est passé de 53 pour cent en avril 2006 à 83 pour cent en juin 2007.

Données biologiques

L'échantillonnage des débarquements de merlu blanc par la pêche côtière et les campagnes scientifiques ont fourni des informations détaillées sur sa biologie. L'étude du sex-ratio de cette espèce montre en effet une légère prépondérance des femelles, qui représentent 51 pour cent de l'ensemble de l'échantillon contre 49 pour cent de mâles. La taille de première maturité sexuelle est de 35 cm de longueur totale chez les femelles et de 29,20 cm chez les mâles. Les équations de la relation taille-poids sont les suivantes:

$$P = 3 \times 10^{(-5)} \times L^{2,73} \text{ pour les mâles}$$

$$P = 2 \times 10^{(-5)} \times L^{2,81} \text{ pour les femelles}$$

$$P = 8 \times 10^{(-6)} \times L^{2,98} \text{ pour le global}$$

Les paramètres de croissance sont estimés pour l'ensemble de la population à 101,3 cm de longueur totale pour L_{∞} ; 0,096 année¹ pour K et -1,05 année¹ pour t_0 .

Composition par tailles et autres informations

L'analyse de l'évolution des structures par tailles des débarquements du merlu blanc par la pêche littorale montre que la taille totale moyenne a diminué progressivement depuis 2001 (27 cm) pour atteindre 22 cm en 2007 (Tableau 2.3.3d). Le pourcentage de juvéniles dans les captures de la pêche littorale est en augmentation continue depuis 2000 (Figure 2.3.3f).

L'analyse des distributions de tailles issues des campagnes scientifiques réalisées par l'INRH montre une tendance à la stabilité de la taille moyenne entre 1995 et 2004. Celle-ci a ensuite chuté pour passer de 26,91 cm en avril 2005 à 21,38 cm en décembre 2006.

Mesures d'aménagement en cours

Au Maroc, les mesures d'aménagement appliquées à la pêche littorale ciblant le merlu blanc se limitent au maillage réglementé à 50 mm et à l'interdiction de la pêche à moins de trois milles de la ligne de côte. La saison de fermeture biologique ne s'appliquait qu'aux bateaux de l'Union européenne qui opéraient dans les eaux marocaines dans le cadre de l'accord de pêche qui a pris fin en 1999.

2.3.4 Évaluation

Méthodes

Le modèle de production dynamique de Schaefer mis en place sur une feuille de calcul Excel a été utilisé pour l'évaluation de l'état du stock de merlu blanc (*Merluccius merluccius*) (Annexe 2). Étant donné la disponibilité des données sur la composition en tailles de 1989 à 2006, le modèle analytique LCA (analyse de la composition par taille) et un modèle de rendement par recrue ont été aussi utilisés pour l'évaluation de l'état du stock de cette espèce.

Données

Pour l'évaluation utilisant le modèle global, la série d'abondance du merlu blanc issue des campagnes scientifiques et les CPUE de la pêche côtière ont été adoptées par le Groupe de travail avec la série de captures totales du stock de 1995 à 2006. L'ajustement du modèle a été effectué en tenant compte d'un effet environnemental en 1998, 1999 et 2002 sur l'abondance du stock. Des études réalisées par l'équipe de l'IEO sur l'influence de l'Oscillation nord-atlantique (NAO) sur l'abondance du merlu justifie ce choix (Meiners, 2007; Meiners *et al.*, 2007).

Pour le modèle analytique LCA, la moyenne des fréquences de tailles des années 2004, 2005 et 2006 a été utilisée étant donné que c'est la série la plus régulière et la plus complète.

Résultats

Le modèle utilisé s'ajuste bien aux deux séries d'indices d'abondance et l'ajustement avec les indices d'abondance des campagnes scientifiques est légèrement meilleur que celui avec la flottille côtière (Figure 2.3.4a). Le Groupe de travail a donc décidé de retenir les résultats du modèle ajusté avec les indices d'abondance des campagnes scientifiques car ils représentent mieux l'abondance réelle du stock.

Les résultats des évaluations indiquent que le stock de merlu blanc est surexploité, avec des captures qui dépassent la production naturelle du stock (Tableau 2.3.4a). L'effort de pêche actuel est supérieur à l'effort de pêche durable qui maintiendrait la biomasse à son état actuel.

Tableau 2.3.4a: Résumé des résultats sur l'état du stock de *Merluccius merluccius* dans la sous-zone nord du COPACE

Stock/indice d'abondance	F_{cur}/F_{SYcur}	$B_{cur}/B_{0.1}$	$F_{cur}/F_{0.1}$	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}
<i>Merluccius merluccius</i> /campagnes	211%	21%	415%	23%	374%

F_{cur}/F_{SYcur} : Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait une capture durable au niveau de biomasse actuelle.

$B_{cur}/B_{0.1}$: Rapport entre la biomasse estimée pour la dernière année et la biomasse correspondante à $F_{0.1}$.

$F_{cur}/F_{0.1}$: Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et $F_{0.1}$.

B_{cur}/B_{MSY} : Rapport entre la biomasse estimée pour la dernière et le coefficient de biomasse correspondant à F_{MSY} .

F_{cur}/F_{MSY} : Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait une capture durable maximale à long terme.

Le Tableau 2.3.4b montre les résultats obtenus avec le modèle analytique LCA. Le modèle de rendement par recrue montre qu'il y a une surexploitation de croissance (Figure 2.3.4.b).

Tableau 2.3.4b: Résumé des résultats de LCA de *Merluccius merluccius* dans la sous-zone nord du COPACE

Stock	$F_{cur}/F_{0.1}$	F_{cur}/F_{max}
<i>Merluccius merluccius</i> (Maroc)	833%	312%

$F_{cur}/F_{0.1}$: Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et $F_{0.1}$.

F_{cur}/F_{max} : Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et F_{Max} .

Discussion

Les résultats obtenus par les évaluations montrent que le stock est surexploité. L'effort de pêche est quatre fois supérieur à celui de l'effort de pêche ciblé ($F_{0.1}$) et dépasse celui qui maintiendrait la biomasse à son niveau actuel selon l'ajustement avec les campagnes scientifiques. Ce diagnostic indique que la situation du stock s'est dégradée par rapport aux résultats du Groupe de travail 2004 ($F_{cur}/F_{SYcurB} = 115\%$).

Les résultats du modèle analytique confirment l'état de surexploitation du stock. L'effort de pêche pour la dernière année de données analysées est élevé chez les juvéniles et les jeunes individus.

2.3.5 Recommandations d'aménagement

En tenant compte des résultats des évaluations, le Groupe de travail a décidé de recommander les mesures d'aménagement suivantes:

- Réduire l'effort de pêche actuel pour avoir un niveau de capture n'excédant pas 3 500 tonnes.
- Interdire la pêche pendant les mois de juin et juillet pour préserver les juvéniles.

2.3.6 Recherche future

Le Groupe de travail recommande la réalisation des actions suivantes:

- Évaluer les prises accessoires et les rejets en merlus des autres pêcheries.
- Collecter des données (capture et effort de pêche) sur l'activité des palangriers qui opèrent dans les eaux marocaines depuis fin 2001 dans le cadre des sociétés mixtes hispano-marocaines.
- Réaliser des études sur les possibilités d'utilisation de chaluts séparateurs et de grilles pour séparer les captures de merlu blanc de celles des crevettes.

2.4 Merlu noir (*Merluccius polli* et *Merluccius senegalensis*)

2.4.1 Caractéristiques biologiques

Deux espèces de merlus noirs, toutes les deux exclusives de l'Atlantique centre-oriental, occupent les côtes marocaine, mauritanienne et sénégalaise. Le merlu sénégalais (*Merluccius senegalensis* – Cadenat, 1950) est trouvé entre 33 °N et 10 °N, tandis que le merlu de Benguela (*Merluccius polli* – Cadenat, 1950) est pêché entre 20 °N et 18.5 °S (Lloris, Mattalana et Oliver, 2005).

Au niveau taxonomique, la différenciation entre les deux espèces est très difficile et c'est pour cette raison qu'elles ne sont pas séparées dans les statistiques commerciales. La taille maximale est cependant différente pour les deux espèces. Elle est de 87 cm pour le merlu sénégalais et 80 cm pour le merlu de Benguela (Lloris *et al.*, 2003)

Selon les études de Boukatine (1986) et d'Overko, Boukatine et Ly (1986), l'espèce la plus abondante sur le littoral mauritanien est le merlu sénégalais. Les études menées pendant les campagnes scientifiques de l'IMROP en 2000 et 2001 (FAO, 2006) ainsi que les résultats des campagnes d'observation scientifiques à bord des chalutiers et palangriers merlutiers espagnols entre 2003 et 2007, montrent que l'on rencontre *M. senegalensis* à moins de 500 m de profondeur alors que *M. polli* est une espèce davantage présente dans des eaux plus profondes et jusqu'à 1 000 m de profondeur (voir Annexe 4). Les observations réalisées au Sénégal le confirment. *M. senegalensis* y occupe les eaux plus littorales et *M. polli* les eaux plus profondes (Caverivière *et al.*, 1986; FAO, 1986).

Les deux espèces pondent pendant la saison froide, entre octobre et mars (Wysokinski, 1986; Sobrino, Cervantes et Ramos, 1990). Il semble aussi qu'il existe des migrations latitudinales pour les deux espèces (García, 1982).

2.4.2 Identité du stock

On ne dispose pas d'études approfondies sur l'identité des stocks de merlus noirs.

2.4.3 Tendances des données

Captures

Globalement, les captures de merlu noir ont atteint un maximum en 1993 avec 20 000 tonnes. Elles se sont ensuite stabilisées (entre 15 000 et 18 000 tonnes) au cours de la période 1994-2002. Elles présentent depuis 2002 une chute importante qui s'est poursuivie jusqu'en 2006. Au cours de cette période, les captures ont diminué au moins de moitié (Tableau et Figure 2.4.3a).

En Mauritanie, les captures de merlu noir ont augmenté entre 1998 et 2002. Elles ont constitué 90 pour cent des captures de merlu noir déclarées dans la zone COPACE depuis 2000 (96 pour cent en 2002). En 2002, parallèlement à la diminution des débarquements des chalutiers merlutiers espagnols, on observe l'augmentation de ceux des chalutiers démersaux congélateurs. Des captures très importantes de merlus noirs ont commencé à apparaître à partir de 1996, et surtout à partir de 2002 dans les débarquements d'autres chalutiers, principalement des chalutiers pélagiques (Tableau 2.4.3a et Figures 2.4.3b et 2.4.3c). Ces captures ont oscillé au cours de la période 1996-2006 entre 1 080 et 3 866 tonnes. L'activité des chalutiers congélateurs entre 1992 et 1996 puis entre 2001 et 2003 avec deux types de licences («pêche de merlu noir» et «démersal poissonnier») a probablement provoqué une augmentation des débarquements de merlus. Cependant, la véracité de ces captures est sujette à caution (voir Annexe 4).

Au Sénégal (Figure 2.4.3d et Tableau 2.4.3a), après le pic de 1993 (4 400 tonnes), les débarquements des chalutiers espagnols montrent une tendance à la baisse qui s'est poursuivie, avec quelques fluctuations jusqu'en 2006. Quelques changements ont été introduits dans cette série après la révision des données réalisée pendant le Groupe de travail en 2005 à Malaga (voir Annexe 4). Les catégories «congélateur de merlu noir» actifs certaines années ont été introduites et le reste des captures a été regroupé dans la catégorie «autres pêcheries» qui comprend les crevettiers espagnols congélateurs présents dans la série du Groupe de travail 2004 (FAO, 2006).

Pour les merlutiers espagnols actifs dans les eaux mauritaniennes, on peut conclure que presque 90 pour cent des débarquements sont constitués par *M. polli* (Tableau 2.4.3b) (voir Annex 4). Cette situation est le résultat d'une pêche dans des eaux plus profondes, la profondeur moyenne de pêche entre 2003 et 2007 étant de 542 m. Le but de cette pêche dans les eaux profondes est la capture du *M. polli* d'une valeur commerciale plus importante. Le Tableau 2.4.3c présente les captures conservées et les rejets de merlu noir dans les campagnes d'observation scientifiques réalisés par l'IEO à bord des chalutiers espagnols en 2005 et 2006.

Effort

En Mauritanie, l'effort de pêche des chalutiers espagnols a diminué entre 1990 et 1999, allant de 5 000 à 1 423 jours de pêche (Tableau 2.4.3d et Figure 2.4.3e). Il a ensuite présenté une tendance à la hausse jusqu'en 2002 suivie d'une baisse importante. Au cours des trois dernières années, il s'est stabilisé autour de 2 000 jours de pêche. L'effort des palangriers espagnols présente une tendance à la hausse entre 1993 et 1999, suivie d'une baisse progressive jusqu'à la fin de la série. L'effort de la flottille de chalutiers congélateurs espagnole (licences «merlu noir» et «démersal poissonnier») a été aussi pris en compte car celui-ci a ciblé les merlus au cours des dernières années et exerçait un effort sur ces espèces comparable à celui des merlutiers.

Au Sénégal, l'effort des chalutiers merlutiers espagnols montre une tendance décroissante après les deux pics de 1984 (1 256 jours de pêche) et 1993 (940 jours de pêche). Il s'est ensuite stabilisé aux alentours de 200 jours de pêche entre 1999 et 2002 avant d'augmenter légèrement en 2003 et 2004 (Figure 2.4.3f).

Indices d'abondance

CPUE

En Mauritanie, après une augmentation continue entre 1991 et 2000, les rendements de la flottille chalutière espagnole ont chuté brusquement de 5 000 kg/jour de pêche en 2000 à 2 000 kg/jour de pêche en 2002 ce qui représente une diminution de 60 pour cent en deux ans (Figure 2.4.3g). Cette chute est aussi observée avec les palangriers et les merlutiers mauritaniens. Les CPUE des chalutiers espagnols montrent la même tendance au Sénégal qu'en Mauritanie, avec une forte chute des rendements, avec une valeur diminuant de moitié en un an, entre 2000 et 2001 (de 8 200 à 3 700 kg/jour de pêche) (Figure 2.4.3h).

Données biologiques

Distribution et abondances

La distribution des rendements des merlus noirs *M. polli* et *M. senegalensis* des chalutiers et palangriers espagnols en 2003 et 2004 a été cartographiée afin de pouvoir analyser l'abondance des deux espèces. Comme on peut l'observer sur la Figure 2.4.3i, les valeurs les plus élevées de *M. polli* sont obtenues par les chalutiers au sud de Cap Timiris (moyenne de 341 kg/h). Pour les palangriers, les rendements les plus élevés de *M. senegalensis* sont obtenus autour de 18° N (moyenne de 180 kg/1 000 hameçons).

La distribution des merlus noirs dépend de la profondeur. *M. senegalensis* montre une abondance maximale dans la strate 200-400 m alors que ses rendements diminuent drastiquement au-delà de 500 m (Figure 2.4.3i). *M. polli* constitue 89,1 pour cent des captures des chalutiers actifs dans les eaux profondes au-delà de 900 m entre 2002 et 2007. C'est la seule espèce de merlu au-delà de 550-600 m (Tableau 2.4.3b). *M. senegalensis* représente 67 pour cent des captures des palangriers dans les eaux moins profondes (voir Annexe 4).

Pendant les campagnes de l'IMROP en 2000 et 2001, des rendements importants de *M. senegalensis* ont été relevés dans l'ensemble de la ZEE mauritanienne. Au cours de la saison chaude, son abondance était faible dans la zone sud et se concentrait dans les zones centre et nord. En revanche, *M. polli* présentait les meilleurs rendements dans les zones centre et sud, à toutes les profondeurs prospectées. La profondeur maximale de travail pendant ces campagnes était 600 m. Entre 2003 et 2007, l'IMROP a réalisé une série de campagnes révélant des rendements plus élevés de *M. polli* dans toutes les zones et au cours de toutes les saisons, exception faite de la zone nord en 2003 où *M. senegalensis* était dominant (Tableau 2.4.3e).

Fréquence de taille

Aucune information n'a été présentée par l'IEO sur les fréquences de taille des captures commerciales de merlus noirs. Les données de fréquence de taille obtenues lors des campagnes de l'IMROP, présentées au Groupe de travail de 2004, mettent en évidence une distribution plurimodale des tailles de *M. senegalensis* durant la saison froide en 2000 et une distribution unimodale lors de la saison chaude en 2000 et 2001 (FAO, 2006).

Les compositions en taille des deux espèces en fonction de la bathymétrie ont été obtenues par l'IEO à partir des données des campagnes d'observation scientifiques à bord des flottilles de chalutiers et de palangriers. Pour *M. polli*, la distribution des tailles est bimodale entre 300 et 600 m, avec un intervalle de taille variant de 40 à 50 cm, et à de plus grandes profondeurs une distribution unimodale (mode de 55 cm), plus étroite au fur et à mesure que la profondeur augmente (Figure 2.4.3j). Les modes sont aussi remarquables dans la composition en taille des données provenant des palangriers (Figure 2.4.3k).

On observe en outre des tailles moyennes supérieures dans la flottille des palangriers par rapport à celle des chalutiers, certainement à cause de la sélectivité de cet engin.

Relation taille-poids

Les paramètres de la relation taille-poids de *M. polli* et *M. senegalensis* (tailles en centimètres, poids en grammes) pour les deux sexes et le total de la population mauritanienne sont présentés dans le Tableau 2.4.3f.

Un total de 11 710 individus de *M. polli* et de 5 521 individus de *M. senegalensis* a été échantillonné à bord des chalutiers en 2003 et 2004. D'une manière générale, *M. polli* a une croissance supérieure en poids par rapport à *M. senegalensis*.

Sex-ratio

La Figure 2.4.3l présente la proportion des deux sexes de *M. polli* et *M. senegalensis* obtenue grâce aux embarquements de scientifiques à bord des chalutiers et palangriers merlutières espagnols en 2003 et 2004. On observe dans la population des deux espèces un sex-ratio semblable, avec 71,5 et 76,5 pour cent de femelles. Pour les deux espèces, les mâles ont une taille inférieure à celle des femelles. Dans les captures, la proportion de mâles est importante pour les individus de petite taille (jusqu'à 45 cm), alors qu'on ne trouve pratiquement plus que des femelles à partir de 55 cm.

Maturité sexuelle

Des données de l'IEO représentant la série mensuelle des gonades de merlus noirs (des deux espèces) débarqués par toutes les flottilles de chalutiers et palangriers de pêche fraîche ciblant les merlus noirs dans les eaux mauritaniennes et sénégalaises entre 1984 et 2006 ont été traitées. La saisonnalité et la tendance de la série ont été analysées avec la routine X-12 ARIMA (autoregressive-integrated-moving-averages). On constate que la composante saisonnière de la série est très forte entre novembre et février, avec un signal très marqué en décembre et janvier (Figure 2.4.3m). Cela signifie que la ponte a lieu pendant ces mois pour les deux espèces. Par contre, la tendance ne présente pas de schéma clair.

Les individus des deux sexes (Stades II et III) de *M. polli* sont concentrés autour des latitudes 16° et 18° N au moment de la ponte alors que ceux de *M. senegalensis* se trouvent plus au nord, entre 18° et 19° N (Figure 2.4.3n). Les mâles sont sexuellement matures avant les femelles. La taille de première maturité sexuelle est à peu près la même pour les deux espèces: environ 34 cm pour les mâles et 39,2 cm pour les femelles (Figure 2.4.3o et Tableau 2.4.3g).

Ces paramètres ont été calculés à partir des exemplaires échantillonnés pendant le période de ponte entre les mois de novembre à février (Figure 2.4.3i) et par l'analyse macroscopique de l'état des gonades (échelle 4 états, Lucio *et al.*, 1998). Les données de maturité ont été ajustées à une courbe logistique en utilisant le paquet INBIO 1.2.1 développé en R, en appliquant un modèle linéaire généralisé (GLM) avec des erreurs binomiales et un bootstrap non paramétrique pour estimer le

coefficient de covariation des paramètres de la fonction. Les paramètres par minimum carré ont également été calculés pour faire des comparaisons.

Les données collectées pendant les campagnes scientifiques de l'IEO à bord des chalutiers et des palangriers fournissent de nouveaux résultats sur les zones de pontes qui semblent se localiser au sud du Cap Timiris, pendant la saison froide, et évitent l'upwelling permanent de Cap Blanc. Les individus matures en ponte (Stade III) de *M. polli* sont concentrés entre 16° et 18°N, à 500-700 m de profondeur pour les deux sexes, alors que ceux de *M. senegalensis* sont concentrés plus au nord, entre 18° et 19°N, à 200-350 m de profondeur.

Les femelles de *M. polli* sont surtout localisées au sud de 17,5°N, avec un pic entre les 16° et 17°N. Leur distribution s'étend en février jusqu'au Cap Timiris (19,5°N), mais en proportion très faible. Elles se concentrent surtout entre 500 et 800 m de profondeur, mais avec des concentrations d'une certaine importance entre 200 et 500 m. Dans le cas du *M. senegalensis*, la distribution des femelles matures est comprise entre 19,5° et 16°N, avec deux groupes, au sud du Cap Timiris (décembre-février) et vers le 17°N (novembre). Les femelles matures sont présentes entre 100 et 500 m de profondeur, d'une façon exceptionnelle au-delà de 500 m.

2.4.4 Évaluation

Méthodes

Le modèle de production dynamique de Schaefer mis en place sur une feuille de calcul Excel a été utilisé pour l'évaluation de l'état du stock et des pêcheries de merlus noirs. Ce modèle est décrit en détail dans l'Annexe 2.

Données

Les séries de captures et d'effort pour le merlus noirs issues des bases de données de l'IEO, de l'IMROP et du centre de recherches océanographiques Dakar-Thiaroye (CRODT) ont été utilisées pour le diagnostic des stocks de la Mauritanie et du Sénégal.

Les séries de CPUE des chalutiers merlutiers espagnols de pêche fraîche de l'IEO des deux zones ont été utilisées comme séries d'indices d'abondance.

Par ailleurs, le modèle a été ajusté en tenant compte des captures des congélateurs espagnols.

Résultats

Pour les deux stocks (Mauritanie et Sénégal), le modèle de production s'ajuste assez bien à la série de CPUE de la flottille espagnole (Figures 2.4.4a et 2.4.4b). Les résultats montrent que les deux stocks sont surexploités. La biomasse du merlu noir dans les deux zones (Mauritanie et Sénégal) est inférieure à celle qui produirait le rendement durable maximum. L'effort de pêche actuel dépasse de 26 pour cent le niveau de $F_{0.1}$ (Tableau 2.4.4a).

Tableau 2.4.4a: Résumé des résultats sur l'état du stock de *Merluccius* spp dans la sous-zone nord du COPACE

Stock/indice d'abondance	F_{cur}/F_{SYcur}	$B_{cur}/B_{0.1}$	$F_{cur}/F_{0.1}$	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}
<i>Merluccius</i> sp. (Mauritanie)/chalutiers espagnols de pêche fraîche	73%	40%	126%	45%	114%
<i>Merluccius</i> sp. (Sénégal)/chalutiers espagnols de pêche fraîche	41%	43%	69%	47%	63%

F_{cur}/F_{SYcur} : Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait une capture durable au niveau de biomasse actuelle.

$B_{cur}/B_{0.1}$: Rapport entre la biomasse estimée pour la dernière année et la biomasse correspondante à $F_{0.1}$.

$F_{cur}/F_{0.1}$: Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et $F_{0.1}$.

B_{cur}/B_{MSY} : Rapport entre la biomasse estimée pour la dernière et le coefficient de biomasse correspondant à F_{MSY} .

F_{cur}/F_{MSY} : Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait une capture durable maximale à long terme.

Discussion

Les résultats obtenus par les évaluations montrent que les deux stocks sont surexploités. En Mauritanie, la biomasse actuelle est inférieure à la biomasse cible $B_{0.1}$ et l'effort de pêche actuel est d'environ 25 pour cent supérieur à l'effort qui correspond à cette biomasse cible. Au Sénégal, la biomasse est aussi inférieure à la biomasse cible. L'effort actuel est cependant inférieur à l'effort de pêche correspondant à la biomasse cible.

2.4.5 Recommandations d'aménagement

Le Groupe de travail recommande de ne pas augmenter l'effort de pêche actuel pour les deux stocks. Le niveau des captures des deux stocks ne devrait pas dépasser 7 000 tonnes en Mauritanie et 600 tonnes au Sénégal.

2.4.6 Recherche future

Le Groupe de travail émet en priorité les recommandations suivantes:

- Améliorer le suivi des captures accessoires de merlus noirs éventuellement réalisées par les autres flottilles au Sénégal.
- Mettre en place un programme d'observation en mer afin de ventiler les captures de merlus noirs par espèce au Sénégal et au Maroc et continuer avec le programme actuel de l'IEO en Mauritanie.
- Approfondir les études sur l'influence des paramètres environnementaux sur l'abondance de la ressource dans la sous-région.

3. POISSONS DÉMERSAUX

La distribution des poissons demersaux varie selon le type du fond marin et la profondeur. Certaines espèces démersales vivent sur les sédiments meubles des estuaires situés à moins de 30 m de profondeur. La distribution de ces espèces est aussi influencée par les changements saisonniers des masses d'eau et leur abondance est liée à la présence de masses d'eau chaude. C'est dans ce milieu à forte productivité biologique, avec des caractéristiques physico-chimiques variables que des espèces eurybathes et eurythermes appartenant à la famille des Sciaenidae (*Pseudotolithus* spp.) et des Ariidae (*Arius* spp.), peuvent être rencontrées.

D'autres espèces démersales sont rencontrées sur des sédiments de nature assez diverse, allant de la vase à la roche, à des profondeurs allant de 30 à 100 mètres. La distribution de ces espèces est liée à la présence de masses d'eau froide. Sur les fonds rocheux, on rencontre des Sparidés comme les dentés (*Dentex* spp.) et des Serranidés comme les mérus (*Epinephelus* spp.) tandis que les espèces caractéristiques des fonds sablo-vaseux sont représentées par des Sparidés appartenant aux pageots (*Pagellus* spp.) et aux pagres (*Sparus* spp.). Au-delà de 200 mètres de profondeur, on trouve le denté à gros yeux (*Dentex macrophthalmus*).

3.1 Pêcheries

Compte tenu de leur valeur marchande en général élevée, les ressources démersales côtières suscitent un vif intérêt dans l'ensemble des quatre pays de la zone nord du COPACE (Maroc, Mauritanie, Sénégal et Gambie). Elles sont exploitées par des flottilles industrielles (nationales et étrangères) et artisanales. Les pêcheries sont multispécifiques et les espèces de poissons démersaux constituent souvent des captures accessoires de pêcheries spécialisées telles que les pêcheries céphalopodières, merlutières ou crevettières.

Les poissons démersaux retenus cette année pour l'évaluation sont *Pagellus bellottii*, *Pagellus acarne*, *Pagellus* spp., *Dentex macrophthalmus*, *Pagrus caeruleostictus*, *Sparus* spp., *Arius* spp., *Pseudolithus* spp. et *Epinephelus aeneus*. Le Tableau 3.1.1a et la Figure 3.1.1a présentent respectivement les

captures annuelles et l'évolution des débarquements. L'ensemble des captures de ces espèces fluctue entre environ 20 000 et 37 000 tonnes.

Les poissons démersaux sont exploités au Maroc par une flottille hétérogène composée de chalutiers congélateurs céphalopodiens marocains (Ceph. N), d'unités de pêche littorale chalutière et palangrière (côtière), de pirogues artisanales (artisanal), de navires russes affrétés opérant dans le cadre de l'accord de pêche Maroc-Russie. Seules les unités de la pêche palangrière et une partie des pirogues de la pêche artisanale ciblent les poissons démersaux. Les autres unités les capturent comme prises accessoires.

En Mauritanie, l'exploitation des ressources démersales est le fait de chalutiers qui comprennent des céphalopodiens étrangers (Ceph. E), des céphalopodiens nationaux (Ceph. N), des merlutiers étrangers et nationaux (Merlu), des crevettiers étrangers et nationaux (Crevet), des chalutiers pélagiques étrangers (Pelagic) et des poissonniers démersaux étrangers et nationaux (Poisson).

Au Sénégal, les ressources démersales sont capturées principalement par les unités artisanales pêchant à la ligne. On distingue deux catégories: celle composée de pirogues moteur ligne qui effectuent des sorties quotidiennes et celle composée de pirogues glacières, c'est-à-dire de pirogues équipées de cale à glace qui font des marées de plusieurs jours. Ces ressources sont également capturées par les chalutiers sénégalais et étrangers comprenant des congélateurs et des glacières qui pêchent dans le cadre d'accords de pêche. La flottille artisanale est composée actuellement de 12 619 pirogues et on comptait 100 chalutiers sénégalais en 2005.

En Gambie, les espèces démersales sont exploitées par des chalutiers congélateurs étrangers et des pirogues.

Les séries d'effort de ces flottilles sont fournies dans le Tableau et sur la Figure 3.1.1b.

3.2 Systèmes et intensité d'échantillonnage

3.2.1 Capture et effort

Les systèmes de collecte des statistiques de pêche et des paramètres biologiques pour les poissons démersaux ont été décrits dans le rapport du Groupe de travail précédent (FAO, 2006).

Etant donné que les données de l'espèce *Pagellus bellottii* au Maroc sont mélangées dans les statistiques à celles d'autres espèces de pageot, à savoir *Pagellus erythrinus*, il a été décidé de les regrouper en un seul groupe (*Pagellus* spp.). En outre, une importante quantité de ressources démersales, principalement constituée du groupe de dentés dans les captures des navires actifs dans le cadre d'un accord de pêche Maroc-Russie, ne sont pas ventilés par espèces. Il serait important de calculer la proportion de *Dentex macrophthalmus* dans ce groupe.

La quasi-totalité des données du Sénégal a été réactualisée par rapport au dernier Groupe de travail datant de 2004 à la suite de la restructuration de la base de données. Un document a été élaboré pour fournir des indications exhaustives à ce sujet (Annexe 3). Pour l'année 2006, des estimations de capture par moyenne mobile ont été faites.

En Mauritanie, les espèces démersales sont aussi capturées par la pêche artisanale et le Groupe de travail n'a pas pu disposer de données relatives à celle-ci.

Pour la Gambie, des estimations des captures de la pêche artisanale ont été fournies alors que l'effort n'est pas disponible.

3.2.2 Paramètres biologiques

Pour la plupart des pays, l'échantillonnage biologique des poissons démersaux est principalement réalisé pendant les campagnes scientifiques des navires de recherche.

Au Maroc, la taille et le poids des principales espèces démersales sont prélevés lors des débarquements de la pêche côtière dans les ports où il y a des stations d'échantillonnage de l'INRH et au niveau des sites de la pêche artisanale relevant des centres régionaux de l'INRH (Dakhla et Laâyoune).

Au Sénégal des échantillons de fréquence de taille sont régulièrement prélevés dans les centres de débarquement de la pêche artisanale par les échantillonneurs du CRODT.

3.3 Pageot (*Pagellus bellottii*)

3.3.1 Caractéristiques biologiques

On trouve le pageot à la fois sur les fonds durs et sur les fonds sableux, particulièrement dans les 100 m supérieurs. Cette espèce est omnivore avec un régime principalement carnivore (crustacés, céphalopodes, petits poissons, amphioxus et vers). Dans l'Atlantique oriental, la distribution de l'espèce va du détroit de Gibraltar à l'Angola alors qu'on la trouve également en Méditerranée sud occidentale et aux Iles Canaries.

3.3.2 Identité du stock

Le Groupe de travail a retenu l'existence d'un stock unique exploité par les pêcheries industrielles et artisanales dans toute la sous-zone. Cependant, en raison de son importance dans chaque pays, le Groupe de travail a décidé de procéder à des analyses par unité de gestion (Mauritanie, Sénégal et Gambie).

3.3.3 Tendances des données

Captures

Les captures totales de *Pagellus bellottii* (Tableau 3.1.1a et Figure 3.3.3a), ont fluctué entre 1990 et 1999 avec une valeur moyenne d'environ 8 100 tonnes. Après 1999, elles ont baissé de 9 500 tonnes à 5 600 tonnes. Les captures les plus importantes dans la région nord du COPACE sont réalisées au Sénégal.

Effort

L'effort de pêche présente de légères différences entre les zones d'étude (Figure 3.1.1b). Au Maroc et en Mauritanie, on n'observe pas d'effort ciblant clairement cette espèce dans la pêche industrielle. Cette espèce est ciblée par le secteur artisanal au Sénégal avec les captures les plus importantes effectuées par les pirogues moteur ligne (PML) et les pirogues glacières (PG). L'effort des premières augmente depuis 2001 alors que celui des secondes est plutôt stable.

Indices d'abondance

Capture par unité d'effort (CPUE)

La CPUE des flottilles industrielles du Maroc, de Mauritanie et de Gambie ont fluctué pendant la période analysée (1990-2006) d'une façon très marquée. De 1996 à 2004, en Mauritanie, les meilleurs rendements obtenus sont réalisés par les chalutiers pélagiques avec un pic d'abondance en 1998 (Tableau 3.3.3a et Figure 3.3.3b). Au Sénégal où l'espèce est la plus capturée, la CPUE des pirogues glacières montre une tendance à la hausse depuis 2000. La CPUE des pirogues moteur ligne présente par contre une baisse depuis 1993 avec un pic en 1999 dû à une année particulièrement froide.

Campagnes scientifiques

Indices d'abondance des campagnes du N/R AL AWAM

La série des indices d'abondance (en kg/30 mn) obtenue en Mauritanie pour *Pagellus bellottii* à partir des campagnes d'évaluation du N/R AL AWAM est fournie dans le Tableau 3.3.3b et sur la Figure 3.3.3c. Elle tend à baisser de façon continue. Les dernières années semblent indiquer un effondrement dans la zone mauritanienne.

Données biologiques

Composition par taille et autres informations

Le Sénégal a présenté une série des fréquences de taille de la pêche artisanale de 1990 à 2007. L'analyse de ces données montre que la taille moyenne de *Pagellus bellottii* est située au cours de toute la période entre 20 et 21 cm.

3.3.4 Évaluation

Méthodes

Le modèle de production dynamique de Schaefer mis en place sur une feuille de calcul Excel a été utilisé pour l'évaluation de l'état du stock et des pêcheries de *Pagellus bellottii* (Annexe 2).

Données

Les captures totales de *Pagellus bellottii* pour toute la zone nord du COPACE (Mauritanie, Sénégal et Gambie) ont été utilisées. Pour la série d'indices d'abondance, après plusieurs tentatives avec différentes séries d'abondance (pirogues glaciers, chalutiers céphalopodiens nationaux de Mauritanie), le Groupe de travail a décidé d'utiliser la CPUE des pirogues moteur ligne de la pêche artisanale sénégalaise.

Résultats

Le modèle donne un ajustement satisfaisant des données (Figure 3.3.4).

La biomasse actuelle est inférieure à celle qui correspond à la biomasse $B_{0.1}$. L'effort de pêche actuel est largement supérieur à celui qui produirait un rendement durable au niveau de la biomasse actuelle (Tableau 3.3.4).

Tableau 3.3.4: Indicateurs sur l'état du stock et de la pêche de *Pagellus bellottii* dans la sous-zone nord du COPACE

Stock/indice d'abondanc	F_{cur}/F_{SYcur}	$B_{cur}/B_{0.1}$	$F_{cur}/F_{0.1}$	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}
<i>Pagellus bellottii</i> (Mauritanie, Sénégal et Gambie)/CPUE des pirogues moteur ligne sénégalaises	177%	17%	361%	17%	325%

$B_{cur}/B_{0.1}$: Rapport entre la biomasse estimée pour la dernière année et la biomasse correspondante à $F_{0.1}$.

F_{cur}/F_{SYcur} : Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait une capture durable au niveau de biomasse actuelle.

F_{cur}/F_{MSY} : Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait une capture durable maximale à long terme.

$F_{cur}/F_{0.1}$: Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et $F_{0.1}$.

Discussion

Le stock est fortement surexploité. Ce diagnostic est en conformité avec la baisse, voire l'effondrement, des indices d'abondance relevés en Mauritanie par le N/R AL-AWAN. La hausse de la CPUE des pirogues glaciers au Sénégal pourrait par contre s'expliquer par l'extension de leur zone de pêche en dehors du Sénégal et notamment vers les pays du sud.

3.3.5 Recommandations d'aménagement

Comme durant la précédente réunion du Groupe de travail, il est recommandé de réduire l'effort de pêche pour toute la pêche démersale ciblant cette espèce.

3.4 Bésugue ou pageot acarné (*Pagellus acarne*)

3.4.1 Caractéristiques biologiques

Cette espèce benthopélagique est présente jusqu'à 500 m de profondeur. On la trouve à la fois sur des fonds durs et sur des fonds sableux. Le pageot vit en général à 100 m de profondeur. Les jeunes côtiers. Il s'agit d'une espèce hermaphrodite et omnivore qui se nourrit de mollusques et de crustacés. Cette espèce se rencontre dans l'Atlantique oriental de la baie de Biscaye jusqu'au Sénégal, y compris le Cap-Vert, aux Açores, à Madère et aux Îles Canaries.

3.4.2 Identité du stock

La population de pageot acarné (*Pagellus acarne*) est considérée comme ne formant qu'un seul stock.

3.4.3 Tendances des données

Captures

Le pageot acarné est capturé essentiellement par les flottilles chalutières hauturières, les unités de la pêche côtière (palangrière et chalutière) et les pirogues de la pêche artisanale. Les statistiques de capture ne permettent pas de distinguer les quantités débarquées de cette espèce par la pêche côtière et artisanale. Celles-ci sont donc regroupées dans la même catégorie côtière.

On constate qu'il y a une alternance entre les captures des chalutiers hauturiers et celles de la flottille côtière. L'évolution des captures de cette espèce par les céphalopodiers congélateurs présente une chute à partir de 2001 avant de se stabiliser ces trois dernières années à des valeurs moyennes de l'ordre de 600 tonnes. Dans la pêche côtière, les captures ont baissé entre 1999 et 2002, avant de se stabiliser à des valeurs moyennes de l'ordre 1200 tonnes, ce qui constitue presque le double de la capture réalisée par la pêche hauturière (Tableau 3.1.1a et Figure 3.4.3a).

Effort

Seuls les palangriers et quelques pirogues dirigent leur effort sur les poissons démersaux. Pour les autres unités, l'effort est plutôt dirigé vers le poulpe ou vers les merlus et les crevettes. On ne dispose pour cette série que de l'effort de la pêche hauturière céphalopodière (Tableau 3.1.1b et Figure 3.1.1b).

Indices d'abondance

CPUE

La CPUE du pageot acarné débarqué par la pêche hauturière a atteint un maximum de 77 kg/jour de pêche en 2001 avant de chuter et d'atteindre environ 16 kg/jour de pêche en 2006 (Tableau 3.4.3a et Figure 3.4.3b).

Campagnes scientifiques

Le pageot acarné est capturé aussi bien au cours des campagnes réalisées entre Boujdour et Lagouira qu'au cours de celles effectuées entre Tanger et Agadir. Cette espèce est cependant plus abondante au sud. Les indices d'abondance observés pour cette espèce présentent une tendance à la baisse au sud du Maroc (Figure 3.4.3c).

Données biologiques

Composition par taille et autres informations

L'échantillonnage du pageot acarné est réalisé par le centre régional de l'INRH de Laâyoune depuis 2003. Il est également réalisé à bord du N/R CHARIF AL IDRISSEI lors des campagnes de chalutages de fond.

Mesures d'aménagement en cours

Le pageot acarné est exploité par les pêcheries céphalopodière hauturière, côtière et artisanale. Les mesures d'aménagement appliquées à cette espèce sont les mêmes que celles appliquées à chacune de ces pêcheries.

3.4.4 Évaluation

Méthodes

Le modèle de production dynamique de Schaefer mis en place sur une feuille de calcul Excel a été utilisé pour l'évaluation de l'état du stock et des pêcheries de *Pagellus acarne* (Annexe 2).

Données

La série des débarquements totaux (flottille côtière et céphalopodiers hauturiers) du pageot acarné (*Pagellus acarne*) estimée par le Groupe de travail a été utilisée comme série de captures totales du stock. Il faut souligner que les faibles captures des dernières années sont peut-être dues au repos biologique de plus en plus prolongé au cours de ces dernières années.

Comme séries d'indices d'abondance, le Groupe de travail a utilisé trois séries d'indices d'abondance différents. Il s'agit de la CPUE (tonnes/jour de pêche) des céphalopodiers hauturiers marocains, des indices d'abondance (kg/h) des campagnes de chalutage réalisé entre Boujdour et Lagouira et d'une moyenne des indices des campagnes.

Résultats

Le modèle utilisé donne un bon ajustement pour la série des indices d'abondance moyens des campagnes (Figure 3.4.4).

Le stock de bésugue ou pageot acarné est surexploité (Tableau 3.4.4) avec une biomasse actuelle inférieure à la biomasse cible de $B_{0,1}$. L'effort de pêche actuel est supérieur à l'effort à $F_{0,1}$.

Tableau 3.4.4: Indicateurs sur l'état du stock et de la pêche de *Pagellus acarne* dans la sous-zone nord du COPACE

Stock/indice d'abondance	F_{cur}/F_{SYcur}	$B_{cur}/B_{0,1}$	$F_{cur}/F_{0,1}$	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}
<i>Pagellus acarne</i> /Campagnes marocaines	156%	19%	312%	20%	281%

$B_{cur}/B_{0,1}$: Rapport entre la biomasse estimée pour la dernière année et la biomasse correspondante à $F_{0,1}$.

F_{cur}/F_{SYcur} : Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait une capture durable au niveau de biomasse actuelle.

F_{cur}/F_{MSY} : Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait une capture durable maximale à long terme.

$F_{cur}/F_{0,1}$: Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et $F_{0,1}$.

Discussion

Les évaluations montrent que le stock est surexploité. La situation du stock s'est aggravée en raison de l'augmentation de l'effort de pêche.

3.4.5 Recommandations d'aménagement

Etant donné les résultats des évaluations, le Groupe de travail a décidé de recommander les mesures d'aménagement suivantes:

- Réduire l'effort de pêche exercé sur le stock de bésugue ou pageot acarné pour permettre au stock de se reconstituer.
- Assurer un suivi de l'application de la réglementation en vigueur.

3.5 Denté à gros yeux (*Dentex macrophtalmus*)

3.5.1 Caractéristiques biologiques

Le denté à gros yeux est présent dans l'ensemble de la sous-région. Les adultes sont normalement trouvés entre 10 et 300 m de profondeur alors que les juvéniles peuvent se trouver dans des eaux moins profondes.

3.5.2 Identité du stock

Le denté à gros yeux est présent au Maroc, en Mauritanie, au Sénégal et en Gambie. En raison du manque d'information détaillée, le Groupe de travail a décidé de considérer un seul stock pour l'ensemble de la région.

3.5.3 Tendances des données

Captures

Les captures de l'espèce sont représentées sur la Figure 3.5.3a. En Mauritanie, elles ont fluctué entre 150 et 500 tonnes jusqu'en 2003 pour ensuite augmenter à 2 300 tonnes en 2004. En 2005, les captures ont de nouveau baissé avant d'augmenter en 2006 à environ 1 100 tonnes. Au Maroc, on observe une tendance à la hausse entre 1990 et 1997 suivie d'une période de grandes fluctuations jusqu'en 2006. Une chute substantielle est visible entre 2005 et 2006 (de 3 800 à 1 900 tonnes). Au Sénégal, on observe

une tendance à la baisse de 1990 à 1994, suivi par une augmentation jusqu'à 1996. Après 1999, une tendance à la baisse est observée. En Gambie, cette espèce n'est pas séparée dans les captures de poissons démersaux.

Effort

Le *Dentex macrophthalmus* n'est pas une espèce ciblée mais constitue une prise accessoire de différentes flottilles comprenant les céphalopodiers marocains et mauritaniens ainsi que les chalutiers pélagiques et démersaux mauritaniens. Il est aussi capturé accessoirement par la pêche artisanale sénégalaise, particulièrement par les pirogues moteur ligne et les pirogues glacières. L'effort de pêche de toutes ces flottilles est représenté sur la Figure 3.1.1b.

Indices d'abondance

CPUE

Les séries de CPUE des principales flottilles capturant *Dentex macrophthalmus* ont fluctué différemment durant la période analysée (Tableau 3.5.3a et Figure 3.5.3b). Mis à part la tendance décroissante de la CPUE de la pêche artisanale sénégalaise (pirogues moteur ligne et pirogues glacières), toutes les autres flottilles présentent des fluctuations au cours de toute la période.

Campagnes scientifiques

Le taux de capture moyen annuel (kg/30 min) de *Dentex macrophthalmus* des campagnes scientifiques en Mauritanie présente des fluctuations avec de très faibles taux de capture depuis 1995 (Figure 3.5.3c).

Données biologiques

Composition par taille et autres informations

Aucune donnée de composition par taille ou relative à d'autres paramètres biologiques (croissance, reproduction, alimentation, etc.) de *Dentex macrophthalmus* n'a été fournie au Groupe de travail.

3.5.4 Évaluation

Méthodes

Le modèle de production dynamique de Schaefer mis en place sur une feuille de calcul Excel a été utilisé pour l'évaluation de l'état du stock et des pêcheries de *Dentex macrophthalmus*. Ce modèle est décrit en détail dans l'Annexe 2.

Données

Les séries de captures de *Dentex macrophthalmus* pour le Maroc, la Mauritanie et le Sénégal ainsi que les indices d'abondance pour les campagnes en Mauritanie ont été utilisés pour le modèle.

De nombreux pays ne séparent pas les différentes espèces de dentés des autres espèces de sparidés dans leurs captures. Il est donc possible que ce qui est reporté pour cette espèce soit en fait, pour l'une ou l'autre des espèces de dentés et ceci peut provoquer des disparités observées entre les captures reportées et les captures réelles.

Plusieurs autres séries d'abondance ont été prises en compte par le Groupe de travail mais, comme le *Dentex macrophthalmus* n'est pas une espèce ciblée et qu'elle se trouve principalement dans les eaux profondes, on a estimé qu'aucun des autres indices d'abondance disponible ne fournissait de bonnes indications au sujet de l'abondance de cette espèce. Par exemple les céphalopodiers marocains ne couvrent que la zone côtière jusqu'à 100 m de profondeur, donc couvrent principalement la partie juvénile de la population de l'espèce, comme observé dans la distribution en taille des captures (qui n'a pas été présentée au Groupe de travail).

Résultats

Les données disponibles n'étaient pas suffisantes pour obtenir des résultats concluants pour l'évaluation de *Dentex macrophthalmus*.

Discussion

Le modèle ne fournit pas un ajustement raisonnable des données. Ceci est surtout lié à la difficulté qu'il y a à expliquer les captures élevées alors que l'indice d'abondance des dernières années est très faible.

Même si aucun résultat n'a été obtenu à partir du modèle, la prudence devrait prévaloir dans la gestion de cette espèce car l'indice d'abondance de la campagne mauritanienne indique des niveaux très bas pour cette espèce.

3.5.5 Recommandations d'aménagement

La qualité de l'ajustement ne permet pas de fournir une conclusion précise sur l'état du stock. Cependant, en raison des faibles taux de capture observés au cours des dernières années dans les campagnes en Mauritanie, une approche de précaution consisterait à ne pas augmenter l'effort de pêche actuel sur l'espèce.

3.6 Pagre à points bleus (*Sparus caeruleostictus*)

3.6.1 Caractéristiques biologiques

Les caractéristiques biologiques de *S. caeruleostictus* ont été étudiées dans la région ouest-africaine par différents auteurs. L'espèce se trouve sur la plus grande partie du plateau continental, entre 10 et 80 m de profondeur. Elle est plus abondante entre 15 et 35 m de profondeur. Il s'agit d'une espèce qui préfère les eaux froides (<15 °C) et qui vit généralement sur des fonds durs (rocheux) sableux ou sablo-vaseux, en dessous de la thermocline.

En Afrique de l'Ouest, les migrations du pagre à points bleus sont liées à sa reproduction. Elles sont parallèles à la côte avec des amplitudes plus grandes en Mauritanie et au Sénégal. Après avoir atteint une certaine taille, les jeunes individus quittent le littoral pour le large où la nourriture est plus abondante.

3.6.2 Identité du stock

L'espèce *S. caeruleostictus* est vendue sous le nom de pagre à points bleus. Elle semble constituer un stock unique exploité par les mêmes types de pêcheries industrielles et artisanales. Le Groupe de travail a donc décidé de l'évaluer comme un seul stock.

3.6.3 Tendance des données

Captures

Les débarquements totaux de *S. caeruleostictus* (Figure 3.6.3a) présentent des fluctuations avec une tendance générale à la baisse. Les débarquements en Mauritanie et au Sénégal semblent avoir des fluctuations opposées. Toutefois, au Sénégal, le niveau des captures est resté plus ou moins stable depuis 1995 à environ 4 000 tonnes par an. Lors des quatre dernières années (de 2003 à 2006), on a enregistré en moyenne trois fois plus de débarquements de cette espèce au Sénégal qu'en Mauritanie.

Effort

Dans la pêche artisanale sénégalaise, cette espèce est principalement ciblée par les pirogues motorisées pêchant à la ligne et les pirogues glacières. Elle est également capturée par les chalutiers mauritaniens et sénégalais. On remarque une tendance générale à la hausse de l'effort de ces flottilles pendant toute la période (Figure 3.1.1b). Le nombre des pirogues sénégalaises motorisées pêchant à la ligne constitue une exception et présente une diminution entre 1998 et 2001. Cependant ceci pourrait être dû, comme cela a été relevé précédemment, à un problème avec la base de données. En 2006, le nombre de pirogues à la ligne augmente (PML) alors que celui du filet maillant (FD) baisse. Il faut donc prendre ce résultat avec précaution.

Indices d'abondance

CPUE

Les séries de CPUE de *S. caeruleostictus* de flottille industrielle mauritanienne ont fortement fluctué au cours de la période analysée (1990-2003). Ensuite, entre 2004 et 2006, on observe une tendance

générale à la hausse avec une exception pour la pêche pélagique industrielle mauritanienne qui est nulle en 2006. La CPUE des flottilles industrielles sénégalaises comme celle des pirogues glacières sénégalaises présentent une tendance à la baisse (Tableau 3.6.3a et Figure 3.6.3b).

Campagnes scientifiques

Les séries des indices d'abondance de *S. caeruleostictus* en Mauritanie estimées par les campagnes du N/R AL AWAM montrent des fluctuations sans tendance particulière (Figure 3.6.3c).

Données biologiques

Composition par taille et autres informations

Les études biologiques réalisées pendant les campagnes avec le N/R AL AWAM indiquent que le pic de reproduction doit avoir lieu pendant la saison chaude. L'analyse de la fréquence de taille de *S. caeruleostictus* montre une distribution bimodale des tailles dans toutes les campagnes scientifiques du N/R AL AWAM (Figure 3.6.3d).

3.6.4 Évaluation

Méthodes

Le modèle de production dynamique de Schaefer mis en place sur une feuille de calcul Excel a été utilisé pour l'évaluation de l'état du stock et des pêcheries de *S. caeruleostictus*. Ce modèle est décrit en détail dans l'Annexe 2.

Données

Les séries de captures de *S. caeruleostictus* pour la Mauritanie et le Sénégal ont été utilisées comme séries de captures totales. Pour la série d'indices d'abondance, le Groupe de travail a décidé d'utiliser la série de CPUE des pirogues glacières du Sénégal.

Résultats

Le modèle donne un ajustement satisfaisant aux données (Figure 3.6.4). Les résultats du modèle indiquent que le stock est surexploité. La biomasse actuelle est inférieure à celle qui correspond à la biomasse $B_{0.1}$. L'effort de pêche actuel est largement supérieur à celui qui produirait un rendement durable au niveau de la biomasse actuelle (Tableau 3.6.4).

Tableau 3.6.4: Indicateurs sur l'état du stock et de la pêche de *Sparus caeruleostictus* dans la sous-zone nord du COPACE

Stock/indice d'abondance	F_{cur}/F_{SYcur}	$B_{cur}/B_{0.1}$	$F_{cur}/F_{0.1}$	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}
Mauritanie + Sénégal/CPUE pirogues glacières sénégalaises	128%	65%	183%	71%	165%

$B_{cur}/B_{0.1}$: Rapport entre la biomasse estimée pour la dernière année et la biomasse correspondante à $F_{0.1}$.

F_{cur}/F_{SYcur} : Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait une capture durable au niveau de biomasse actuelle.

F_{cur}/F_{MSY} : Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait une capture durable maximale à long terme.

$F_{cur}/F_{0.1}$: Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et $F_{0.1}$.

3.6.5 Recommandations d'aménagement

Le Groupe de travail recommande que l'effort de pêche dans cette pêcherie soit réduit pour ramener la biomasse au niveau durable. De ce fait, *S. caeruleostictus* devrait faire l'objet d'un meilleur suivi des captures.

3.7 Daurades (*Sparus* spp.)

3.7.1 Caractéristiques biologiques

Le groupe *Sparus* spp. comprend *Sparus auriga* et *Sparus aurata*.

Sparus auriga est une espèce benthopélagique vivant à des profondeurs moyennes de 170 m que l'on rencontre du Portugal jusqu'à l'Angola. On la trouve dans les fonds rocheux et elle se nourrit de crustacés et de mollusques. Les jeunes migrent vers le littoral.

Sparus aurata est une espèce demersale présente du détroit de Gibraltar jusqu'aux Iles canaries sur les fonds rocheux et sableux. Les jeunes vivent dans les eaux peu profondes (30 m) et les adultes migrent jusqu'à 150 m de profondeur. Il s'agit d'une espèce sédentaire qui vit de façon solitaire ou en petits bancs. Au printemps, l'espèce migre vers les zones littorales, près des lagunes et des estuaires. C'est une espèce carnivore et occasionnellement herbivore qui se nourrit essentiellement des mollusques. Elle vit également dans les eaux salines et hypersalines.

3.7.2 Identité du stock

La population de dorades (*Sparus* spp.) est considérée comme ne formant qu'un seul stock.

3.7.3 Tendances des données

Captures

Les captures de ce groupe d'espèce par les céphalopodiers congélateurs montre une tendance à la hausse avec des captures variant entre 200 et 2 300 tonnes (Tableau 3.1.1a et Figure 3.7.3a).

Effort

L'effort est similaire à celui des autres espèces au Maroc (Tableau 3.1.1b et Figure 3.1.1b).

Indices d'abondance

CPUE

Les CPUE les plus importants des pagres sont ceux de la flottille céphalopodièrè hauturière. Elles ont connu une amélioration à partir de l'année 2000 avec un maximum de 53 kg/jour de pêche en 2004 (Tableau 3.7.3a et Figure 3.7.3b).

Campagnes scientifiques

Les *Sparus* spp. se rencontrent essentiellement au cours des prospections scientifiques réalisées au sud du Maroc. Les indices d'abondance oscillent entre 0,3 et 11,3 kg/30 minutes en 2005 dans la campagne scientifique d'automne (Figure 3.7.3c). La tendance globale des indices d'abondance des campagnes est assez similaire à celle des CPUE commerciales.

Données biologiques

Composition par taille et autres informations

L'échantillonnage pour la connaissance de la composition en taille des débarquements de *Sparus auriga* a été commencé par le centre de Laâyoune. Mais vu leurs faibles indices d'abondance, les *Sparus* spp. ne font pas l'objet d'un échantillonnage biologique au cours des campagnes scientifiques.

Mesures d'aménagement en cours

Comme le pageot acarne, les dorades sont exploitées par les pêcheries céphalopodières hauturières, côtières et artisanales. Les mesures d'aménagement appliquées à cette espèce sont les mêmes que celles qui sont appliquées à chacune de ces pêcheries (voir les chapitres sur céphalopodes et merlus).

3.7.4 Évaluation

Méthodes

Le modèle de production dynamique de Schaefer mis en place sur une feuille de calcul Excel a été utilisé pour l'évaluation de l'état du stock et des pêcheries de *Sparus* spp. (Annexe 2).

Données

La série de débarquements totaux de la dorade (*Sparus* spp.) estimée par le Groupe de travail a été utilisée comme série des captures totales du stock.

Les CPUE des céphalopodiers hauturiers marocains et celle les indices d'abondance des campagnes ont été utilisés.

Résultats

Les données disponibles n'ont pas permis d'obtenir des résultats concluants pour l'évaluation des *Sparus* spp.

Discussion

Le faible niveau d'ajustement du modèle pourrait s'expliquer par le fait que les CPUE ne reflètent pas réellement l'abondance du stock. En effet, les *Sparus* spp. semblent devenir une cible lorsque les espèces plus recherchées comme les céphalopodes ne sont pas disponibles.

3.7.5 Recommandations d'aménagement

Compte tenu des importantes captures enregistrées ces dernières années, il est nécessaire d'éviter toute augmentation de l'effort de pêche en attendant des évaluations plus précises.

3.8 Machoirons (*Arius* spp.)

3.8.1 Caractéristiques biologiques

Il n'y a pas d'études connues sur les caractéristiques biologiques des poissons-chats marins dans la région. Cependant ces espèces sont connues pour être distribuées dans toute la région.

3.8.2 Identité du stock

Le groupe *Arius* spp. comprend les espèces suivantes: *Arius heudolotii*, *Arius gambiensis* et *Arius mercatoris*. Les machoirons des plateaux continentaux du Sénégal et de Gambie sont considérés comme qu'un seul stock et le Groupe de travail a donc décidé d'évaluer ce stock comme une seule unité d'aménagement.

3.8.3 Tendances des données

Captures

Les débarquements de machoirons au Sénégal présentent d'importantes fluctuations qui varient entre 1 650 et 12 500 tonnes (Figure 3.8.3a). Les débarquements sont caractérisés par une tendance à la baisse entre 1992 et 1996 suivie d'une augmentation en 1997 et 1998. Les débarquements les plus élevés de ces espèces ont été observés en 2005 (plus de 12 500 tonnes) après quoi les débarquements ont baissé à environ 7 500 tonnes. En Gambie, les fluctuations dans les débarquements sont moins prononcées avec une tendance générale à la hausse (Figure 3.8.3a). Les captures de l'espèce dans ce pays ont augmenté de 970 tonnes en 2004 à 2 600 tonnes en 2006.

Effort

Les machoirons sont capturés par l'ensemble des flottilles artisanales et industrielles en Gambie et au Sénégal. Ils ont été plus particulièrement débarqués par les chalutiers glaciers sénégalais entre 1990 et 1999 (Tableau 3.1.1.a). Depuis 2000, les chalutiers congélateurs sénégalais dominent les débarquements de ces espèces. Ce phénomène pourrait s'expliquer par des changements dans les stratégies de pêche des deux flottilles. Il est important de souligner qu'il n'y a pas de changement notable dans le niveau de l'effort déployé par les deux flottilles ciblant les *Arius* spp. comme l'illustre le Tableau 3.1.1.b.

Indices d'abondance

CPUE

La pêcherie de machoirons au Sénégal indique des tendances dans la CPUE similaires à celles de la capture totale des chalutiers glaciers sénégalais entre 1990 et 1999 et celles des chalutiers congélateurs sénégalais entre 2000 et 2006. Les CPUE les plus élevées ont été observées pour chaque flottille

respectivement en 1997 et 1998 (Figure 3.8.3b). Pour la pêche industrielle gambienne, la CPUE est stable autour de valeurs très faibles au cours des années 1990. On observe une très forte augmentation en 2004. L'augmentation relevée dans les indices d'abondance s'est maintenue jusqu'en 2006. La CPUE des chalutiers glaciers sénégalais s'est caractérisée par d'importantes fluctuations au cours des années 1990 avant de se stabiliser autour de valeurs plus faibles à partir de 2002 (Tableau 3.8.3a).

Campagnes scientifiques

Aucune donnée de campagne scientifique sur *Arius* spp. n'a été présentée au Groupe de travail par les pays de la région.

Données biologiques

Composition par taille et autres informations

Des données de composition par taille de *Arius heudelotii* ont été fournies au Groupe de travail par la pêche artisanale sénégalaise (Tableau 3.8.3b).

3.8.4 Évaluation

Méthodes

Le modèle de production dynamique de Schaefer mis en place sur une feuille de calcul Excel a été utilisé pour l'évaluation de l'état du stock et des pêcheries de *Arius* spp. (Annexe 2). L'analyse des cohortes suivant la longueur (LCA) a été utilisée avec la composition par taille de la pêche artisanale sénégalaise.

Données

Les données utilisées dans le modèle étaient celles de la capture totale de machoirons en Gambie et au Sénégal avec différents indices d'abondance des flottilles de chalutiers glaciers et congélateurs sénégalais ainsi que de toutes les autres flottilles en activité dans les deux pays.

Résultats

Plusieurs essais du modèle utilisant les données citées ci-dessus ont révélé que les données disponibles n'étaient pas suffisantes pour obtenir des résultats concluants pour l'évaluation des machoirons dans les deux pays. Le modèle fournit des résultats inconsistants.

Discussion

Le faible niveau d'ajustement du modèle pourrait s'expliquer par le fait que les CPUE utilisées ne reflètent pas réellement l'abondance du stock mais représente davantage les stratégies de pêche employées par les flottilles en activité sur les plateaux continentaux de Gambie et du Sénégal. Les machoirons ne sont pas considérés comme la principale espèce ciblée par la flottille industrielle. Ils ne sont ciblés que lorsque les espèces les plus recherchées ne sont pas disponibles. Les résultats de l'analyse des cohortes suivant la longueur ne sont pas non plus fiables et ne peuvent pas être utilisés pour prendre des décisions d'aménagement.

3.8.5 Recommandations d'aménagement

Compte tenu des importants débarquements de machoirons observés en Gambie et au Sénégal ces dernières années et de l'absence d'évaluation concluantes, il est nécessaire d'adopter une approche de précaution et de ne pas augmenter l'effort sur ce stock en attendant des évaluations plus précises.

3.9 Otolithes (*Pseudotolithus* spp.)

3.9.1 Caractéristiques biologiques

Les otolithes comprennent les espèces littorales *P. elongatus*, *P. typus*, *P. senegalensis* et *P. brachygnatus* (ou *P. senegallus*) largement distribuées dans toute la région. Elles se trouvent dans les fonds vaseux, sablonneux et rocheux. Les petits individus sont présents sur les côtes et plus rarement dans les estuaires. Elles se nourrissent principalement de poissons, de crevettes et de crabes.

3.9.2 Identité du stock

Les otolithes sont principalement distribués et exploités dans la partie sud de la région, c'est-à-dire au Sénégal et en Gambie. Le Groupe de travail a par conséquent décidé de les considérer comme un stock partagé entre ces deux pays et de les évaluer comme un seul stock.

3.9.3 Tendances des données

Captures

Les otolithes sont principalement capturés et débarqués par les flottilles artisanales et industrielles en activité en Gambie et au Sénégal. Les débarquements totaux les plus élevés de l'ensemble des deux pays (6 600 tonnes) ont été enregistrés en 1990 (Tableau 3.1.1a). Environ 3 600 tonnes provenaient des pêcheries industrielles gambiennes. Une fluctuation dans les débarquements totaux du stock est observée. Durant toute la période analysée (Figure 3.9.3a). Les captures des filets dormants au Sénégal indiquent tendance à la baisse en 2006.

Effort

Les otolithes sont capturés et débarqués par les flottilles démersales multispécifiques des deux pays mais ne constituent pas un groupe d'espèces importantes pour ces flottilles (Tableau 3.1.1b).

Parmi les flottilles qui pêchent ces espèces, l'effort des chalutiers industriels gambiens présente une hausse régulière entre 1994 et 2002 suivie d'une tendance à la baisse jusqu'en 2006. Au Sénégal, l'effort des chalutiers glaciers présente une tendance à la baisse entre 2002 et 2005 suivie d'une nette augmentation en 2006 alors que celui des chalutiers congélateurs est assez stable au cours de la période. Pour la pêche artisanale sénégalaise, les engins qui capturent ces espèces sont essentiellement des filets dormants.

Indices d'abondance

CPUE

La CPUE de la pêche industrielle gambienne présente une forte hausse en 2001 et 2002 suivie d'une baisse en 2003. Une tendance graduelle à la hausse est observée par la suite (Figure 3.9.3b). Au Sénégal, la CPUE des chalutiers glaciers et congélateurs tend à se stabiliser autour de valeurs basses au cours des trois dernières années.

Campagnes scientifiques

Aucune donnée relative aux campagnes de recherche sur *Pseudotolithus* spp. n'était disponible pour être utilisée par le Groupe de travail.

Données biologiques

Composition par taille et autres informations

Les données de fréquence de taille sur *Pseudotolithus senegalensis* de la pêche artisanale sénégalaise pour la période 1990-2006 ont été fournies au Groupe de travail pour analyse (Tableau 3.9.3a).

Aucune donnée sur d'autres paramètres (croissance, reproduction, alimentation, etc.) n'a été fournie au Groupe de travail.

3.9.4 Évaluation

Méthodes

Le modèle de production dynamique de Schaefer mis en place sur une feuille de calcul Excel a été utilisé pour l'évaluation de l'état du stock et des pêcheries de *Pseudolithus* spp. (Annexe 2). L'analyse des cohortes suivant la longueur (LCA) a été utilisée avec la composition par taille de la pêche artisanale sénégalaise.

Données

Les données utilisées dans le modèle étaient celles de la capture totale de *Pseudolithus* spp. en Gambie et au Sénégal ainsi que la CPUE des pêcheries industrielles gambiennes.

Résultats

Les données utilisées dans le modèle ne fournissent pas un bon ajustement. La CPUE n'explique pas les oscillations dans les captures annuelles.

Discussion

Le *Pseudolithus* spp. est capturé avec des espèces de poissons d'une grande valeur commerciale ciblées par les flottilles industrielles des deux pays. Le Groupe de travail a relevé que malgré les incertitudes concernant les CPUE de ce groupe d'espèces, la tendance générale indiquait une augmentation constante caractérisée par des oscillations. La LCA de *Pseudolithus senegalensis* est apparue contradictoire car les échantillons de fréquence de taille ne correspondaient pas à celles de la population. Les résultats de la LCA ne sont donc pas fiables pour émettre des conseils d'aménagement.

3.9.5 Recommandations d'aménagement

La pression de pêche exercée sur les otolithes est élevée, comme pour toutes les autres espèces de poissons démersaux. Bien que l'évaluation ne soit pas concluante en raison des données insuffisantes de capture et d'effort disponibles pour le Groupe de travail, une approche de précaution est recommandée et l'effort de pêche ne devrait pas dépasser le niveau actuel.

3.10 Thiof (*Epinephelus aeneus*)

3.10.1 Caractéristiques biologiques

Le thiof ou mérrou blanc (*Epinephelus aeneus*) est une espèce démersale côtière appartenant à la famille des serranidés. Sa distribution bathymétrique est comprise entre 20 et 200 m de profondeur, mais sa principale zone de pêche se situe entre 30 et 60 m. L'espèce se rencontre sur les fonds rocheux du plateau continental.

Les jeunes individus (moins de 30 cm) se concentrent sur le littoral, notamment dans les estuaires. On les trouve aussi entre 30 et 100 m de profondeur dans des zones rocheuses et, surtout dans les zones principalement sableuses.

Les deux principales zones de reproduction sont la Petite Côte du Sénégal et le sud de la Baie du Lévrier en Mauritanie. La principale zone de concentration des juvéniles se situe dans l'estuaire à mangrove du delta central du Sine Saloum au Sénégal.

Le thiof est un prédateur vorace qui se nourrit de poissons, de céphalopodes et de crustacés.

3.10.2 Identité du stock

Pour *Epinephelus aeneus*, une seule unité de gestion a été retenue pour les trois pays (Mauritanie, Sénégal et Gambie).

3.10.3 Tendances des données

Captures

Les débarquements de thiof montrent une tendance décroissante pour la période analysée (Tableau 3.1.1a et Figure 3.10.3a). Les captures totales du thiof ont décliné d'environ de 3 000 tonnes en 1996 à 1 000 tonnes en 2006. Les captures les plus importantes sont réalisées au Sénégal avec 868 tonnes en moyenne durant les cinq dernières années. Les moyennes annuelles sur la même période sont de 200 tonnes en Gambie et près de 60 tonnes en Mauritanie. La majorité des quantités débarquées au Sénégal sont le fait de la pêche artisanale, notamment des pirogues glacières.

Effort

Le thiof *Epinephelus aeneus* est ciblé par les flottilles artisanale et industrielle de l'ensemble des pays.

L'effort total des chalutiers glacières et congélateurs de la pêche industrielle sénégalaise présente une tendance globale à la baisse au cours des dernières années sauf pour les glacières de la pêche industrielle sénégalaise (Figure 3.1.1b).

L'effort des poissonniers en Mauritanie est resté assez stable, avec un pic en 2002, avant de retomber en 2003 au même niveau qu'en 2001. L'effort augmente par la suite jusqu'en 2006 avant de chuter. En Mauritanie, les céphalopodières nationaux et les chalutiers pélagiques capturent aussi cette espèce comme prise accessoire.

Indices d'abondance

CPUE

En général, les CPUE de *Epinephelus aeneus* présentent une tendance à la baisse pendant la période d'étude (Tableau 3.10.3a et Figure 3.10.3b). Les rendements des chalutiers poissonniers sont très faibles en Mauritanie et s'effondrent pour la pêche industrielle au Sénégal. Une tendance à la baisse est également observée pour la pêche des pirogues glacières.

Campagnes scientifiques

Les indices d'abondance des campagnes scientifiques du N/R AL AWAM de l'IMROP diminuent entre 1982 et 2006 (Figure 3.10.3c). Il est important de souligner que les campagnes ont été réalisées par deux bateaux différents ayant les mêmes caractéristiques. Le premier a opéré de 1982 à 1996 et le second (le N/R AL AWAM) à partir de 1997.

Données biologiques

Composition par taille et autres informations

Les fréquences de taille des thiofs capturés par la pêche artisanale sénégalaise sont disponibles de 1990 à 2006 mais n'ont pas été analysées au cours de ce Groupe de travail.

Dans le cadre d'un projet (CRODT/JICA, 2006), l'estimation de la croissance du thiof a été effectuée en lisant les écailles. Les paramètres suivants ont été obtenus:

$$L_{\infty} = 99.29 \text{ cm}, K = 0.145 \text{ an}^{-1} \text{ et } t_0 = -0.23 \text{ an.}$$

3.10.4 Évaluation

Méthodes

Le modèle de production dynamique de Schaefer mis en place sur une feuille de calcul Excel, a été utilisé pour l'évaluation de l'état du stock et des pêcheries de *Epinephelus aeneus*. Ce modèle est décrit en détail dans l'Annexe 2.

Données

Pour les données de captures, le Groupe de travail a regroupé les captures totales de toutes les flottilles des trois pays (Mauritanie, Sénégal et Gambie). Pour la série d'indices d'abondance, la série de CPUE des pirogues glacières de la pêche artisanale sénégalaise a fourni le meilleur ajustement.

Résultats

L'ajustement du modèle a donné des résultats jugés satisfaisants en utilisant la CPUE des pirogues glacières (Figure 3.10.4).

Les résultats de l'ajustement indiquent que le stock est en voie d'extinction. La biomasse actuelle est inférieure à celle qui correspond à la biomasse $B_{0.1}$. L'effort de pêche actuel est largement supérieur à celui qui produirait un rendement durable au niveau de la biomasse actuelle (Tableau 3.10.4).

Tableau 3.10.4: Indicateurs sur l'état du stock et de la pêche de *Epinephelus aeneus* dans la sous-zone nord du COPACE.

Stock/indice d'abondance	F_{cur}/F_{SYcur}	$B_{cur}/B_{0.1}$	$F_{cur}/F_{0.1}$	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}
<i>Epinephelus aeneus</i> (Mauritanie, Sénégal et Gambie)/CPUE pirogues glaciers sénégalaises	448%	5%	970%	5%	873%

$B_{cur}/B_{0.1}$: Rapport entre la biomasse estimée pour la dernière année et la biomasse correspondante à $F_{0.1}$.

F_{cur}/F_{SYcur} : Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait une capture durable au niveau de biomasse actuelle.

F_{cur}/F_{MSY} : Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait une capture durable maximale à long terme.

$F_{cur}/F_{0.1}$: Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et $F_{0.1}$.

Discussion

Les résultats indiquent que le stock de *Epinephelus aeneus* dans la région présente des risques d'extinction. Ces résultats concordent avec les indices d'abondances des campagnes scientifiques en Mauritanie et avec les résultats obtenus durant le dernier Groupe de travail. Les captures déclarées au Sénégal proviennent probablement des eaux voisines.

3.10.5 Recommandations d'aménagement

En considérant les résultats obtenus par l'évaluation, les tendances des CPUE et celles des indices d'abondance obtenus à partir des campagnes, le Groupe de travail considère que le stock présente un risque d'extinction et recommande de nouveau un arrêt complet de la pêche dirigée sur cette espèce.

3.11 Pageot (*Pagellus* spp.)

3.11.1 Caractéristiques biologiques

Ce groupe comprend *Pagellus bellottii* et *Pagellus erythrinus*. *Pagellus erythrinus* est une espèce benthopélagique vivant jusqu'à 300 mètres de profondeur. Dans l'Atlantique Est, la distribution de cette espèce va de la Norvège jusqu'à la Guinée-Bissau. On la trouve dans les eaux peu profondes sur différents types de fond (rocheux, sableux et vaseux), et pendant l'hiver, elle migre vers les fonds les plus profonds.

3.11.2 Identité du stock

La population du pageot (*Pagellus* spp.) est considérée comme un seul stock sur le plateau continental marocain. Cette espèce se rencontre dans tous les types de fonds du détroit de Gibraltar jusqu'à Lagouira (20°50'N).

3.11.3 Tendances des données

Captures

Ce groupe d'espèce regroupe les autres espèces de pageots à savoir *Pagellus bellotti* et *Pagellus erythrinus*. Les débarquements de la flottille céphalopodière hauturière augmentent de façon continue. En 2006, ils atteignaient 1 600 tonnes.

Les captures sont passées de 124 tonnes en 2002 à 152 tonnes en 2006 pour la pêche artisanale et de 54 tonnes à 149 tonnes pour la pêche côtière (Tableau 3.1.1b, Figure 3.11.3a).

Effort

Seuls les palangriers et quelques pirogues ciblent les poissons démersaux. Pour les autres unités, l'effort est plutôt dirigé vers le poulpe ou vers les merlus et crevettes. On ne dispose pour cette série que de l'effort de la pêche hauturière céphalopodière (Tableau et Figure 3.1.1b).

Indices d'abondance

CPUE

Les CPUE de la pêche céphalopodière hauturière montrent une tendance à la hausse entre 1999 et 2004. Cependant, à partir de 2005, on observe une chute des CPUE qui ne représentent plus que la moitié de celles enregistrées en 2004, c'est-à-dire 34 kg/jour de pêche (Tableau 3.11.3a et Figure 3.11.3b).

Campagnes scientifiques

Les pageots sont capturés aussi bien au cours des campagnes réalisées dans l'Atlantique Sud marocain (Boujdour-Lagouira) qu'au cours de celles effectuées dans l'Atlantique Nord marocain (Tanger-Agadir). Ces espèces sont cependant plus abondantes au sud (Tableau 3.11.3b et Figure 3.11.3c).

Données biologiques

Composition par taille et autres informations

Parmi ce groupe d'espèce, seul *Pagellus erythrinus* fait l'objet d'un échantillonnage biologique au niveau du port de Laâyoune.

Mesures d'aménagement en cours

Comme le pageot acarné, les *Pagellus* spp. sont exploitées par les pêcheries céphalopodière hauturière, côtière et artisanale. Les mesures d'aménagement appliquées à cette espèce sont les mêmes que celles qui sont appliquées à chacune de ces pêcheries (voir chapitres céphalopodes et merlus).

3.11.4 Évaluation

Méthodes

Le modèle de production dynamique de Schaefer mis en place sur une feuille de calcul Excel a été utilisé pour l'évaluation de l'état du stock et des pêcheries de *Pagellus* spp. (Annexe 2).

Données

La série des débarquements totaux de *Pagellus* spp. estimée par le Groupe de travail a été utilisée comme série de captures totales du stock.

Deux séries d'indices d'abondance ont été utilisées. Il s'agit de la série des CPUE des céphalopodiers hauturiers marocains et de la série des indices d'abondance des campagnes.

Résultats

Les données disponibles n'ont pas permis d'obtenir des résultats concluants pour l'évaluation des *Pagellus* spp.

Discussion

Le faible niveau d'ajustement du modèle pourrait s'expliquer par le fait que les CPUE ne reflètent pas réellement l'abondance du stock. Le groupe *Pagellus* spp. semble en effet devenir une cible lorsque les espèces plus recherchées comme les céphalopodes ne sont pas disponibles.

3.11.5 Recommandations d'aménagement

Compte tenu des importantes captures enregistrées ces dernières années, il est nécessaire d'éviter toute augmentation de l'effort de pêche en attendant des évaluations plus précises.

3.12 Recherche future

En dépit d'effort de recherche reconnu, les mêmes recommandations formulées en 2004 en matière de recherche ont été reconduites pour les poissons démersaux par le groupe de travail:

- Renforcer et améliorer la collecte d'informations statistiques pour les pêcheries démersales.
- Améliorer la recherche au niveau de l'identification des espèces dans l'appellation des groupes.

- Obtenir des informations biologiques sur les captures (fréquences de taille, sex-ratio, âge, zone et période de reproduction).
- Approfondir l'analyse et l'exploration des données scientifiques des campagnes.
- Favoriser des échanges d'informations entre les scientifiques au niveau régional et les scientifiques des différents pays impliqués dans les pêches démersales.

4. CREVETTES

4.1 Pêcheries

L'exploitation des ressources de crustacés des côtes ouest-africaines est relativement ancienne. Du Maroc à la Guinée-Bissau, deux groupes principaux de crevettes sont importants commercialement. Il s'agit des crevettes côtières, principalement représentées par la crevette rose du sud *Penaeus notialis*, et des crevettes profondes, principalement représentées par la crevette rose *Parapenaeus longirostris*. D'autres crevettes moins abondantes sont également capturées dans la zone: *Melicertus kerathurus*, *Aristeus antennatus*, *Aristeus varidens*, *Plesionika heterocarpus*, *Plesiopenaeus edwardsianus* et *Aristeomorpha foliacea*.

Au Maroc, les crevettes sont exploitées par la flottille nationale composée de chalutiers côtiers qui fréquentent le plateau continental à des profondeurs ne dépassant pas 150 m et des chalutiers hauturiers à très large rayon d'action. Les chalutiers côtiers sont environ 300 unités. Ils opèrent à proximité de leurs ports d'attache et effectuent des marées de courte durée. La flottille hauturière a commencé à opérer en 1985 avec des unités ayant un tonnage inférieur à 200 TJB et effectue des marées de 45 à 50 jours. En 2006, cette flottille comptait 58 unités (Tableau 4.1a).

L'activité des unités de pêche espagnoles au Maroc a pris fin le 30 novembre 1999, suite à l'expiration de l'accord de pêche Maroc-Union européenne. La flottille espagnole était surtout composée d'unités chalutières de pêche fraîche et de congélateurs autorisés dans le cadre des accords de pêche. Leur zone d'activité était limitée au nord de Tarfaya (parallèle 28 °44'N), à l'extérieur de la bande des 12 milles nautiques. Le nouvel accord de pêche Maroc-Union européenne signé en 2006 n'inclut pas la pêche de la crevette rose.

En Mauritanie, l'exploitation de la crevette a commencé dans les années 1960 avec une flottille industrielle espagnole (Savini, 1982; Sobrino et García, 1992). Au cours de la période 1985-1990, la présence de flottilles d'autres nationalités a été observée mais la pêche était dominée par la flottille espagnole (Diop, 1989).

La flottille crevetteière opérant en Mauritanie en 2006 était composée de 81 navires de différentes nationalités. Avec 32 unités, la flottille espagnole était la plus importante en termes d'exploitation de *P. longirostris* (46 pour cent) et *P. notialis* (40 pour cent). En 2005, 29 navires espagnols étaient actifs dans la zone mauritanienne. Ils étaient 27 en 2006. On comptait aussi un regroupement de 27 navires mauritaniens et/ou de sociétés mixtes. L'Italie occupait le troisième rang avec sept navires et le Sénégal, le Portugal et le Cameroun étaient présents avec respectivement 5,3 et 2 unités chacun. Enfin, on a observé cinq navires de cinq nationalités différentes.

Au Sénégal, l'exploitation industrielle des ressources crevetteières a commencé en 1960. Jusqu'en 1981, celles-ci étaient exploitées presque exclusivement par les chalutiers espagnols. A partir de 1982, certains navires espagnols ont pris la nationalité sénégalaise, donnant naissance à une flottille nationale exploitant les eaux profondes. En 2005, 13 navires espagnols étaient actifs dans la zone sénégalaise. Leur nombre s'est réduit à cinq unités en 2006. L'activité de la flottille espagnole a cessé dans la zone avec la fin de l'accord de pêche Sénégal-Union européenne en juillet 2006. Avec 80 pour cent du total des captures de crustacés, la crevette rose du large *Parapenaeus longirostris* constitue la principale espèce cible.

La pêche de crustacés ciblant les crevettes côtières est très développée au Sénégal et en Gambie. Deux flottilles, industrielle et artisanale, ciblent notamment *P. notialis*.

Dans la zone Sénégal-Gambie, la flottille industrielle crevettière était composée en 2006 de 61 navires: dont 16 chalutiers congélateurs sénégalais, 20 chalutiers congélateurs espagnols et 25 navires industriels ciblant la crevette côtière (Tableau 4.1a). Le nombre d'unités de la flottille artisanale atteint 12 600 unités.

Les prises accidentelles d'une espèce peu commune, *Penaeus monodon*, ont été observées dans les débarquements des pêcheurs artisanaux dans la zone Sénégal-Gambie. On ne dispose malheureusement pas d'assez d'informations sur la distribution et l'abondance de cette espèce bien que ses débarquements augmentent.

4.1.1 Mesures d'aménagement pour les crevettes

Les pays de la région s'efforcent de réglementer la pêche crevettière et ont déjà mis en place quelques options d'aménagement. Les mesures actuellement en place dans la plupart des pays sont liées au contrôle des tailles capturées. Elles comprennent les longueurs minimales de débarquement et les réglementations en matière de maillage.

Un résumé de ces mesures techniques est présenté dans les Tableaux 4.1.1a et 4.1.1b.

La Mauritanie observe aussi une période de repos biologique de deux mois en septembre et octobre de chaque année.

Il est important de souligner qu'aucune restriction n'est appliquée sur l'effort total de pêche ou sur les débarquements dans les différents pays. Il n'existe qu'une restriction relative à l'effort des flottilles étrangères contenue dans les conditions des accords de pêche respectifs.

4.2 Systèmes et intensité d'échantillonnage

4.2.1 Capture et effort

Il n'y a pas de plan d'échantillonnage dans la région pour les débarquements et l'effort de pêche. Cependant, au Maroc, toutes les données sur les captures et l'effort sont comptabilisées par l'Office national des pêches qui gère les halles au poisson dans les ports de débarquement.

4.2.2 Fréquences de taille

Au Maroc, un programme d'échantillonnage des tailles de la crevette rose *Parapenaeus longirostris* des captures commerciales des chalutiers côtiers a été instauré dans l'un des ports de débarquement depuis 2002. Depuis 2004, les opérations d'échantillonnage sont menées régulièrement dans trois ports de pêche.

Les données d'échantillonnage biologique proviennent des ports de Larache pour l'année 2006, d'Agadir pour la série 2002-2005 et de Casablanca pour la période 2004-2005. L'échantillonnage s'effectue une ou deux fois par mois. Les quantités échantillonnées varient entre 6 et 10 kg par mois, et 16 opérations d'échantillonnage ont été effectuées en 2005 et 12 autres ont été menées en 2006. Le nombre total de crevettes mesurées a été de 13 345 en 2005 et de 14 361 en 2006 (Tableau 4.2.2a).

Au Maroc, la crevette rose débarquée par les crevettiers congélateurs est triée en plusieurs catégories commerciales et en raison des différents systèmes de classification employés par les différentes compagnies, les données relatives aux classes de taille ne peuvent pas être encore obtenues.

L'analyse de l'intensité d'échantillonnage de *Parapenaeus longirostris* (Tableau 4.2.2a) et de *Penaeus notialis* (Tableau 4.2.2b) a été effectuée pour la flottille espagnole opérant en Mauritanie, par l'IEO (à Cadix) et l'IMROP dans le cadre du projet «Programme national pour la collecte des données et la gestion d'une politique commune de pêche» de l'Union européenne. Les échantillons espagnols ont été fournis par l'Association nationale des armateurs de navires congélateurs de pêche des fruits de mer

(ANAMAR) basée dans le port de Huelva, Espagne, alors qu'en Mauritanie les échantillons ont été collectés à bord des navires de pêche espagnols. En 2005, 26 échantillons d'un poids total d'environ 996 tonnes de *Parapenaeus longirostris* et 41 échantillons d'environ 1 125 tonnes de *Penaeus notialis* ont été fournis par l'ANAMAR à l'IEO. En 2006, 37 échantillons de *P. longirostris* (1 757 tonnes) de 37 échantillons de *P. notialis* (1 791 tonnes) ont été réalisés.

En ce qui concerne la pêche profonde des crevettes dans la zone Sénégal-Gambie exploitée par la flottille espagnole, ANAMAR a fourni 19 échantillons de *P. longirostris* (297 tonnes) réalisés en 2005 et sept échantillons (74 tonnes) en 2006. L'échantillonnage de la crevette a été arrêté en juillet 2006 à cause de la fin de l'accord de pêche.

4.2.3 Paramètres biologiques

Au Maroc, l'étude du cycle biologique de la crevette rose (*Parapenaeus longirostris*) a été instaurée dans l'un des ports de débarquement depuis 2002. La collecte des paramètres biologiques de cette espèce est désormais régulière dans les trois principaux ports de la zone atlantique marocaine.

L'évolution mensuelle de la taille moyenne à partir des débarquements de la pêche côtière dans les ports de Larache, Casablanca et Agadir, montre que celle-ci varie entre 19 et 22 mm de longueur de la carapace entre 2002 et 2006. Les crevettes exploitées sont donc de petite taille (Tableau 4.2.3a).

L'IEO a entrepris l'échantillonnage biologique et la mesure des tailles de la crevette rose du large *P. longirostris* et de la crevette côtière *P. notialis* entre 2002 et 2006. L'Unité de Cadix de l'IEO a commencé ce travail à partir de mars 2003 et devait effectuer l'échantillonnage biologique mensuel de *P. longirostris* de Mauritanie ainsi que l'échantillonnage biologique trimestriel de *P. longirostris* et de *P. notialis* en Sénégal-Gambie et Mauritanie. En 2005 et 2006, l'échantillonnage mensuel des tailles et des paramètres biologiques de *P. longirostris* de la Mauritanie a été effectué pendant les périodes d'activité de pêche et s'est arrêté au moment des repos biologiques.

Dans la zone sénégalaise, les opérations d'échantillonnage des tailles et des paramètres biologiques de *P. longirostris* ont été effectuées par trimestre en 2005 et 2006 (jusqu'à la fin de l'accord de pêche).

4.3 Crevette rose du large (*Parapenaeus longirostris*)

4.3.1 Caractéristiques biologiques

Les paramètres de la croissance linéaire et de la relation taille-poids ont été estimés à partir des prises commerciales des chalutiers côtiers marocains dans les ports de débarquement de la crevette rose.

Les équations de la relation taille-poids obtenues à partir de l'échantillonnage biologique des captures de la pêche côtière dans le port de Casablanca entre juin 2004 et juin 2005 figurent dans le Tableau 4.3.1.

Tableau 4.3.1: Relation taille-poids de la crevette rose par sexe

Sexe	Équation de la relation	Effectifs	R ²	Test de Student (t)
Femelles	$P = 0,0053 \times Lc^{2,2523}$	1 842	0,932	15,10
Mâles	$P = 0,0067 \times Lc^{2,1517}$	1 082	0,844	15,70
Femelles+mâles	$P = 0,0051 \times Lc^{2,2557}$	2 924	0,917	14,36

Les équations de croissance linéaires de Von Bertalanffy obtenues pour la crevette rose du large (échantillonnage biologique au niveau du port de Casablanca) sont les suivantes:

$Lc = 51,28 (1 - \exp(-0,827 (t + 0,30)))$ pour les femelles.

$Lc = 42,51 (1 - \exp(-0,934 (t + 0,33)))$ pour les mâles.

$Lc = 49,86 (1 - \exp(-0,939 (t + 0,32)))$ pour les sexes combinés.

Lc = longueur de la carapace en mm.
t = temps en année.

Pour la croissance pondérale, les équations obtenues sont les suivantes:

$Wt = 37,64 (1 - \exp(-0,8266 (t + 0,30)))^{2,25}$ pour les femelles.

$Wt = 21,39 (1 - \exp(-0,9336 (t + 0,33)))^{2,15}$ pour les mâles.

$Wt = 34,46 (1 - \exp(-0,9393 (t + 0,32)))^{2,26}$ pour les sexes combinés.

Le sex-ratio global est de 0,63 pour les femelles et de 0,37 pour les mâles de cette espèce. Sur 2 924 individus examinés à partir des débarquements de la pêche côtière dans le port de Casablanca durant la période 2004-2005, 1 842 étaient des femelles et 1 082 des mâles.

La taille de première maturité sexuelle a été estimée à 23,44 mm de longueur à la carapace, correspondant à une longueur totale de 11,20 cm. Le poids de première maturité sexuelle est de 6,41 g et l'âge correspondant est de 0,44 an.

La fécondité absolue individuelle varie entre 1 100 à 120 100 œufs/femelle pour des tailles comprises entre 20 et 40 mm de longueur de la carapace (entre 9 et 17 cm de longueur totale). La fécondité relative oscille entre 151 et 6 191 œufs/gramme de crevette.

La crevette rose présente une large biodiversité alimentaire. Les foraminifères constituent la proie préférée de cette espèce. Les débris de plantes, les copépodes, les mysidacés, les amphipodes, les euphausiacés, les œufs et les larves de décapodes et de mollusques, les crabes, les gastéropodes, les écailles et les œufs de poissons, les grains de sable, les radiolaires ainsi que les spongiaires constituent aussi une part importante du régime alimentaire de cette espèce. La biodiversité alimentaire semble augmenter avec l'âge et cette augmentation est plus apparente chez les femelles. Le régime alimentaire ne diffère pas selon le sexe ou la saison. La mortalité naturelle est très élevée chez la crevette rose. La mortalité par pêche est de 1,52/an pour les sexes combinés. Elle est de 1,60/an pour les mâles et de 1,43/an pour les femelles.

Effets environnementaux

Une première analyse sur les effets possibles des différents paramètres environnementaux du milieu (eau) et de l'abondance de *P. longirostris* dans les eaux mauritaniennes conduite par l'IEO en utilisant les indices disponibles de température à la surface de la mer (SST) et d'oscillation nord-atlantique (NAO) (García et Sobrino, soumis), suggère qu'il n'y a aucune corrélation entre l'abondance du stock/rendements et la SST globale, mais qu'il y a une corrélation entre les rendements et les indices de NAO.

Le taux de salinité semble avoir un effet direct sur la ponte de la crevette rose. Des études récentes (Benchoucha *et al.*, sous presse) ont en effet montré que la ponte de cette espèce a lieu généralement pour des valeurs de salinité comprises entre 35,6 et 36,5 psu, aussi bien dans les fonds de faibles profondeurs (75-200 m) que dans les zones profondes (250-500 m). La ponte de la crevette a été observée au printemps et en été dans les zones peu profondes. En hiver, la ponte a été observée dans les deux zones.

4.3.2 Identité du stock

La crevette rose profonde (*Parapenaeus longirostris*) vit sur les fonds sableux et vaseux à des profondeurs comprises entre 20 et 700 m. Cette espèce se rencontre entre la limite nord de Cap Spartel (35°47' N) et la région sud de Sidi Ifni (29 °22 'N).

Aucune pêcherie ne cible *P. longirostris* entre Agadir et le Cap Blanc. La Figure 4.3.2a présente la distribution de cette espèce. Dans les eaux mauritaniennes, la pêche cible *P. longirostris* principalement entre 21° et 19 °N. La pêche ciblant *P. longirostris* dans les eaux sénégalaises à partir de 16 °N est en cours de développement.

En tenant compte du fait que *P. longirostris* se trouve dans des zones géographiquement différentes, le Groupe de travail a adopté trois stock-unités: Maroc, Mauritanie et Sénégal-Gambie.

4.3.3 Tendances des données

Captures

Les captures de *P. longirostris* dans la région pendant la période 1980-2006 présentaient une tendance à la hausse graduelle du début des séries à 1998, année où les débarquements ont atteint un tonnage maximal de 19 000 tonnes (Tableau 4.3.3a et Figure 4.3.3a). Ensuite, les captures se sont stabilisées jusqu'en 2003. En général, les captures totales de la région ont suivi la même évolution que celle des captures dans les eaux marocaines d'où provient la majeure partie des débarquements.

Au Maroc, on observe une augmentation continue des captures des crevetters congélateurs jusqu'en 2001, année après laquelle une forte chute est observée. La chute des captures s'est poursuivie jusqu'en 2006, passant de 8 700 tonnes à 3 600 tonnes (Figure 4.3.3b). Les captures des chalutiers côtiers marocains de crevettes fraîches ont augmenté doucement à partir de 1996 pour se stabiliser pendant la période 2003-2006. Durant cette période, les captures des chalutiers côtiers sont similaires à celles des crevetters congélateurs.

En Mauritanie, malgré la fluctuation des captures des chalutiers congélateurs espagnols, la tendance des débarquements de cette flottille est orientée à la hausse avec une valeur maximale de 2 574 tonnes en 2003, année où un maximum de captures a également été aussi observée dans la flottille de crevetters congélateurs mauritanienne. Les captures des autres crevetters congélateurs ont continué à augmenter doucement pour atteindre leur maximum en 2004. Ensuite, une chute est observée dans les débarquements de crevette en Mauritanie. Cette chute est très forte pour les crevetters congélateurs espagnols qui ont par la suite augmenté leurs captures en 2006 (Figure 4.3.3b).

Au cours de la série chronologique 1981-2006, les débarquements totaux en Sénégal-Gambie sont passés d'un minimum de 400 tonnes en 1997 à un maximum de 4 500 tonnes en 1998 (Tableau 4.3.3a et Figure 4.3.3b). Les débarquements des crevetters espagnols ont présenté des oscillations importantes avec une tendance générale à la baisse qui a été très accentuée au cours des trois dernières années. Après une chute importante à 132 tonnes en 2000, les captures de la pêche industrielle au Sénégal ont augmenté régulièrement et atteint un maximum de 3 000 tonnes en 2003, suivi d'une baisse en 2003 avant de se stabiliser au cours des trois dernières années (Figure 4.3.3b).

Effort

Dans les eaux marocaines, depuis l'arrêt de l'accord de pêche entre le Maroc et l'Union européenne, la pêche à la crevette rose *P. longirostris* est exercée seulement par une flottille nationale composée de chalutiers côtiers et de crevetters congélateurs. On observe une augmentation importante de l'effort de la flottille de pêche fraîche marocaine depuis 1995. Celle-ci a doublé en 1999. Depuis, l'effort de ce segment de pêche s'est maintenu entre 110 000 et 120 000 jours de pêche. L'effort exercé par la flottille des crevetters congélateurs se stabilise autour de 15 000 et 18 000 jours de pêche à partir de 1998 (Tableau 4.3.3b et Figure 4.3.3c).

L'effort de pêche exercé sur le stock de crevettes roses par la flottille espagnole dans les eaux mauritaniennes montre une augmentation entre 1987 et 1989 pour passer de 4 060 à 10 074 jours de pêche. Cet effort s'est stabilisé autour de 4 600 jours de pêche au cours des dernières années (Tableau 4.3.3b et Figure 4.3.3c). D'autre part, la flottille mauritanienne qui a commencé à pêcher la crevette en 2000 exerce un effort de pêche variable oscillant entre 1 800 et 5 400 jours de pêche. La situation est identique pour les autres crevetters congélateurs en Mauritanie.

La flottille de la pêche industrielle au large du Sénégal a montré une oscillation de l'effort pendant la période 1982-2006, avec une tendance orientée à la baisse (Figure 4.3.3c), ce qui est probablement dû à la présence d'un nombre variable de navires étrangers actifs dans cette zone. Les chalutiers congélateurs espagnols ont exercé un effort fluctuant au Sénégal. Les plus grands efforts ont été globalement relevés entre 1980 et 2001 avec des valeurs variant entre 4 515 à 1 434 jours de pêche. Ceci peut s'expliquer par

une présence non permanente de ces chalutiers dans la zone de pêche sénégalaise. A partir de 2001, les efforts des congélateurs espagnols ont continué à baisser pour atteindre 139 jours de pêche en 2006.

Indices d'abondance

CPUE

Au Maroc, les captures par unité d'effort (CPUE) ont montré une diminution progressive chez les crevettiers congélateurs depuis 2000. Leurs CPUE sont passées de 522 kg/jour de pêche en 2000 à 221 kg/jour de pêche en 2006. Pour les chalutiers côtiers, les CPUE présentent des valeurs relativement faibles et stables pour la même période (Tableau 4.3.3c et Figure 4.3.3d).

En Mauritanie, les CPUE des trois flottilles de crevettiers congélateurs ont montré une même tendance avec des fluctuations entre 2000 et 2006 (Tableau 4.3.3c et Figure 4.3.3d). Les crevettiers espagnols et mauritaniens ont montré les valeurs les plus élevées de CPUE en 2001 et 2003. La situation est la même pour les autres crevettiers congélateurs qui pêchent en Mauritanie avec une valeur du CPUE la plus élevée en 2004.

En Sénégal-Gambie, les CPUE des crevettiers congélateurs espagnols qui ciblent la crevette rose présente des fluctuations durant la période 1986-2006. Ces CPUE varient entre 381 et 972 kg/jour de pêche avec une tendance générale à la baisse (Tableau 4.3.3c et Figure 4.3.3d).

Campagnes scientifiques

Maroc

L'évolution des indices d'abondance de la crevette rose profonde *P. longirostris* estimés à partir des campagnes scientifiques effectuées par l'INRH dans la zone Atlantique Nord marocaine a montré une diminution importante de l'indice d'abondance au cours des trois dernières années dans les zones de Larache-El Jadida et d'Essaouira-Agadir (Tableau 4.3.3d).

Mauritanie

Les indices d'abondance estimés au cours des campagnes scientifiques réalisées par l'IMROP ont montré que les meilleurs rendements ont été obtenus en 2004, avec 3,25 kg/30 minutes. Ces deux dernières années, les rendements ont chuté pour atteindre un minimum de 0,46 kg/30 minutes (Tableau 4.3.3d et Figure 4.3.3d).

Les résultats de l'analyse du sex-ratio dans le cadre de ces campagnes dans la ZEE de la Mauritanie indiquent que le sex-ratio de *Parapenaeus longirostris* est largement favorable aux femelles pendant les deux saisons.

Données biologiques

Composition des tailles et autres informations

Maroc

Une étude sur l'évolution de la longueur moyenne de la crevette rose (longueur de la carapace en mm) a été réalisée à partir de la série des données de la campagne scientifique de l'INRH (1993-2006). Il a été démontré que la longueur moyenne augmente avec la profondeur. On trouve les jeunes individus près de la côte alors que les adultes sont abondants au-delà de 200 m (Figure 4.3.3e et Figure 4.3.3f).

Mauritanie

Les distributions des tailles dans les échantillons des campagnes scientifiques réalisées conjointement par l'IMROP-JICA en utilisant le N/R AL AWAM indiquent une distribution des tailles plurimodale. Les longueurs étaient distribuées entre 9 et 46 mm (longueur totale) pour la saison froide et la saison chaude.

Flottille espagnole

La distribution des tailles pour *Parapenaeus longirostris* dans les échantillons des captures de la flottille espagnole dans les eaux mauritaniennes montrait une distribution des tailles différente entre les mâles et

les femelles. Les mâles sont plus petits que les femelles (15,5-32,5 mm de longueur du céphalothorax, avec un mode de 22 mm, pour les mâles et 15-38,5 mm, avec un mode de 24 mm, pour les femelles).

Dans le cas des crevettes capturées dans les eaux sénégalaises par la flottille espagnole, les tailles s'échelonnent entre 17,5 à 34 mm pour les mâles et entre 17 et 36,5 mm pour les femelles. Les échantillons mâles présentent une distribution unimodale avec un mode de 22,5 mm alors que les femelles ont une distribution bimodale, avec un mode principal à 23,5 mm et un deuxième à 31 mm.

4.3.4 Évaluation

Méthodes

Le modèle de production dynamique de Schaefer mis en place sur une feuille Excel a été utilisé pour l'évaluation de l'état du stock et des pêcheries de *Parapenaeus longirostris*. Le modèle est décrit dans l'Annexe 2 de ce rapport. Etant donné la disponibilité des données de la composition en taille entre 2002 et 2006, le modèle analytique a aussi été utilisé pour le stock de crevette rose du Maroc.

Données

Une série chronologique des captures totales de crevette rose profonde *Parapenaeus longirostris* par zones de pêche a été utilisée par le Groupe de travail.

Pour le Maroc, deux séries d'indices d'abondance ont été adoptées, la série des CPUE des chalutiers crevettiers congélateurs et la série des indices d'abondance des campagnes. Le modèle global s'ajuste aux deux séries d'indice d'abondance. Le groupe a décidé de retenir la série des indices d'abondance des campagnes scientifiques réalisées par l'INRH du Maroc qui reflète mieux l'abondance réelle du stock.

Pour la Mauritanie, les séries de CPUE des chalutiers crevettiers congélateurs espagnols opérant en Mauritanie ont été utilisées.

Les CPUE des chalutiers crevettiers congélateurs espagnols ont également été utilisées pour l'évaluation de *P. longirostris* dans la zone de pêche Sénégal-Gambie.

Résultats

Le modèle a fourni des ajustements acceptables aux données pour les stocks marocain et mauritanien (Figure 4.3.4), mais pas pour le stock de Sénégal-Gambie.

Au Maroc, le stock de crevettes roses profondes est surexploité (Tableau 4.3.4). La biomasse actuelle est inférieure à la biomasse cible $B_{0.1}$. Cette situation a été confirmée par les rendements obtenus lors des campagnes scientifiques de l'INRH en 2006. Par rapport à l'évaluation 2004, la situation s'est détériorée. Il a été également observé que l'effort de pêche actuel est plus élevé que l'effort cible $F_{0.1}$.

En Mauritanie, le modèle a montré que le stock de *Parapenaeus longirostris* est pleinement exploité. La biomasse actuelle est proche de la biomasse cible $B_{0.1}$ (Tableau 4.3.4).

Tableau 4.3.4: Indicateurs sur l'état du stock et de la pêche de *Parapenaeus longirostris* dans la sous-zone nord du COPACE

Stock/indice d'abondance	F_{cur}/F_{SYcur}	$B_{cur}/B_{0.1}$	$F_{cur}/F_{0.1}$	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}
Maroc/Indice campagne INRH	297%	11%	618%	12%	556%
Mauritanie/chalutiers congélateurs espagnols	85%	106%	79%	116%	71%

$B_{cur}/B_{0.1}$: Rapport entre la biomasse estimée pour la dernière année et la biomasse correspondante à $F_{0.1}$.

F_{cur}/F_{SYcur} : Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait une capture durable au niveau de biomasse actuelle.

F_{cur}/F_{MSY} : Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait une capture durable maximale à long terme.

$F_{cur}/F_{0.1}$: Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et $F_{0.1}$.

Discussion

Compte tenu des difficultés rencontrées dans l'ajustement des modèles à cause des fluctuations aléatoires des recrutements, les résultats devraient être considérés avec prudence. Cependant, les résultats obtenus concordent avec ceux des autres indicateurs de pêche dans le secteur (indices d'abondance des campagnes et rendements des navires commerciaux), ce qui renforce en général la confiance dans la fiabilité des résultats.

Pour le Maroc, les résultats sont semblables à ceux obtenus au cours de l'évaluation 2004 (FAO, 2006). La recommandation émise lors de cette évaluation concernant la réduction de l'effort ont été largement ignorées, ce qui a eu comme résultat une nouvelle diminution de la biomasse de l'espèce.

Pour la Mauritanie, les résultats de l'évaluation de la crevette rose du large montrent que ce stock est pleinement exploité avec une biomasse proche de B_{MSY} .

Les modèles ajustés pour la zone Sénégal-Gambie n'étaient pas acceptables et ont donc été rejetés.

4.3.5 Recommandations d'aménagement

En tenant compte des résultats des évaluations, le Groupe de travail a fait les recommandations suivantes pour les trois stocks/unités:

Maroc

- Réduire fortement l'effort actuel (2006) pour obtenir un niveau de captures durable permettant la reconstitution du stock.
- Encourager l'utilisation de chaluts séparateurs.

Mauritanie

- Ne pas augmenter l'effort de pêche actuel.

Sénégal-Gambie

- Ne pas augmenter l'effort de pêche tant que de nouvelles évaluations ne sont pas disponibles.

4.3.6 Recherche future

Le Groupe de travail a fait les recommandations suivantes pour la recherche future sur *P. longirostris*:

- Renforcer le programme échantillonnage biologique mis en place pour les débarquements des chalutiers côtiers et des crevettiers industriels dans les ports marocains.
- Poursuivre le programme d'échantillonnage biologique des captures mauritaniennes avec l'appui du bureau espagnol des pêches de Nouadhibou.
- Améliorer les connaissances sur la biologie de cette espèce.
- Mener des études de sélectivité pour réduire les captures accessoires.
- Renforcer le suivi de l'exploitation (capture et effort) au niveau du stock de la zone Sénégal-Gambie.

4.4 Crevette rose du sud (*Penaeus notialis*)

4.4.1 Caractéristiques biologiques

Pour *Penaeus notialis*, les données étaient fournies par les campagnes des navires de recherche en Mauritanie en 2005 et 2006. Aucun échantillonnage de débarquements commerciaux à des fins biologiques n'a été réalisé en Mauritanie ces dernières années.

En Mauritanie, *P. notialis* a une longue période de reproduction (des femelles matures ont été trouvées dans la flottille espagnole de juillet à avril). La longueur à la première maturité est estimée à 17,75 mm (longueur totale) pour les mâles et 38,46-46,14 mm pour les femelles. Il est important de souligner que

cette étude se poursuit même si elle n'est pas encore concluante (des femelles fécondes n'ont été trouvées ni en 2005 ni en 2006).

Les principales caractéristiques biologiques de ce stock dans la zone sont présentées dans les rapports précédents du Groupe de travail COPACE sur les démersaux.

Penaeus notialis atteint une longueur de 1,8 cm (longueur totale) à l'âge de 3-4 mois. A cet âge, l'espèce migre de l'estuaire vers la mer où elle grandit jusqu'à l'âge de 22 mois. Elle atteint alors sa longueur maximale (environ 20 cm de longueur totale) (Garcia, 1976).

Des opérations d'échantillonnage de tailles de *Penaeus notialis* au niveau des captures de la flottille espagnole opérant en Mauritanie ont été effectuées par l'IEO mais la composition en taille de cette espèce n'a pas été présentée au Groupe de travail. L'intensité d'échantillonnage pour *P. notialis* est présentée dans le Tableau 4.4.1a.

Effets de l'environnement

Des études menées par l'IEO (Garcia et Sobrino, soumis) ont mis en évidence une forte corrélation entre l'abondance/rendements et la température à la surface et les indices NAO. Ces données devront par conséquent être prises en considération au moment de l'analyse de la dynamique du stock dans les travaux futurs.

4.4.2 Identité du stock

Deux unités différentes de *P. notialis* ont été identifiées dans ce secteur. Une zone de reproduction et d'élevage est située dans le Banc d'Arguin (Mauritanie) et une autre à l'embouchure du fleuve Sénégal. L'unité associée au fleuve Sénégal est considérée comme étant composée de quatre sous-unités associées aux zones du fleuve Sénégal, de Saloum, de Gambie et de Casamance. Cependant, il n'est pas possible d'obtenir des informations ventilées (débarquement et effort) pour ces différentes sous-unités. Pour cette raison, le Groupe de travail a décidé de ne procéder à l'évaluation que de deux stock-unités, l'un en Mauritanie et l'autre en Sénégal-Gambie.

4.4.3 Tendances des données

Captures

Les captures totales dans la région ont montré une tendance variable au cours des dernières années avec un maximum d'environ 6 000 tonnes entre 1996 et 2002 suivie d'une baisse en 2003 et 2004 et une remonté pendant ces deux dernières années (Tableau et Figure 4.4.3a). Les captures au Sénégal et en Gambie baissent progressivement au cours de cette période, passant de 3 800 tonnes en 1995 à 2 000 en 2006, alors que les captures en Mauritanie augmentent de façon continue, passant de 1 000 tonnes en 1995 à plus de 2 700 tonnes en 2006.

Les captures de *P. notialis* dans les eaux mauritaniennes par la flottille des congélateurs espagnols présentent d'importantes fluctuations entre 1987 et 2006 avec un pic observé en 1999 (Figure 4.4.3b). D'autre part, la flottille des congélateurs mauritaniens a montré une augmentation progressive des captures de 1999 à 2002, suivie par une période de fluctuation au cours des cinq dernières années. Les captures des autres flottilles de congélateurs opérant dans la zone ont montré une tendance fluctuante avec un maximum en 2005 suivi d'une baisse en 2006.

Dans les eaux du Sénégal, les captures de la flottille industrielle sénégalaise (inférieure à 250 TJB) ont montré une tendance à la baisse entre 1987 et 2006 malgré le pic observé 1995 (2 300 tonnes). Elles ont atteint leur valeur minimum (1 100-1 400 tonnes) ces trois dernières années (Figure 4.4.3b). Les captures des pêcheries industrielles et artisanales gambiennes étaient assez faibles par rapport aux captures sénégalaises, et connaissent une baisse à partir de 2001.

Effort

L'effort de pêche dirigé sur le *P. notialis* par la flottille des congélateurs espagnols opérant dans les eaux mauritaniennes a fluctué au cours de la période analysée. On observe une augmentation de

2 400 jours de pêche en 2001 à 3 900 jours de pêche en 2002 suivie d'une baisse jusqu'à 2 500 jours de pêche en 2005 et ensuite d'une nouvelle augmentation en 2006 (Tableau 4.4.3b et Figure 4.4.3c). D'autre part, la flottille des congélateurs de Mauritanie a montré une augmentation graduelle et importante de l'effort à partir de 1997, avec un maximum de 5 404 jours de pêche en 2002 (Tableau 4.4.3b et Figure 4.4.3c). L'effort des autres flottilles opérant dans les eaux mauritaniennes était très variable comme on peut l'observer dans les séries chronologiques avec un maximum de près de 5 000 jours de pêche en 2004-2005.

L'effort de pêche de la flottille industrielle sénégalaise (inférieure à 250 TJB) est resté relativement stable entre les années 2000 et 2004 avec des valeurs moyennes de 26 700 jours en mer. Il a ensuite fortement augmenté à plus de 50 000 jours de pêche avant de baisser de nouveau en 2006 (Tableau 4.4.3b et Figure 4.4.3c). L'effort estimé de la flottille artisanale a montré dans un premier temps une forte baisse, passant d'un maximum de 683 010 sorties en 2000 à 314 196 sorties en 2001, avant de progresser énormément les années suivantes pour atteindre les valeurs maximum de la série (plus d'un million de sorties) entre 2004 et 2006. Même si elle est un peu détalée, cette évolution suit celle de la flottille industrielle. L'effort de pêche de la flottille industrielle de Gambie a régulièrement augmenté au cours de la série chronologique, passant de 1 260 jours de pêche en 1999 à plus de 4 700 jours en 2003. Mais depuis 2004, cet effort connaît une baisse avec 1 400 jours de pêche en 2006.

Indices d'abondance

CPUE

Les CPUE calculées pour la flottille espagnole des congélateurs dans les eaux mauritaniennes ont montré une tendance à la fluctuation depuis l'année 1996 avec les valeurs les plus élevées en 1999 et en 2001 d'environ 490 kg/jour de pêche. Entre 2002 et 2004, les CPUE sont restées stables avec une valeur estimée d'environ 250 kg/jour de pêche. On observe de nouveau une hausse des CPUE au cours des deux dernières années (Tableau 4.4.3c et Figure 4.3.3d). Les CPUE de la flottille des congélateurs mauritaniens ont dans un premier temps diminué pour atteindre en 2002 et 2004 un minimum de 140 kg/jour de pêche. Elles ont ensuite augmenté en 2005 et 2006 jusqu'à environ 300 kg/jour de pêche. Le rendement des autres flottilles opérant dans la zone était très variable avec un minimum de 20 kg/jour de pêche en 2004 et un maximum de près de 300 kg/jour de pêche en 2006.

En ce qui concerne les rendements des deux flottilles opérant dans les eaux au large de la zone Sénégal-Gambie, les tendances de la flottille sénégalaise industrielle baissent au cours de la série, de 121 kg/jour de pêche en 1987 à 49 kg/jour de pêche en 2006. Les CPUE de la flottille industrielle gambienne ont présenté des fluctuations pendant la période 1994-1999 (entre 318 et 277 kg/jour de pêche). Après 1999, les CPUE présentent une tendance orientée à la baisse jusqu'en 2004 avec seulement 28 kg/jour de pêche, suivi d'une légère augmentation en 2006 avec 91 kg/jour de pêche (Tableau 4.4.3c et Figure 4.3.3d).

Campagnes scientifiques

Mauritanie

Les indices d'abondance estimés par l'IMROP au cours des campagnes scientifiques sont restés stables entre 2000 et 2002 avec des résultats de 0,66, 0,63 et 0,62 kg par chalut de 30 minutes pour les années 2000, 2001 et 2002. Une nette amélioration a été observée en 2004 avec un rendement de 1,5kg/30 minutes, suivie d'une nouvelle baisse des indices d'abondance à un minimum de 0,5 kg/30 minutes en 2006 (Tableau 4.3.3d).

Données biologiques

Composition des tailles et autres informations

Mauritanie

Une distribution plurimodale de *P. notialis* a été observée dans les échantillons des campagnes en 2000 et en 2001. Les longueurs en 2000 étaient comprises entre 20 et 44 mm (CL) lors de la saison froide et entre 17 et 61 mm lors de la saison chaude. En 2001, elles étaient comprises entre 17 et 61 mm lors de la saison froide et entre 17 et 54 mm lors de la saison chaude. En 2005 et 2006, les données de fréquences de taille des campagnes en mer n'ont pas été exploitées.

Les échantillons des captures de *P. notialis* de la flottille des congélateurs espagnols en Mauritanie ont montré une distribution différente des tailles entre les mâles et les femelles. Les tailles des mâles s'échelonnent entre 20 et 31,5 mm alors que celles des femelles ont montré une gamme plus large entre 20 et 44 mm. D'autre part, les mâles ne présente qu'un mode (26 mm) alors que les femelles en ont deux (à 28,5 et 40,5 mm). En 2005 et 2006, les données de compositions en taille obtenues à partir des prises commerciales des congélateurs espagnols n'ont pas été exploitées.

4.4.4 Évaluation

Méthodes

Le modèle de production dynamique de Schaefer mis en place sur une feuille de calcul Excel a été utilisé pour l'évaluation de l'état du stock et des pêcheries de *P. notialis*. Le modèle est décrit dans l'Annexe 2 de ce rapport.

Données

Les séries chronologiques des débarquements totaux de *P. notialis* de Mauritanie, du Sénégal et de Gambie ont été utilisées dans l'évaluation de chacun de ces stocks. Pour le stock mauritanien, la CPUE des chalutiers congélateurs espagnols a été utilisée comme indice d'abondance. Pour le stock de la zone Sénégal–Gambie, la série utilisée était celle de la CPUE des chalutiers de la pêche industrielle sénégalaise (inférieure à 250 TJB).

Résultats

Le modèle de production dynamique s'adapte relativement bien aux données des deux stocks (Figure 4.4.4).

Le stock mauritanien de la crevette rose du sud *P. notialis* est pleinement exploité. La biomasse actuelle est proche de la biomasse cible $B_{0.1}$ (Tableau 4.4.4).

Pour le Sénégal et la Gambie, les résultats montrent que le stock de la crevette rose du sud est surexploité (Tableau 4.4.4). La biomasse actuelle est inférieure à la biomasse cible $B_{0.1}$. Il a été également observé que l'effort de pêche actuel est plus élevé que l'effort cible $F_{0.1}$. Par rapport à l'évaluation 2004, la situation de ce stock s'est encore détériorée.

Tableau 4.4.4: Indicateurs sur l'état du stock et de la pêche de *Penaeus notialis* dans la sous-zone Nord du COPACE

Stock/indice d'abondance	F_{cur}/F_{SYcur}	$B_{cur}/B_{0.1}$	$F_{cur}/F_{0.1}$	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}
Mauritanie/chalutiers congélateurs espagnols	131%	101%	129%	112%	116%
Sénégal Gambie/chalutiers industriels sénégalais	116%	30%	215%	34%	194%

$B_{cur}/B_{0.1}$: Rapport entre la biomasse estimée pour la dernière année et la biomasse correspondante à $F_{0.1}$.

F_{cur}/F_{SYcur} : Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait une capture durable au niveau de biomasse actuelle.

F_{cur}/F_{MSY} : Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait une capture durable maximale à long terme.

$F_{cur}/F_{0.1}$: Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et $F_{0.1}$.

Discussion

Pour la Mauritanie, la série des débarquements et les indices d'abondance montrent une certaine variation qui peut être liée aux facteurs environnementaux qui jouent un rôle majeur dans la dynamique du stock, ou aux CPUE utilisées qui ne représentent pas les véritables indices d'abondance du stock. Même si les résultats obtenus par le modèle doivent être pris avec prudence, ils mettent globalement en évidence que le niveau de l'effort de pêche actuel n'est pas compatible avec le niveau de biomasse produisant le rendement optimal du stock.

Dans le cas du Sénégal et de la Gambie, le modèle montre un bon ajustement, indiquant une situation de surexploitation. Si cette situation n'est pas remédiée, il y aura une menace d'effondrement du stock.

4.4.5 *Recommandations d'aménagement*

En tenant compte des résultats des évaluations, le Groupe de travail recommande de diminuer l'effort de pêche actuel (2006) en Mauritanie et de réduire fortement l'effort de pêche actuel (2006) dans la zone Sénégal–Gambie.

4.4.6 *Recherche future*

Le Groupe de travail a fait les recommandations suivantes pour la recherche future sur le *P. notialis*:

- Améliorer les connaissances sur la biologie de cette espèce.
- Poursuivre le programme d'échantillonnage biologique des captures mauritaniennes avec l'appui du bureau espagnol des pêches de Nouadhibou.
- Améliorer les informations sur les captures et l'effort de pêche par zone de pêche (flottes du Sénégal et de Gambie).
- Étudier l'identité des stocks.
- Étudier les relations possibles entre les facteurs environnementaux (SST, pluie, etc.) et l'abondance de l'espèce.
- Étudier la sélectivité pour réduire les captures accessoires.

5. CÉPHALOPODES

5.1 Pêcheries

Les céphalopodes sont capturés en Afrique nord-occidentale (sous-région nord COPACE) en tant qu'espèces cibles dans la pêche dirigée et en tant que prises accessoires dans la pêche non-dirigée. Ces pêcheries sont conduites par une flottille hétérogène de navires allant des petites pirogues aux chalutiers de fonds et utilisant des engins de pêche comme les casiers, les turlottes et les chaluts de fond. Selon le pavillon des navires et leurs caractéristiques, la pêcherie a été divisée en trois composantes principales à des fins statistiques: i) artisanale, ii) industrielle conduite par les nationaux et iii) industrielle conduite par les pays tiers dans le cadre des accords de pêche dont les plus importants étant ceux signés entre l'Union européenne et presque tous les pays côtiers d'Afrique nord-occidentale.

Les principales espèces cibles dans les pêcheries céphalopodières sont le poulpe (*Octopus vulgaris*), la seiche (*Sepia* spp., *Sepia hierredda* principalement et *Sepia officinalis* dont la proportion décroît vers le sud) et le calmar (*Loligo vulgaris*). Le *Sepia bertheloti* est une autre espèce de seiche plutôt importante dans la sous-région qui est commercialisée sous la dénomination «sepiola». En général, le poulpe est l'espèce la plus abondante et de plus grande valeur commerciale dans les pêcheries céphalopodières de la sous-région, avec 65 à 75 pour cent des débarquements totaux. Son importance diminue vers le sud et il est remplacé par des proportions croissantes de *Sepia hierredda*. Le calmar disparaît virtuellement des débarquements faits au sud du Sénégal.

Pour les céphalopodes, trois fonds principaux de pêche se trouvent le long de la côte de l'Afrique nord-occidentale et coïncident plus ou moins avec les zones de distribution des trois stocks de poulpe qui apparaissent dans la sous-région. Du nord au sud, il s'agit de: i) la zone entre le Cap Boujdour (26 °N) et le Cap Blanc (21 °N); ii) la zone entre le Cap Blanc (21 °N) et l'embouchure du fleuve Sénégal (16 °N); et iii) la zone entre l'embouchure du fleuve Sénégal (16 °N) et la frontière avec la Guinée-Bissau (12 °N).

Au Maroc, la pêcherie céphalopodière est marquée par de fortes fluctuations de la capture et de l'effort. Elle peut être divisée en plusieurs périodes distinctes selon l'origine des exploitants de la région durant lesquelles les mesures d'aménagement et de gestion ont été mises en place progressivement.

Exploitation par des flottes étrangères: La pêche aux céphalopodes a pris naissance aux débuts des années 1960 dans la zone Atlantique sud du Maroc entre le Cap Boujdor et Lagouira. A cette époque les céphalopodes (poulpe, seiches et calmar) étaient exploités uniquement par les flottilles étrangères (japonaise, espagnole). Cette période a connu à ses débuts les meilleures captures par unité d'effort. Celles-ci atteignaient entre deux et trois tonnes par jours et par navire. L'attrait économique de la pêche de ces espèces a provoqué une intensification de leur exploitation.

Exploitation mixte: La pêcherie céphalopodière a connu une phase intermédiaire qui a vu la flotte espagnole être rejointe par une flotte marocaine en constitution. Il y a ensuite eu une phase d'exploitation combinée à partir des années 1980 qui a duré jusqu'au départ de la flotte communautaire en 1999. L'activité céphalopodière nationale ne s'est en effet développée qu'à partir de 1973 avec quatre chalutiers congélateurs. Depuis, elle a connu un essor considérable et s'est stabilisée, après le gel des investissements instauré depuis 1992, à environ 290 chalutiers congélateurs actifs. En réponse à une augmentation de l'effort et au constat d'une surexploitation, le système de repos biologique a été instauré dès 1989. Il dure un mois, en octobre, et correspond à la principale période de recrutement. En raison de leur éloignement, les stocks de céphalopodes n'étaient accessibles jusqu'en 1990 qu'aux chalutiers congélateurs marocains et espagnols qui opéraient dans le cadre d'une série d'accords de pêche Maroc-UE qui a pris fin en 1999. Cependant, avec le développement des infrastructures et l'attrait de la valeur des produits débarqués depuis 1993, on assiste à une migration massive des canotiers (barques artisanales) du nord vers les zones sud pour exploiter le poulpe. A ce mouvement se sont joints des chalutiers côtiers attirés principalement par les retombées du repos biologique.

En raison de l'état de surexploitation, la pêcherie céphalopodière a fait l'objet d'une série de mesures d'aménagement durant cette période intégrant les nouvelles flottilles (artisanale et côtière), notamment la réglementation du maillage du chalut et des tailles de première capture, la réduction des activités de pêche dans la zone côtière. C'est aussi à partir de 1993 que le repos biologique est étendu d'un mois pour la protection de la phase de reproduction (un mois en automne et un mois au printemps). A partir de 1997, il est passé de deux à quatre mois, deux mois au printemps et deux mois en automne.

Exploitation exclusivement marocaine: Depuis 2000, la pêcherie céphalopodière n'est plus composée que par une flotte marocaine très hétérogène et subdivisée en trois segments (hauturier, côtier et artisanal). Le segment artisanal devient une composante importante de la pêcherie. Afin de maîtriser les effets de l'augmentation de l'effort de pêche, les périodes de repos biologique sont passées de quatre à sept mois. A la suite de la chute importante de la production en 2001, un plan d'aménagement de la pêcherie poulpière basé sur un quota global a été instauré. C'est durant l'année 2004 qu'a été observée la plus longue période d'arrêt biologique du poulpe de huit mois.

En 2004, la chute de la production oblige une révision du plan d'aménagement, laquelle est basée d'une part sur la réduction du quota global ajusté de manière saisonnière et d'autres part sur une réduction de l'effort des segments côtier et artisanal suite à leur développement incontrôlé lors de cette dernière décennie. Le segment artisanal se voit réduire le nombre de barques au nombre de 2800. Pour la flotte côtière (190 chalutiers), il n'est délivré, par marée, une autorisation de pêcher dans la zone au sud de Boujdour qu'à 100 chalutiers. Quant au segment hauturier, il lui est instauré le système de quotas individuels transférables. La révision du plan d'aménagement de la pêcherie céphalopodière concerne aussi le zonage avec la délimitation de sous unités de pêches, de zones d'interdiction au chalutage. Depuis novembre 2002, la zone comprise entre 24°N et 25°N qui est normalement la principale nourricerie du stock de Dakhla. C'est celle qui connaît habituellement les meilleures concentrations de recrues en automne. Elle a été déclarée zone protégée et donc interdite à la pêche. Cette zone est restée interdite à la pêche jusqu'en 2005. La révision du plan d'aménagement a également concerné d'autres aspects techniques, notamment le passage à la taille minimale de T8 à T7 avec un seuil de tolérance

entre cinq à dix pour cent de T8 selon la saison et le passage à un maillage minimal de 70 mm au lieu de 60 mm.

Plusieurs flottilles se partagent l'exploitation des ressources céphalopodières le long du plateau continental marocain. Elles se différencient par leurs caractéristiques techniques et surtout par le niveau des investissements injectés et des emplois générés. Leurs stratégies sont liées à la dynamique des ressources et à celle des marchés.

Flottille congélatrice: Elle est composée de 290 unités pratiquant la pêche au chalut (types espagnol et coréen). Elle effectue des marées d'une cinquantaine de jours en moyenne. Avec l'instauration du quota saisonnier, les marées couvrent une période de 100 à 120 jours en moyenne. La longueur de ces unités est de 30 à 40 mètres. Leur capacité de tonnage varie entre 200 et 600 TJB avec une puissance motrice allant de 600 à 2000 chevaux. Au cours des dernières marées, l'effectif des navires actifs s'est situé au niveau de 230 unités.

Flottille communautaire: Cette flottille a opéré dans le cadre de l'accord de pêche Maroc-Union européenne de 1995 à 1999. Elle était essentiellement composée d'une centaine de céphalopodiers espagnols. Ces unités pratiquaient la technique espagnole de pêche au chalut arrière ou latérale présentant trois types de conservation. Les TJB variaient entre 100 et 400 TJB, avec une puissance motrice de 600 à 1 000 chevaux. La pêche des chalutiers européens a pris fin le 30 novembre 1999.

Flottille côtière de pêche fraîche: Cette flottille est constituée d'une centaine d'unités. La puissance et le tonnage moyen de cette flottille sont respectivement de 400 chevaux et 60 TJB. Le chalut utilisé est le chalut atomique (60 mm) alors qu'une marée de pêche dure entre six et dix jours durant lesquels le produit de la pêche est conservé dans des caisses sous glace. On observe aussi, à partir de 2003, la présence d'une centaine de palangriers d'une puissance de 235 chevaux et d'un âge moyen estimé à quatre ans qui pêchent le calmar et les seiches.

Flottille de pêche artisanale aux petits métiers: Elle comprend des barques en bois jaugeant moins de deux tonnes et équipées de moteurs hors-bord d'une puissance motrice comprise entre 15 et 25 chevaux. Cette pêche utilise des engins passifs: le pot et la turlutte.

L'effectif des unités de pêche artisanale a connu un accroissement notable entre 1993 et 2002. Après cette date, le nombre de barques n'a cessé de diminuer suite aux opérations de recensement et aux réglementations entrées en vigueur pour ce segment. Actuellement, on compte 3 000 barques. La pêche est généralement pratiquée dans la bande littorale mais le rayon d'action peut dépasser les 20 milles nautiques.

Mauritanie

L'exploitation des céphalopodes (en particulier le poulpe) a commencé dans les années 1960. Plusieurs systèmes d'exploitation basés sur des flottilles étrangères se sont succédés dans le pays (flottilles japonaise, coréenne, chinoise).

La mise en place d'une flottille nationale céphalopodière n'a été possible que dans les années 1980. Il s'agissait de congélateurs et glaciers ciblant le poulpe et exportant celui-ci vers le marché japonais. Cette flottille se compose d'une part de vieux navires dont l'activité est discontinuée et d'autre part de navires affrétés. C'est pourquoi leur effort effectif est très variable d'une année sur l'autre.

Les accords de pêche entre l'Union Européenne et la Mauritanie datant de 1996 ont permis aux navires européens de pêcher le poulpe en Mauritanie. Ces derniers représentent un important effort de pêche et, dans le cadre du dernier accord de pêche UE-Mauritanie signé en 2006, le nombre de navires autorisé à pêcher les céphalopodes est passé de 55 à 43. Le nombre total de navires céphalopodiers (nationaux et étrangers) en activité dans les eaux mauritaniennes était de 177 en 2006 et de 146 jusqu'en août 2007 (Tableau 5.1).

Les glaciers et les congélateurs céphalopodiers possèdent des caractéristiques très proches, exception faite de leur mode de conservation. Les navires étrangers, dominés par les céphalopodiers espagnols, mesurent en moyenne de 34 mètres, leur capacité de tonnage est de 287 TJB et leur puissance de 896 chevaux. Les bateaux nationaux sont légèrement plus petits, de 258 TJB en moyenne en 2006.

La pêche artisanale est constituée de petites unités en bois, en aluminium ou en plastique de longueur généralement inférieure à 16 mètres et d'une puissance inférieure à 50 chevaux. Ces unités pêchent au moyen d'une grande diversité d'engins: la ligne à main, la palangre, le filet calmar, le pot à poulpe, le casier et le filet maillant (filet raie, filet courbine, filet requin, filet tollo, filet sole, filet épaule, filet dorade, filet trémail, fêlé fêlé). L'engin de pêche le plus utilisé pour la capture du poulpe est le pot à poulpe, très répandu surtout dans la zone côtière nord. La turlutte, qui était très utilisée dans le sud pour la pêche du poulpe n'est plus utilisée. Pour la capture des seiches, la pêche artisanale mauritanienne utilise dans la zone sud des casiers et le filet trémail.

Tableau 5.1: La flottille de céphalopodiers en Mauritanie (2000-2007)

Flottille/année	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Céphalopodiers étrangers	51	70	67	65	58	54	54	35
Céphalopodiers nationaux	110	132	126	130	139	139	123	111
Total	161	202	193	195	197	193	177	146

Les mesures d'aménagement couramment en vigueur dans la pêche du Cap Blanc sont:

- Une saison fermée à la pêche du 1^{er} septembre au 30 octobre (mesure en vigueur depuis 1996).
- Depuis 2003, aucun nouveau permis pour la pêche industrielle du poulpe n'a été distribué. Les unités qui ont quitté la flottille n'ont pas été remplacées. Il n'y a pas de restriction quant au nombre de pirogues pêchant le poulpe ou au nombre de casiers employés.
- Taille minimum de 70 mm des maillages dans la flottille industrielle.
- Poids minimum de 500 g (éviscéré) des débarquements.
- Chalutage (pêche industrielle en général) interdit dans les eaux d'une profondeur inférieure à 20 m.

Sénégal et Gambie

La pêche des céphalopodes dans la région comprise entre l'embouchure du fleuve Sénégal et la frontière avec la Guinée-Bissau est une activité plutôt nouvelle. Elle est principalement pratiquée par les chalutiers glaciers espagnols travaillant dans le cadre du contrat de pêche Sénégal-UE. Le nombre de ces navires a fluctué de façon appréciable au cours des années 1991–2003 passant d'un minimum de un à un maximum de six. Leurs caractéristiques techniques en 2003 étaient une longueur de 36 mètres, un tonnage de 244 TJB et une puissance de 771 chevaux. Des chalutiers d'autres pays pêchent également avec différents types de permis dans les eaux sénégalaises et gambiennes. Des informations précises sur ces navires n'étaient pas disponibles pour le Groupe de travail. Une autre composante importante de la pêche est l'importante flottille artisanale sénégalaise, dont une partie cible de plus en plus les céphalopodes de façon saisonnière en utilisant des turlottes et des nasses.

5.2 Systèmes et intensité d'échantillonnage

5.2.1 Captures et effort

Les statistiques de débarquement et d'effort des pêcheries marocaines sont disponibles par marée pour les céphalopodiers congélateurs et par mois et port pour la pêche côtière à l'INRH du Maroc. La base de données contient des données brutes en provenance de toutes les pêcheries. Les statistiques des captures de céphalopodes, en particulier pour le poulpe, sont disponibles par mois et par port pour l'ensemble des segments. Les statistiques de capture de la pêche artisanale et côtière ainsi que l'effort déployé par ces

deux segments sont complétés par des enquêtes au niveau des sites de pêche, des usines de congélation et des ports de pêche suivant le nombre de sorties quotidiennes par navire et la durée de la sortie.

En Mauritanie, les statistiques de pêche industrielle proviennent des données de captures et d'effort déclarées par les capitaines de navires et tirées des journaux de pêche quotidiens. Cela concerne tous les navires exerçant une activité de pêche dans les eaux du pays. Les données de débarquement des navires sont actuellement en cours de saisie. D'autres données sont également disponibles depuis 1975 dans la base de données du laboratoire des îles Canaries de l'IEO sur l'activité de pêche des navires espagnols en Mauritanie et au Sénégal. Il faut noter que le port de Las Palmas est le lieu de débarquement de la quasi-totalité des navires de pêche étrangers. Suite à un changement de la stratégie de la flottille européenne en général et espagnole en particulier, l'IEO a adapté son système de collecte. Actuellement ce système inclut deux sources principales d'information:

1. Un réseau d'enquêteurs localisés dans les ports de débarquement en Espagne (Las Palmas de Gran Canaria dans les îles Canaries et Vigo, Cangas et Marín en Galicie).
2. Des copies des journaux de pêche obligatoires pour chaque navire de la UE au-dessus de 80 tonnes TJB.

Les enquêteurs réunissent des informations détaillées, par navire et par sortie, sur l'effort de pêche (jours de pêche et jours de mer), les débarquements des trois espèces ciblées (poulpe, seiche et calmar) et les prises accessoires. Des copies de journaux de pêche sont utilisées, si nécessaire, pour vérifier et compléter les informations de l'enquêteur. L'analyse combinée des deux sources fournit des statistiques mensuelles de débarquement et d'effort qui sont stockées dans la base de données de l'IEO.

Pour la pêcherie artisanale mauritanienne, le système de statistiques est basé sur les enquêtes réalisées le long de la côte par les techniciens de l'IMROP. Ceux-ci collectent les données sur l'effort, les captures et la socio-économie.

Au Sénégal, les observateurs de la Direction de la protection et de la surveillance des pêches embarqués à bord des navires de pêche étrangers collectent les données sur l'activité des navires. Ces données, sous forme de bordereaux, sont transmises au Centre de Recherches Océanographiques Dakar Thiaroye (CRODT) et à la Direction des Pêches Maritimes (DPM). Cette dernière assure un rôle de centralisation des statistiques de pêche pour les différentes administrations. En ce qui concerne les navires nationaux de pêche industrielle, les déclarations de captures sont faites par les capitaines à la DPM. L'effort de ceux-ci est obtenu au moyen d'enquêtes menées par des enquêteurs du CRODT au débarquement.

La pêche artisanale est suivie grâce à un réseau d'enquêteurs du CRODT installés dans les différents lieux de débarquement. Ils collectent les données d'effort et de captures des embarcations artisanales.

5.2.2 Paramètres biologiques

L'échantillonnage biologique est régulièrement pratiqué dans les principaux ports de débarquement de la région.

Au Maroc, l'échantillonnage biologique se fait au niveau des principaux ports et points de débarquements ainsi qu'à bord du navire de recherche N/R CHARIF AL IDRISI.

L'échantillonnage est effectué pour tous les céphalopodes lors des campagnes de prospection par chalutage, alors qu'il concerne uniquement le poulpe au niveau des ports et des sites de pêche dans la région Laayoune-Dakhla (Tableau 5.2.2a).

L'échantillonnage des unités de la pêche côtière se fait de deux à trois fois par semaine dans les ports de Laayoune et de Dakhla et une fois par mois au niveau du port de Tantan. L'échantillonnage au niveau des sites de la pêche artisanale se fait deux fois par semaine à Dakhla et deux fois par mois pour les sites

relevant de la région de Laayoune. Par ailleurs, les informations sur les catégories de tailles commerciales (T1-T9) des céphalopodières congélateurs sont aussi disponibles auprès du Ministère.

En Mauritanie, les informations sur les catégories de tailles commerciales sont disponibles auprès de la Société mauritanienne pour la commercialisation du poisson (SMCP), société majoritairement étatique dans laquelle les organisations des producteurs artisanaux et industriels sont représentés et dont ils détiennent une part du capital. Cette société détient le monopole de la commercialisation du poulpe qui reste un pilier de l'économie nationale. Les ventes se faisant selon les catégories commerciales, cette société dispose d'une importante base de données sur la structure des tailles commercialisées et donc capturées par chaque flottille.

D'autre part, l'IMROP réalise durant les différentes saisons des campagnes de chalutage scientifique à bord du N/R AL AWAM. Des campagnes d'évaluation de l'arrêt biologique sont également conduites avant et après cet arrêt, c'est-à-dire fin août et fin octobre. Au cours de ces campagnes, les données sur la structure en poids et la biologie de poulpe sont collectées.

Un programme visant la mise à jour des paramètres biologiques a été entamé en collaboration avec un collaborateur privé espagnol depuis 2007. Les échantillons sont collectés dans les débarquements de la pêche artisanale de poulpe. Les résultats pourraient être d'une grande utilité pour la flottille artisanale et pour les chalutiers glaciers. Il n'y a pas d'information disponible pour les chalutiers glaciers mauritaniens.

L'échantillonnage correspondant au poulpe, à la seiche et au calmar capturés par la flottille espagnole opérant dans la sous-région est réalisé par l'IEO en tant que partie du projet «Programme national de collecte des données pour l'aménagement des pêcheries» dans le cadre de la politique commune des pêches de l'Union européenne. Ce programme fournit des données sur les paramètres biométriques, parmi lesquels les distributions des fréquences de taille de la capture, et biologiques dont les résultats sont présentés dans les différentes sections de ce rapport.

Les informations relatives à l'intensité d'échantillonnage sont disponibles pour les navires de recherche au Maroc et en Mauritanie (Tableau 5.2.2b).

5.3 Poulpe (*Octopus vulgaris*)

5.3.1 Caractéristiques biologiques

La biologie de poulpe *Octopus vulgaris* a fait l'objet de plusieurs études dans la sous-région. Les récentes expériences d'élevage en aquarium et de marquage ont permis de mettre en évidence une croissance très rapide et donc une durée de vie très courte.

La biologie des principales espèces céphalopodières existant dans la sous-région a été étudiée de façon intensive au fil des années. On dispose d'une bonne connaissance sur de nombreux aspects de leur cycle de vie et le nombre de paramètres biologiques disponibles dans la littérature scientifique est plutôt abondant. Un résumé de toutes ces informations a déjà été présenté au Groupe de travail ad hoc du COPACE sur les ressources céphalopodières qui s'est tenu à Santa Cruz de Tenerife en 1997 (Lamboeuf, 1997). Des travaux complémentaires ont été récemment publiés qui couvrent une série d'aspects biologiques et de questions en rapport avec les pêches et principalement sur le poulpe. Une liste de références mise à jour sera présentée lors du prochain Groupe de travail.

5.3.2 Identité du stock

Trois stocks différents de poulpe ont été identifiés dans la sous-région depuis la première évaluation du Groupe de travail en 1978:

- Stock Dakhla (26 °N-21 °N)
- Stock Cap Blanc (21 °N-16 °N)
- Stock Sénégal-Gambie (16 °N-12 °N)

Cette séparation de stock était basée sur des données relatives à la pêche qui ont été récemment confirmées en utilisant des informations plus précises, grâce au système de contrôle des navires par satellite (SCN), et des analyses génétiques.

En Mauritanie, les études sur la distribution du poulpe ont montré une séparation spatiale relativement nette des différentes cohortes qui sont exploitées au cours de deux périodes distinctes de l'année. Dans la pratique, cela signifie que si les captures effectuées dans cette zone au cours de la saison chaude concerne le stock Cap Blanc, au cours de la saison froide (décembre-mai), certaines des captures effectuées en Mauritanie seraient à cheval entre ce stock et celui au nord du Cap Blanc.

5.3.3 Tendances des données

Captures

Stock Dakhla (26 °N-21 °N)

La tendance des captures de poulpe est presque la même pour les différents segments de flottilles. Entre 1991 et 1997, une baisse générale des captures a été observée. En effet, la capture totale en 1997 était la moitié du niveau atteint en 1991, c'est-à-dire 50 000 tonnes. Par la suite, la situation s'est améliorée jusqu'à 2000, année record avec plus 107 000 tonnes dont 42 pour cent pour le segment artisanal. Les captures enregistrent ensuite une baisse continue entre 2000 et 2004, année où elles atteignent un minimum de 18 000 tonnes. Au cours des deux dernières années (2005 et 2006), les captures de poulpe réalisées dans les eaux marocaines se stabilisent autour 34 000 tonnes (Tableau et Figure 5.3.3a).

Les captures de poulpe des chalutiers congélateurs marocains dominent cette pêche et représentent entre 44 et 67 pour cent des quantités. Les chalutiers côtiers qui ont commencé leur activité à partir de 1994 réalisent environ 10 pour cent des quantités débarquées ces dernières années. Pour ce qui est de la pêche artisanale marocaine, ses captures représentent le tiers des quantités pêchées dans les eaux du pays.

Malgré l'introduction en 2001 de nouvelles mesures d'aménagement (TAC) et l'extension des périodes de la fermeture saisonnière, les flottilles chalutières ont été incapables d'atteindre leurs quotas ces deux dernières années.

Les débarquements des chalutiers congélateurs espagnols montrent une tendance à la baisse constante de 1991 (40 600 tonnes) jusqu'à la fin des accords UE-Maroc en 1999 (avec un minimum dans les séries à 8 700 tonnes) (Figure 5.3.3a). Cette tendance s'explique par la baisse constante des navires autorisés à accéder à la pêche dans le cadre des accords de pêche.

Stock Cap Blanc (21 °N-16 °N)

Au cours de la période 1990-2006, les débarquements de poulpe ont oscillé entre un maximum de 44 600 tonnes en 1992 et un minimum d'environ 17 400 tonnes en 1998 (Tableau et Figure 5.3.3a). Plus récemment, c'est-à-dire entre 2000 et 2006, les captures réalisées en Mauritanie sont restées dans un intervalle compris entre 20 000 et 30 000 tonnes (toutes flottilles confondues). Les captures des chalutiers céphalopodières espagnols ont été actualisées pour les années 2000 et 2002 par rapport à celles contenues dans le rapport de 2004 (FAO, 2006). Depuis le début de la pêche, en 1995, la production des chalutiers céphalopodières espagnols a constamment augmenté jusqu'en 2000, année où elle a atteint 12 265 tonnes. Cette valeur maximale a été suivie d'une diminution, également continue, jusqu'en 2003 (6 402 tonnes) et d'une reprise en 2004 (7 321 tonnes) et 2005 (9 306 tonnes). La dernière année disponible de la série (2006) présente une nouvelle chute de la capture à 6 482 tonnes (Tableau et Figure 5.3.3a).

Les captures des céphalopodières mauritaniens congélateurs et glaciers qui dominent la pêche représentent en général plus de 40 pour cent des quantités.

La pêche artisanale céphalopodière mauritanienne, encouragée par les différentes politiques des gouvernements, devient de plus en plus importante avec environ 20 pour cent des captures (22 pour cent

en 2006). Il faut ajouter aux captures de ces flottilles celles d'autres céphalopodiers européens ainsi que les captures accessoires des autres flottilles (crevettiers, poissonniers, merluttiers).

Stock Sénégal-Gambie (16 °N-12 °N)

Une série reconstituée des données de captures des pêcheries sénégalaises a été analysée lors du Groupe de Travail. Les écarts par rapport aux données présentées au Groupe de Travail de 2004 (FAO, 2006) sont très faibles et ne changent pas la tendance générale. Les débarquements totaux du stock Sénégal-Gambie, pendant la période 1990-2006 se sont échelonnés entre un minimum de 2 841 tonnes en 2001 et un maximum inhabituel de 44 304 tonnes en 1999. D'autres maxima annuels ont été périodiquement observés en 1991, 1994 et 2002. Depuis cette dernière année, la production totale a connu une baisse progressive pour atteindre 7 712 tonnes en 2005 et augmenter en 2006 jusqu'à 8 912 tonnes.

La tendance générale des captures est bien suivie pour toutes les flottilles participant à la pêche. La flottille sénégalaise industrielle sénégalaise est le principal contributeur avec des débarquements représentant habituellement plus de 50 pour cent du total. Elle est suivie, en termes de débarquements, par la flottille artisanale sénégalaise et par la flottille industrielle gambienne avec des captures bien plus faibles. La production annuelle de la flottille chalutière espagnole n'a pas dépassée cinq pour cent des captures totales dans toute la série disponible. Cette pêche s'est arrêtée en 2005 à cause de la fin de l'accord de pêche entre le Sénégal et l'Union européenne (Tableau et Figure 5.3.3a).

Effort

Stock Dakhla

L'effort de pêche des chalutiers congélateurs hauturiers qui se situait entre 60 000 et 70 000 jours de pêche avant 2001 (date de l'instauration de plan d'aménagement de la pêche poulpière), s'est stabilisé à 50 000 jours de pêche en 2001 et 2002. Il a ensuite diminué pour avoisiner 40 000 jours de pêche. Cette chute de l'effort est le résultat des périodes d'arrêt de pêche qui n'ont cessé d'augmenter (Tableau et Figure 5.3.3b). Le nombre de navires actifs est passé de 290 unités en 1992 à 264 ces dernières années.

La tendance à la hausse de l'effort de pêche artisanal et côtier a amplement compensé la baisse de l'effort de pêche hauturier et le départ de la flottille communautaire. Il a par la suite baissé de façon sensible entre 2003 et 2004 à cause de l'application de la nouvelle stratégie limitant le nombre de barques en 2004. Cet effort se stabilise autour de 151 000 jours de pêche en 2005 et 2006.

La flottille des chalutiers côtiers a maintenu un effort plus ou moins constant, exception faite de 2001 et 2002 où il a presque doublé par rapport aux années précédentes. Il a ensuite baissé en 2003 et augmenté à partir de 2004 malgré les limitations du nombre d'unités dans la zone à 150 unités et du nombre de caisses de poulpe débarquées par chaque unité à 200 caisses. Il a en effet atteint 30 554 jours de pêche en 2005, puis a légèrement diminué pour se situer à 28 834 jours de pêche en 2006.

Stock Cap Blanc

L'effort de pêche appliqué au poulpe en Mauritanie a connu d'importantes variations de 1990 à 2006. Les tendances observées suivent plus ou moins (avec un décalage d'une à deux années) celles des captures. On notera que ces fluctuations concernent surtout les congélateurs nationaux et les unités de pêche artisanale. L'effort des glaciers enregistre une hausse soutenue à partir de 1990 pour se stabiliser entre 1996 et 2002 avant de baisser de façon soutenue jusqu'en 2006 (Tableau et Figure 5.3.3b).

Les congélateurs nationaux, après avoir connu une hausse sensible, culminant en 1996 à presque 27 000 jours de pêche, ont accusé une baisse sensible de leur effort pour atteindre leur plus bas niveau de la période en 1999 (avec moins de 12 000 jours de pêche). L'effort de ces navires indique une tendance globale à la hausse jusqu'à 2005.

Les congélateurs européens qui sont entrés dans les eaux mauritaniennes fin 1995 ont vu leur effort s'accroître de manière continue pour dépasser légèrement celui des nationaux entre 1999 et 2001 et

atteindre un maximum de 12 589 jours de pêche en 2002. Après, l'effort de la flottille européenne a connu une forte baisse pour se situer au niveau de 7 454 jours de pêche en 2006.

L'effort artisanal a augmenté de façon sensible entre 1990 et 1995, passant de 58 000 sorties en mer à 234 000. Il a par la suite baissé jusqu'en 1999 avant d'augmenter à 156 000 sorties en 2006.

Stock Sénégal-Gambie

La plus grande partie de l'effort dirigé sur le stock Sénégal-Gambie est réalisé par les flottilles industrielle et artisanale sénégalaises. L'effort de la flottille artisanale, a connu des baisses en 2000 et 2001, suivies de hausses les années suivantes (Tableau et Figure 5.3.3b). La tendance à la hausse s'est maintenue jusqu'en 2004 pour la flottille artisanale, année où celle-ci a atteint son maximum dans toute la série disponible (627 000 sorties), alors que l'effort de la flottille industrielle a augmenté en 2001 pour ensuite baisser progressivement les années suivantes. Les valeurs minimales de l'effort des deux flottilles au cours de la série disponible est observée en 2005. Elles ont légèrement augmenté en 2006, se situant au niveau de 32 000 jours de pêche pour la flottille industrielle et 592 000 sorties pour celle artisanale.

L'effort des autres flottilles (chalutiers industriels gambiens et chalutiers espagnols) a été plus ou moins stable pendant toute la série avec des petites fluctuations périodiques probablement liées à la disponibilité du poulpe. L'effort maximal des chalutiers gambiens a été atteint en 1991 avec 9 620 jours de pêche tandis que celui-ci des espagnols a été observé en 2003 (1 134 jours de pêche).

Indices d'abondance

CPUE

Stock Dakhla

Le rendement moyen annuel des céphalopodières congélateurs a enregistré une diminution continue. Il est passé de 1 200 kg/jour de pêche en 1993 à 400 kg/jour de pêche en 1997. Il s'est redressé par la suite pour atteindre 900 kg/jour de pêche en 2000. Le rendement moyen annuel a chuté en 2001 pour atteindre son plus bas niveau en 2003 où il est seulement de 290 kg/jour de pêche. Il s'est stabilisé à partir de 2005 à environ 470 kg/jour de pêche (Tableau et Figure 5.3.3c).

Avant 2002, le rendement moyen annuel de poulpe des chalutiers côtiers oscillait entre 350 et 400 kg/jour de pêche, puis il a connu une chute de 141 kg/jour de pêche en 2003 et 66 kg/jour de pêche en 2004. Il s'est redressé par la suite pour enregistrer 145 kg/jour de pêche en 2006.

Le rendement moyen annuel de poulpe réalisé par les barques de la pêche artisanale est passé de 15 kg/jour en 1994 à 57 kg/jour en 2000. Il enregistre une chute importante en 2003 à 14 kg/jour. Il s'est amélioré à partir 2004 pour atteindre 77 kg/jour de pêche en 2006.

Dans tous les cas, les indices d'abondance ont connu d'importantes diminutions pendant les dernières années de la série disponible.

Les CPUE de la flottille des chalutiers congélateurs espagnols ressemblent fortement à celles des chalutiers congélateurs marocains aussi bien au niveau des valeurs que des tendances, et ce jusqu'à leur retrait de la pêche en 1999 (Tableau et Figure 5.3.3c).

Stock Cap Blanc

Les rendements (ou CPUE) de poulpe en Mauritanie ont été très variables durant la période considérée. Cette variabilité pourrait être imputable à la surexploitation signalée au niveau de la pêche depuis plusieurs années ou à des facteurs bioécologiques (recrutement, environnement).

L'explosion du poulpe observée en Mauritanie en 1992 s'est répercutée sur les rendements du poulpe de l'ensemble des flottilles ciblant cette espèce. A partir de cette année, une forte baisse touchant toutes les flottilles a été relevée. Elle se poursuit jusqu'en 1997 avant une lente reprise jusqu'en 2000 (Tableau et

Figure 5.3.3c). Les CPUE fluctuent beaucoup à partir de 2000 et semblent rester à un niveau très bas par rapport au début de la période.

Il faut noter une forte cohérence des tendances observée pour les CPUE des différentes flottilles pêchant le poulpe dans cette zone.

Les chalutiers congélateurs espagnols ont rejoint cette pêcherie fin 1995. Les CPUE ont dépassé très rapidement celles des autres flottilles mais suivent la même tendance annuelle. Seule l'année 2004 a connu une augmentation qui n'est pas reflétée dans les séries des chalutiers congélateurs et des autres céphalopodiers mauritaniens.

Stock Sénégal-Gambie

Les indices d'abondance du stock Sénégal-Gambie du poulpe ont évolué de la même façon pour les flottilles exploitant la pêcherie avec des maxima et minima apparaissant les mêmes années. Des écarts n'ont été observés qu'au cours de la dernière période de la série (2000-2005) (Tableau et Figure 5.3.3c). Les CPUE des chalutiers espagnols n'ont pas cessé d'augmenter entre 2000 et 2005 (date de la fin de l'accord de pêche Sénégal-UE) alors que celles des autres flottilles ont baissé avant d'augmenter de nouveau en 2006.

En général, les CPUE sont relativement stables, avec un pic très élevé en 1999 pour toutes les flottilles. Les CPUE les plus élevées ont été atteintes par la flottille des chalutiers congélateurs espagnols avec des valeurs comprises entre 70 et 2300 kg/jour de pêche dans toute la série analysée.

Campagnes scientifiques

Stock Dakhla

L'évolution des indices d'abondance des campagnes scientifiques réalisées par l'INRH, Maroc montre une tendance à la baisse. Les rendements sont en effet passés de 35 kg/30 minutes en octobre 2000 à 2,8 et 3,6 kg/30 minutes en octobre et décembre 2003. Les indices d'abondance se sont redressés par la suite sans pour autant dépasser 13 kg/30 minutes, exception faite le mois de novembre 2006 où ils ont atteint 16,28 kg/30 minutes (Figure 5.3.3d).

Stock Cap Blanc

Les captures par trait de 30 minutes du N/R AL AWAM sont très fluctuantes. Elles indiquent une tendance continue à la baisse. Après avoir atteint plus de 24 kg par trait (saison froide 1989), les rendements diminuent fortement pour ne plus dépasser 5 kg/30 minutes à partir de 2001 (Figure 5.3.3d).

Stock Sénégal-Gambie

Aucun résultat des campagnes de recherche du poulpe du Sénégal et de Gambie n'a été présenté au Groupe de travail.

Données biologiques

Distribution des longueurs et autres informations

Des informations sur la taille moyenne, le sex-ratio, la taille de première maturité sexuelle, la relation taille-poids et les paramètres de croissance du poulpe du stock Dakhla, de même que des données sur la taille de première maturité sexuelle, le sex-ratio et la relation taille-poids du poulpe du stock Cap Blanc ont été soumises au Groupe de travail par l'INRH (Maroc), par l'IMROP (Mauritanie) et par l'IEO (Espagne) (Tableau 5.3.3d).

Dans le stock de Dakhla, la taille moyenne relevée au cours des différentes campagnes de prospections scientifiques montre des fluctuations importantes selon qu'il s'agit des campagnes réalisées en automne ou au printemps. Cependant, pour la Mauritanie, l'évolution du poids moyen montre une tendance à la baisse (Figures 5.3.3^e et f).

5.3.4 Évaluation

Méthodes

Le modèle de production dynamique de Schaefer mis en place sur une feuille de calcul Excel a été utilisé pour l'évaluation de l'état du stock et des pêcheries d'*Octopus vulgaris*. Le modèle est décrit dans l'Annexe 2.

Stock Dakhla

Données

La série des captures en tonnes de la zone du 26 °N au 20°50' N des trois segments de flottille nationale et de la flottille industrielle espagnole ont été utilisées dans le modèle. Comme indice d'abondance, le Groupe de travail a utilisé deux séries différentes d'indices d'abondances. Il s'agit des CPUE de la pêche céphalopodière hauturière marocaine et des indices d'abondance des campagnes de chalutage dans la zone située entre le Cap Boujdor et Lagouira.

Comme la série de données ne permettait pas un ajustement satisfaisant à cause d'une irrégularité dans les séries des rendements due aux changements dans le mode d'exploitation du stock de poulpe, plusieurs essais ont été faits en utilisant des captures annuelles et mensuelles. Cependant, il a été décidé de ne prendre en compte la série des données qu'à partir de 2001 car celle-ci est estimée relativement homogène. Elle correspond aussi à l'application du plan d'aménagement de cette pêcherie. Les indices des campagnes de chalutage ont été retenus car ils couvrent toute la zone de distribution.

Résultats

Le modèle donne un ajustement satisfaisant aux données (Figure 5.3.4a). La biomasse actuelle correspond à la moitié de la biomasse cible $B_{0.1}$ (Tableau 5.3.4a) et l'effort de pêche de la dernière année est supérieur à celui qui amènerait la biomasse à $B_{0.1}$.

Discussion

Les résultats indiquent que le stock de poulpe de Dakhla est surexploité. Cette situation est confirmée par les résultats des dernières campagnes effectuées par le navire de recherche où la biomasse relative est en chute à cause du mode d'exploitation qui ne permet pas la reconstitution de ce stock.

Stock Cap Blanc

Données

La série des données de captures totales de 1990 à 2006 est très hétérogène du point de vue des captures et surtout de la qualité. Au cours des années 1990-1995, les captures étaient relativement élevées par rapport à la période 1996-2006. Pour l'analyse, on a retenu la série de 1996 à 2006 où le diagramme d'exploitation est relativement stable.

Les captures globales comprennent les données de la pêcherie industrielle et de la pêcherie artisanale. Les CPUE du modèle sont celles des congélateurs mauritaniens (et celles des chalutiers céphalopodiers espagnols).

Résultats

Le modèle montre un très bon ajustement (Figure 5.3.4b). La biomasse actuelle correspond à la moitié de la biomasse cible $B_{0.1}$ et l'effort de pêche de la dernière année est supérieur à celui qui amènerait la biomasse à $B_{0.1}$ (Tableau 5.3.4a).

Discussion

Le stock du Cap Blanc est surexploité. Les résultats sont analogues à ceux des précédentes évaluations (Groupe de travail COPACE 2004 et IMROP 2006). Cet état se confirme par la diminution des indices d'abondance et des tailles moyennes du poulpe capturé lors des campagnes scientifiques.

Stock Sénégal-Gambie

Données

Les données annuelles totales de débarquement de toutes les flottilles exploitant le stock pendant la période 1990-2006 ont été utilisées pour l'analyse. Certains changements ont été introduits en relation avec les évaluations du précédent Groupe de travail. Ils s'appliquent principalement aux débarquements des flottilles sénégalaises qui ont été révisées selon la nouvelle base de données établie au CRODT du Sénégal. Ces changements sont très peu importants et n'affectent pas la tendance des captures. Les fortes valeurs de capture et de CPUE observées en 1999 ont été prises en compte dans l'analyse car des informations externes suggèrent qu'il s'agit bien d'une caractéristique de la ressource et non d'un défaut de l'échantillonnage. Les CPUE de la flottille industrielle sénégalaise ciblant les céphalopodes ont été utilisées comme indices d'abondance pour l'ajustement du modèle. Cela signifie une différence par rapport à la dernière évaluation effectuée en 2004 dans laquelle la série des CPUE des congélateurs espagnols avait été retenue comme la plus représentative de l'abondance du stock. Le Groupe de travail a pris en compte la disparition de la flottille espagnole dans la zone en 2005 à cause de la fin de l'accord de pêche Sénégal-UE et, par conséquent, le manque d'un indice d'abondance pour 2006. Etant donnée la nécessité de disposer d'une série d'indices d'abondance continue pour les futures évaluations, le Groupe de travail a retenu les CPUE de la flottille industrielle sénégalaise comme les plus représentatives de l'évolution de l'abondance du stock.

Résultats

L'ajustement du modèle a été jugé acceptable (Figure 5.3.4c). La biomasse actuelle est largement inférieure à la biomasse cible $B_{0.1}$ et l'effort de pêche de la dernière année est supérieur à celui qui amènerait la biomasse à $B_{0.1}$ (Tableau 5.3.4a).

Discussion

Les résultats de l'évaluation sont présentés dans le Tableau 5.3.4a. Ces diagnostics montrent que le stock est surexploité aussi bien en termes de biomasse que de mortalité de pêche. Néanmoins, la mortalité par pêche de la dernière année est inférieure à celle nécessaire pour maintenir le stock au niveau actuel (le taux F_{cur}/F_{SYcur} est inférieur à 100 pour cent). Il faut cependant remarquer que le maintien du niveau d'effort de 2006 ne serait pas suffisant pour amener le stock au niveau de biomasse correspondant au point cible de référence de $B_{0.1}$.

Tableau 5.3.4a: Indicateurs sur l'état et la pêche de *Octopus vulgaris*

Stock/indice d'abondance	F_{cur}/F_{SYcur}	$B_{cur}/B_{0.1}$	$F_{cur}/F_{0.1}$	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}
Stock Dakhla/campagnes	90%	50%	147%	55%	132%
Stock Cap Blanc/CPUE céphalopodiers congélateurs mauritaniens	90%	51%	143%	56%	129%
Sénégal-Gambie/flottille industrielle sénégalaise	75%	25%	144%	28%	130%

$B_{cur}/B_{0.1}$: Rapport entre la biomasse estimée pour la dernière année et la biomasse correspondante à $F_{0.1}$.

F_{cur}/F_{SYcur} : Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait une capture durable au niveau de biomasse actuelle.

F_{cur}/F_{MSY} : Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait une capture durable maximale à long terme.

$F_{cur}/F_{0.1}$: Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et $F_{0.1}$.

5.3.5 Recommandations d'aménagement

L'évaluation indique que le stock de poulpe dans la sous région est surexploité. Par conséquent, le Groupe de travail recommande que l'effort de pêche soit réduit au niveau de toutes les flottilles ciblant le stock de poulpe dans la région.

Il est aussi recommandé de renforcer le contrôle des mesures d'aménagement.

5.4 Seiches (*Sepia* spp.)

5.4.1 *Caractéristiques biologiques*

De nouvelles données sur la biologie de ces espèces ont été présentées au Groupe de travail. Elles concernent la taille de première maturité sexuelle et les paramètres de croissance de *Sepia officinalis* du stock Dakhla et du stock Cap Blanc (Tableau 5.4.1).

5.4.2 *Identité du stock*

Le Groupe de travail a adopté au cours de la réunion de 2003 la définition de trois stocks administratifs qui sont les suivants:

Stock Dakhla (26 °N-21 °N)
 Stock Cap Blanc (21 °N-16 °N)
 Stock Sénégal-Gambie (16 °N-12 °N)

En l'absence de nouvelles informations sur la structure du stock, le Groupe de travail n'a pas discuté davantage les définitions de ces stocks qui ont donc été utilisés comme tels.

5.4.3 *Tendances des données*

Captures

Après une courte baisse au début de la période, les captures semblent indiquer une tendance globale à la hausse, 25 000 tonnes en 1993 à 40 000 tonnes 2000. Ensuite, une tendance à la baisse est constatée jusqu'en 2004 (15 800 tonnes) puis une légère augmentation en 2005. Les plus importantes quantités débarquées sont le fait des flottilles marocaines qui totalisent de 35 à 78 pour cent des quantités signalées dans la sous-région. Dans ce pays, les chalutiers marocains réalisent la quasi-totalité des captures de seiche, entre 11 000 et 15 000 tonnes (Tableau et Figure 5.4.3a).

En Mauritanie, les chalutiers congélateurs mauritaniens capturent les plus grandes quantités de ce groupe d'espèces. Dans la zone Sénégal-Gambie, c'est la pêche industrielle sénégalaise qui réalise la plus grande part des captures.

Il faut noter une tendance globale orientée à la baisse en Mauritanie et la zone Sénégal-Gambie depuis le début de la période. Cette tendance démarre plus tard au Maroc, après 2000.

La capture totale de seiche du stock Sénégal-Gambie a connu une tendance orientée à la baisse à partir d'une valeur maximale de 13 744 tonnes en 1991. On observe d'autres maxima secondaires dans la série de données disponible en 1997 (7 438 tonnes) et 2003 (5 776 tonnes). Les quatre dernières années, les captures se sont situées autour de 5 000 tonnes par an (Tableau 5.4.3a).

La plupart des captures sont réalisées par la flottille industrielle sénégalaise suivie par celle de Gambie et par la flottille artisanale du Sénégal qui a dépassé la production des chalutiers gambiens à partir de 2002 (Tableau 5.4.3a et Figure 5.4.3a). Les débarquements des navires artisanaux gambiens ont progressivement augmenté au fil des années et représentaient en 2006 plus du 25 pour cent de la capture totale. Ceux des chalutiers espagnols sont pratiquement négligeables et n'atteignent jamais le 5 pour cent captures totales. Cette flottille a quitté la pêcherie en 2005 à cause de la fin de l'accord de pêche entre le Sénégal et l'Union européenne.

Effort

L'effort de pêche sur ces espèces entre dans le cadre de l'effort global orienté vers les céphalopodes, décrit dans l'effort relatif au poulpe présenté dans le Tableau 5.3.3b. Un effort particulier et «temporaire» orienté sur les seiches et les calmars a été observé au Maroc. Il s'agit de barques artisanales et d'unités côtières (palangriers et chalutiers) (Tableau 5.4.3b).

Indices d'abondance

CPUE

Au Maroc, les seiches sont pêchées par les chalutiers congélateurs (hauturiers) et côtiers ainsi que par les barques pêchant le poulpe. On les trouve aussi dans les captures des palangriers et des barques de la région qui ont un effort dirigé vers les poissons démersaux (Tableau 5.4.3c). Les CPUE des congélateurs ont été relativement stables de 1990 à 1998 avant d'augmenter jusqu'à atteindre un pic en 2000 et 2001. Elles baissent ensuite jusqu'en 2003 avant une reprise continue au cours des trois dernières années (Figure 5.4.3b).

En Mauritanie, les chalutiers espagnols réalisent les meilleures CPUE et étaient très importantes en début de leur activité en 1996 avec à 1 180 kg/jour de pêche, puis baissent sensiblement dès 1997. Leurs CPUE suivent ensuite la même tendance que les autres flottilles, tout en gardant un niveau de pêche plus élevé. Cela s'expliquerait par un ciblage plus important. Pour les autres flottilles, les CPUE fluctuent beaucoup et indiquent une tendance générale orientée à la baisse depuis 1990 (Tableau 5.4.3c et Figure 5.4.3b).

Les CPUE de seiche dans le stock Sénégal-Gambie sont très fluctuantes avec une tendance générale orientée à la baisse et des rendements très faibles pour l'ensemble des flottilles en 1992 (Tableau 5.4.3c et Figure 5.4.3b). Les valeurs les plus élevées sont celles qui correspondent aux chalutiers espagnols, qui ciblent la seiche plutôt que le poulpe. Leurs CPUE ont passé d'un maximum de 722 kg/par jour de pêche en 1993 à un minimum de seulement 22 kg/jour de pêche en 2005, année à laquelle la flottille a quitté la pêcherie avec la fin de l'accord de pêche Sénéga-UE. Elles sont suivies, par ordre décroissant par les navires industriels gambiens et par les pirogues de la pêcherie artisanale sénégalaise. Les chalutiers industriels sénégalais ont par contre des CPUE presque négligeables au cours de toute la période, probablement dues à leur spécialisation dans la pêche du poulpe et des poissons démersaux.

Campagnes scientifiques

Les indices d'abondance relatifs à la seiche dans le stock de Dakhla obtenus au cours des campagnes de recherche réalisées par l'INRH montrent une tendance générale orientée à la baisse au cours de la période octobre 1998-décembre 2003. Les indices d'abondance oscillent entre 2 kg/30 minutes et 1 kg/30 minutes entre 2002 et 2006 (Figure 5.4.3c).

Au Cap Blanc, les stocks de seiches semblent en plus mauvais état. Après plusieurs oscillations, les rendements des campagnes de chalutage montrent une forte chute à partir de 2003. En 2007, ils sont proches de 0 kg/30 minutes (Figure 5.4.3c). La Figure 5.4.3d montre la longueur moyenne du stock de Dakhla.

Aucun nouvel indice d'abondance de la seiche obtenu lors de campagnes scientifiques pour le stock Sénégal-Gambie n'a pas été soumis au Groupe de travail.

Données biologiques

Distribution des longueurs et autres informations

Les nouvelles informations relatives à la taille moyenne, à la taille de première maturité sexuelle, aux paramètres de croissance, au sex-ratio et à la relation taille-poids des seiches de la sous-région sont fournies dans le Tableau 5.4.3d.

5.4.4 Évaluation

Méthodes

Le modèle de production dynamique de Schaefer mis en place sur une feuille de calcul Excel a été utilisé pour l'évaluation de l'état des stocks de seiche (*Sepia* spp.) dans la sous-région. Le modèle est décrit dans l'Annexe 2.

Stock Dakhla

Données

Comme pour le poulpe, et pour les mêmes raisons, le Groupe de travail a utilisé les données de la période 2001-2006.

La série des données de la capture totale de la seiche dans la zone comprise entre 20°50' N et 26 °N a été utilisée dans le modèle et, comme indices d'abondance, deux séries ont été utilisées, la série de CPUE des céphalopodiers congélateurs marocains et celle des indices d'abondance des campagnes de chalutage.

Résultats

Le modèle a donné un ajustement satisfaisant avec la série des indices d'abondance des campagnes de chalutage (Figure 5.4.4a).

La biomasse actuelle est largement inférieure à la biomasse cible $B_{0,1}$. L'effort de pêche de la dernière année est largement supérieur à l'effort qui amènerait la biomasse à $B_{0,1}$ (Tableau 5.4.4a).

Discussion

Le stock de Dakhla de *Sepia* spp. est surexploité. L'évolution des indices d'abondances des campagnes de chalutage montre une tendance à la baisse. Il faut donc réduire la mortalité par pêche exercée sur ces espèces pour favoriser une production naturelle soutenue du stock.

Stock Cap Blanc

Données

La série de captures totales estimées par le Groupe de travail pour la région comprise entre 21° N et 16 °N, pour la période 1990-2006, a été utilisée dans le modèle d'évaluation comme série de captures totales du stock de *Sepia* spp. du Cap Blanc. Comme séries d'indice d'abondance, le Groupe de travail a utilisé la série de CPUE des céphalopodiers congélateurs mauritaniens.

Résultats

Le modèle s'ajuste mal aux données utilisées et les résultats ont été jugés non fiables.

Discussion

Etant donné l'évolution des CPUE des chalutiers mauritaniens et des indices d'abondance des campagnes de prospection scientifique qui s'effondrent, le Groupe de travail estime que le diagnostic de 2004 indiquant que le stock est surexploité reste valable.

Stock Sénégal-Gambie

Données

Les données totales annuelles de débarquement de toutes les flottilles exploitant le stock de seiche Sénégal-Gambie pendant la période 1993–2006 ont été utilisées pour l'analyse. Quelques changements ont été introduits par rapport aux dernières évaluations. Ils s'appliquent principalement aux données des débarquements de la flottille sénégalaise qui ont été révisés selon la nouvelle base de données du CRODT. De même, la capture total de 2005 a été retirée de l'analyse car la valeur correspondante de CPUE n'a pas été considérée comme crédible. La série des CPUE des chalutiers congélateurs espagnols a été utilisée comme indice d'abondance pour l'ajustement du modèle. Les doutes émis par le Groupe de travail 2004 (FAO, 2006) sur la fiabilité de cette série pour représenter l'abondance du stock ont été résolus après la constatation du ciblage de la seiche par cette flottille (voir la section 5.4.3 de ce rapport: Indices d'abondance et CPUE).

Résultats

L'ajustement du modèle a été jugé acceptable (Figure 5.4.4b). La biomasse actuelle est largement inférieure à la biomasse cible $B_{0,1}$ et l'effort de pêche de la dernière année est supérieur à celui qui amènerait la biomasse à $B_{0,1}$ (Tableau 5.4.4a).

Discussion

Les résultats de l'évaluation sont relativement fiables. Ils indiquent clairement que le stock est surexploité aussi bien en termes de biomasse que de mortalité de pêche. Cela concorde avec d'autres indicateurs de la pêcherie qui montrent que le stock est dans une mauvaise situation et que celui-ci pourrait continuer à se dégrader si l'on maintient le niveau actuel d'exploitation.

Tableau 5.4.4a: Indicateurs sur l'état et la pêche de *Sepia* spp.

Stock/indice d'abondance	F_{cur}/F_{SYcur}	$B_{cur}/B_{0.1}$	$F_{cur}/F_{0.1}$	B_{cur}/B_{MSY}	F_{cur}/F_{MSY}
<i>Sepia</i> spp. Dakhla stock)/ campagnes marocaines	273%	13%	563%	15%	507%
<i>Sepia</i> spp. Sénégal-Gambie/ chalutiers espagnols	157%	31%	289%	34%	260%

$B_{cur}/B_{0.1}$: Rapport entre la biomasse estimée pour la dernière année et la biomasse correspondante à $F_{0.1}$.

F_{cur}/F_{SYcur} : Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait une capture durable au niveau de biomasse actuelle.

F_{cur}/F_{MSY} : Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et le coefficient qui donnerait une capture durable maximale à long terme.

$F_{cur}/F_{0.1}$: Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et $F_{0.1}$.

5.4.5 Recommandations d'aménagement

Les stocks de seiche dans la région (Dakhla, Cap Blanc, Sénégal-Gambie) indiquent une biomasse très réduite et une pression par pêche qui dépasse nettement la capacité de production du stock. Dans la plupart des pêcheries, la seiche est en même temps et essentiellement une prise accessoire de la pêcherie qui cible principalement le poulpe. De ce fait, toute recommandation concernant la seiche devra prendre en compte de ses éventuels effets sur le stock de poulpe. Le Groupe de travail fait donc les recommandations d'aménagement suivantes:

- Pour les stocks Dakhla, Cap Blanc et Sénégal-Gambie, l'effort de pêche devrait être réduit.
- Les captures de seiche du stock Dakhla devraient être suivies dans la pêcherie céphalopodière afin d'éviter que l'effort ne soit dirigé du poulpe vers les seiches.

5.5 Calmar (*Loligo vulgaris*)

5.5.1 Caractéristiques biologiques

De nouvelles données sur la biologie de cette espèce n'ont pas été présentées au Groupe de travail.

5.5.2 Identité du stock

Aucune information n'est disponible sur l'identité des éventuels stocks de calmar existant dans la sous-région. Cette espèce dont la distribution arrive jusqu'en Mauritanie est très rare dans les captures réalisées au Sénégal et en Gambie.

5.5.3 Tendances des données

Captures

Au Maroc, l'évolution des captures de calmar débarqué par le segment hauturier a connu d'importantes fluctuations d'une année à une autre. Le maximum de captures a été enregistré en 2000 avec 13 730 tonnes. Le niveau le plus bas a été atteint en 2004 avec 122 tonnes. Les captures des unités de la pêche côtière (chalutiers et palangriers) et des barques se caractérisent aussi par des variations considérables d'une année sur l'autre. Parmi ces unités, ce sont les chalutiers côtiers qui débarquent des quantités importantes du calmar (Tableau et Figure 5.5.3a).

En ce qui concerne la Mauritanie (Tableau 5.5.3a et Figure 5.5.3b), les captures totales annuelles ont subi une augmentation progressive de 1990 (1 100 tonnes) à 1999, année où elles ont atteint un maximum de 5 000 tonnes. Les captures les plus importantes ont été au début de la période celles des céphalopodiers congélateurs mauritaniens. Ces derniers ont été remplacés par les céphalopodiers espagnols à partir de 1999. Les captures totales, après cette année ont connu une tendance à la baisse.

L'évolution des captures réalisées au Sénégal et en Gambie est présentée dans le Tableau 5.5.3a et sur la Figure 5.5.3c. Les débarquements totaux de toutes les flottilles confondues sont restées stables, autour 30 tonnes par an, jusqu'en 1998. C'est à partir de cette dernière année qu'ils ont commencé à augmenter d'une manière importante pour atteindre une valeur maximale de 234 tonnes en 2002. Ils ont ensuite connu une chute en 2004 pour augmenter en 2005 et diminuer en 2006 avec une valeur de 133 tonnes. Les responsables des captures de calmar dans cette zone de pêche sont les flottilles artisanales, notamment celles du Sénégal. Parmi les navires industriels, seuls les chalutiers espagnols ont reporté des captures certaines années. Ces captures variaient entre une et cinq tonnes.

Effort

Comme pour le cas de la seiche, il n'existe pas d'effort dirigé vers le calmar et il faut prendre en compte l'effort de pêche visant le poulpe ou certains poissons démersaux d'une grande valeur commerciale. Par conséquent, les tendances dans l'effort sont celles déjà décrites pour la pêcherie du poulpe (Tableau 5.4.3b).

Indices d'abondance

CPUE

Avant 2001, les rendements moyens du calmar des chalutiers congélateurs marocains s'élevaient à plus de 100 kg/jour. Ils ont connu une chute très importante à partir de 2002 pour se situer aux alentours de 40 kg/jour de pêche. Les rendements des unités côtières et artisanales sont très faibles par rapport à ceux des unités congélatrices. L'année 2005 est marquée par une amélioration des CPUE du calmar pour les trois segments (Tableau 5.5.3b).

Pour la zone mauritanienne, les rendements moyens du calmar ont varié entre 3 et 246 kg/jour de pêche pour l'ensemble des flottilles (Tableau et Figure 5.5.3b). Les tendances particulières de chacune d'elles sont assez fluctuantes avec une période de CPUE élevées pour toutes les flottilles entre 1997 et 2002 qui a été suivie par des diminutions généralisées jusqu'à la dernière année de la série. La flottille la plus performante en termes de rendements a été celle des chalutiers congélateurs mauritaniens qui a été remplacé par les chalutiers espagnols après l'entrée de ces derniers dans la pêcherie en 1995.

En ce qui concerne le Sénégal et la Gambie (Tableau et Figure 5.5.3b), les CPUE sont beaucoup plus faibles et fluctuantes que dans les deux zones de pêche précédentes. Elles indiquent la raréfaction de l'espèce vers les latitudes plus méridionales. Les meilleurs rendements sont observés dans les flottilles des chalutiers espagnols et dans la pêcherie artisanale sénégalaise avec respectivement des valeurs maximales de dix tonnes par jour de pêche en 1995 et de 6 kg par sortie en 2002.

Campagnes scientifiques

Les plus importants indices d'abondance des campagnes de chalutage réalisés au niveau de Dakhla sont enregistrés en février 2000 et mars 2001 avec respectivement 11 kg/30 minutes et 10 kg/30 minutes. A partir de septembre 2001 les rendements ont diminué. Ils ont aussi oscillé entre 1 kg/30 minutes et 3 kg/30 minutes, exception faite de novembre 2005 où ils ont atteint 6 kg/30 minutes (Figure 5.5.3c).

Aucune information sur les indices d'abondance du calmar estimés au cours des campagnes scientifiques menées dans les zones de Mauritanie, du Sénégal et de Gambie n'a été présentée au Groupe de travail.

Données biologiques

Distribution des longueurs et autres informations

Les informations sur la taille moyenne, la taille de première maturité sexuelle et les paramètres de croissance du calmar au niveau du stock Dakhla sont présentées sur la Figure 5.5.3d et dans le Tableau 5.5.3c.

5.5.4 Évaluation

Méthodes

Le modèle de production dynamique de Schaefer mis en place sur une feuille de calcul Excel a été utilisé pour l'évaluation de l'état des stocks du calmar (*Loligo vulgaris*.) dans la sous-région. Le modèle est décrit dans l'Annexe 2.

Stock Dakhla

Données

La série des données de la capture totale du calmar dans la zone comprise entre 20°50' N et 26 °N a été utilisée dans le modèle. Deux séries d'indices d'abondance ont été utilisées, la série de CPUE des céphalopodiers congélateurs marocains et les indices d'abondances des campagnes de chalutage.

Résultats

Le modèle de Schaffer s'ajuste mal aux données utilisées et les résultats ont été jugés non fiables.

Discussion

Etant donné l'évolution des CPUE des chalutiers congélateurs et des indices d'abondances des campagnes de prospection qui diminuent, le Groupe de travail estime que stock est surexploité.

Stock Cap Blanc et Stock Sénégal-Gambie

Lors du Groupe de travail, aucune évaluation n'a pu être réalisée sur le calmar pour ces stocks.

5.5.5 Recommandations d'aménagement

Les stocks de calmar dans la région montrent une chute des CPUE des chalutiers congélateurs et des indices d'abondance en raison d'une importante pression par pêche. Dans le même temps, le calmar est essentiellement, dans la plupart des pêcheries, une prise accessoire des flottilles qui ciblent principalement le poulpe. De ce fait, toute recommandation concernant le calmar devra prendre en compte ses éventuels effets sur le stock de poulpe. Le Groupe de travail recommande donc une réduction d'effort dans la sous-région.

5.6 Recherche future

Le Groupe de travail émet les recommandations suivantes en termes de recherche:

- Préparer les données saisonnières ou (de préférence) mensuelles sur les captures, l'effort et les indices d'abondance pour la prochaine réunion du Groupe de travail.
- Poursuivre les études sur les unités des stocks de poulpe et étendre cette étude aux autres espèces de céphalopodes (seiche et calmar).
- Poursuivre les études biologiques relatives aux seiches et au calmar.
- Analyser les données environnementales pour mieux cerner les fluctuations de l'abondance du stock
- Essayer des modèles plus adaptés à ces espèces à la courte durée de vie.

6. CONCLUSIONS

Les fiches récapitulatives contenant les résultats de l'évaluation et les recommandations sont présentées dans le Tableau 6.1. Les résultats des évaluations confirment la conclusion à laquelle la réunion 2004 est arrivée, c'est-à-dire que la plupart des stocks évalués sont surexploités.

Le stock de thiof (*Epinephelus aeneus*) en Mauritanie, en Gambie et au Sénégal est en danger d'extinction. Cette situation critique avait déjà été observée en 2004 mais la recommandation formulée

par le Groupe de travail de fermer cette pêcherie aux flottilles ciblant le thiof n'a pas été prise en considération.

Treize stocks sont considérés comme étant surexploités. Il s'agit de ceux du poulpe (*Octopus vulgaris*), de la seiche (*Sepia* spp.) des zones Sénégal-Gambie et Dakhla, de la crevette rose du large (*Parapenaeus longirostris*) au Maroc, de la crevette rose du sud (*Penaeus notialis*) en Sénégal-Gambie, du merlu blanc (*Merluccius merluccius*), des merlus noirs (*M. polli* et *M. senegalensis*), du pageot (*Pagellus bellotti*) en Mauritanie et en Sénégal-Gambie, du pageot acarné (*Pagellus acarne*) au Maroc et du *Pagrus caeruleostictus* en Mauritanie et au Sénégal. Toutes ces espèces avaient été évaluées lors du Groupe de travail 2004 et certaines avaient alors été considérées comme pleinement ou au moins modérément exploitées (comme le merlu noir en Sénégal-Gambie). Le Groupe de travail réitère la recommandation de réduire l'effort pour inverser cette tendance préoccupante.

Trois stocks ont été considérés comme pleinement exploitées, *Parapenaeus longirostris* et *Penaeus notialis* en Mauritanie et *Pseudolithus* spp. en Sénégal-Gambie.

Pour sept stocks-unités, aucun résultat définitif concluant n'a été obtenu à partir des modèles avec les données disponibles. Il s'agit du stock de crevette rose du large (*Parapenaeus longirostris*) en Sénégal-Gambie et de six stocks de groupes de poissons: pageots (*Pagellus* spp.) au Maroc, dentés (*Dentex macrophtalmus*) au Maroc, en Mauritanie et au Sénégal, dorades (*Sparus* spp.) au Maroc et machoirons (*Arius* spp.) en Sénégal-Gambie. Même si le modèle ne fournit pas des résultats fiables pour ces stocks, d'autres informations provenant des pêcheries et des campagnes scientifiques indiquent qu'ils sont pour la plupart surexploités.

Tous les stocks analysés sont surexploités ou risquent d'être surexploités. Il est donc nécessaire de garantir que les restrictions imposées actuellement dans ces pêcheries sont bien respectées. De nouvelles mesures devraient aussi être prises pour éviter un appauvrissement ultérieur des stocks.

Pour la prochaine réunion, le Groupe de travail devrait débattre sur sa façon de formuler des conseils en matière d'aménagement du stock en termes de niveaux de capture et d'effort. Il risque d'être difficile d'aménager les niveaux de capture sans mise en place d'un système de quotas des flottilles ou des navires. Dans ce cas, les niveaux de capture peuvent tout de même être aménagés par des ajustements de l'effort en conséquence. Les membres du Groupe de travail devraient s'entretenir avec les responsables des pays et présenter leurs attentes en matière de conseil d'aménagement à partir de publication scientifiques et de documents de travail lors de la prochaine réunion.

Comme pour la précédente réunion, le Groupe de travail a limité ces évaluations aux modèles de production, exception faite du merlu blanc et de quelques autres poissons pour lesquels des modèles basés sur la taille ont aussi été appliqués. Les modèles de production ne prennent pas en compte les variations dans le modèle d'exploitation. Lors de la réunion de cette année, de simples prévisions à moyen terme des rendements futurs et du développement du niveau du stock ont été réalisées à partir de scénarios prédéfinis en utilisant le modèle de Schaefer ajusté aux données des séries chronologiques. Des contraintes de temps n'ont cependant pas permis d'approfondir la discussion des résultats et ces derniers ne sont donc pas présentés dans ce rapport. Le Groupe de travail doit débattre de l'utilisation de ces projections dans le processus d'évaluation et de conseil.

Même si les données relatives à la capture, à l'effort et aux paramètres biologiques, mises à la disposition du Groupe de travail ont augmenté ces dernières années, des lacunes persistent. Les données de capture fiables pour la majorité des stocks de poissons démersaux sont encore insuffisantes. Les données de capture et d'effort ainsi que les données d'échantillonnage biologique sont parfois incomplètes pour la dernière année (2006). Cela doit être amélioré lors des futurs Groupes de travail.

7. RECOMMANDATIONS

Les recommandations plus spécifiques pour chaque groupe d'espèces sont reportées dans leurs chapitres respectifs.

1. Préparer toutes les bases de données nécessaires aux évaluations afin qu'elles soient envoyées à tous les participants au minimum un mois avant le début des groupes de travail.
2. Consacrer une journée de plus lors des prochains Groupes de travail pour la présentation de nouveaux modèles d'évaluations spécifiques aux démersaux et pour la présentation des recommandations d'aménagement.
3. Sensibiliser les gestionnaires sur l'état préoccupant des stocks démersaux dans leurs pays afin qu'ils appliquent les recommandations formulées par les Groupes de travail CECAF/COPACE organisés par la FAO.
4. Améliorer le système de collecte des données par une meilleure identification des espèces et de l'origine des captures.
5. Etudier les effets des facteurs environnementaux sur l'abondance des espèces démersales.
6. Réaliser des campagnes scientifiques nationales et régionales régulières dans le but d'obtenir des indices d'abondance plus fiables pour chaque stock.
7. Organiser des séminaires régionaux thématiques prioritaires entre les membres de ce Groupe de travail (stocks partagés, effets environnementaux, etc.).

TABLES/TABLEAUX

Table/Tableau 1.4.1: Definition of the units analysed by each subgroup/Définition des unités analysées par chaque sous-groupe

Sous-groupe/espèce/groupe d'espèces	Zone
Merlu	
<i>Merluccius merluccius</i>	Maroc
<i>Merluccius polli</i> et <i>Merluccius senegalensis</i>	Maroc
<i>Merluccius polli</i> et <i>Merluccius senegalensis</i>	Mauritanie
<i>Merluccius polli</i> et <i>Merluccius senegalensis</i>	Sénégal + Gambie
Poissons démersaux du nord	
<i>Pagellus bellottii</i>	Mauritanie + Sénégal + Gambie
<i>Pagellus acarne</i>	Maroc
<i>Sparus spp</i>	Maroc
<i>Pagrus caeruleostictus</i>	Mauritanie + Sénégal
<i>Dentex macrophtalmus</i>	Maroc + Mauritanie + Sénégal + Gambie
<i>Arius spp.</i>	Sénégal + Gambie
<i>Pseudotolithus spp.</i>	Sénégal + Gambie
<i>Epinephelus aeneus</i>	Sénégal + Gambie + Mauritanie
Crevette du nord	
<i>Parapenaeus longirostris</i>	Maroc
<i>Parapenaeus longirostris</i>	Mauritanie
<i>Parapenaeus longirostris</i>	Sénégal + Gambie
<i>Penaeus notialis</i>	Mauritanie
<i>Penaeus notialis</i>	Sénégal + Gambie
Céphalopodes	
<i>Octopus vulgaris</i>	Dakhla (26N–20N)
<i>Octopus vulgaris</i>	Cap Blanc (20N–16N)
<i>Octopus vulgaris</i>	Sénégal + Gambie
<i>Sepia spp.</i>	Maroc
<i>Sepia spp.</i>	Sénégal + Gambie

Table/Tableau 1.5.1: Research recommendations made in 2003 and 2004 and action taken/Bilan des recommandations de recherche pour 2003 et 2004

Sous-groupe/unité	Recommandations de recherche future (2003 et 2004)	Action prise
Merlu blanc (<i>Merluccius merluccius</i>)	1. Evaluation de la sélectivité des engins de pêche.	2004 : N'est pas encore fait 2007 : N'est pas encore fait
	2. Evaluer les prises accessoires et les rejets en merlus des autres pêcheries.	2004 : N'est pas encore fait 2007 : N'est pas encore fait
	3. Réaliser des prospections sur les fonds durs et sur les grands fonds pour évaluer l'abondance des ressources halieutiques dans ce type de fond.	- Prospections des grands fonds, réalisées à bord du navire de recherche espagnol «Vizconde de Eza» en 2004-2005-2006 (coopération Maroc-Espagne) - Prospections des fond durs: Projet en cours.
	4. Poursuivre la réalisation de campagnes de chalutage démersal régulièrement selon les mêmes saisons et périodes couvertes auparavant.	Déjà fait
	5. Reprise rapide de l'échantillonnage biologique et de l'effort des captures de la pêche commerciale.	Déjà fait, adoption d'un programme d'échantillonnage régulier au niveau de deux ports de référence depuis 2004.
	6. Obtenir des informations (captures et effort de pêche) sur l'activité des palangriers qui opèrent dans le cadre des sociétés mixtes hispano-marocaines qui ont commencé à opérer dans les eaux marocaines fin 2001.	En cours de réalisation (collaboration entre l'Espagne et le Maroc).
Merlus noirs (<i>Merluccius polli</i> et <i>Merluccius senegalensis</i>)	1. Réviser les bases des données de l'IMROP et l'IEO et de les analyser avant la prochaine réunion du Groupe de travail.	Un Groupe de travail (IEO-IMROP-CRODT) a eu lieu à Málaga en 2005 (Voir Annexe 4)
	2. Obtenir l'information sur les stratégies de pêche, engins de pêche utilisé capture et rejets de toutes les flottilles pêchant le merlu comme espèce cible ou accessoire dans les eaux mauritaniennes.	Des études ont été faites dans la flottille de chalut frais espagnole que cible le merlu noir.
	3. Actualiser la série des statistiques de pêche des chalutiers pêchant le merlu au Sénégal jusqu'en 2004.	La série a été actualisé pendant le Groupe de travail (IEO-IMROP-CRODT) qui a eu lieu à Málaga en 2005. Après laquelle la série a été complétée jusqu'en 2006.
	<u>Recommandations de 2003:</u> Obtenir les débarquements pour les deux espèces de merlus séparément.	Obtenu du chalut frais espagnol pendant les années 2003-2007 à partir des embarquements des observateurs dans bateaux commerciaux. Dans le palangriers c'était fait pendant 2003-2004. Pour le moment on ne peut pas séparer les débarquements dans toute la série parce que la stratégie de pêche a changé.

Table/Tableau 1.5.1 (cont.): Research recommendations made in 2003 and 2004 and action taken/Bilan des recommandations de recherche pour 2003 et 2004

Sous-groupe/unité	Recommandations de recherche future (2003 et 2004)	Action prise
Autres poissons démersaux <i>(Pagellus bellottii, Dentex macrophtalmus, Sparus spp., Arius spp., Pseudolithus spp. et Epinephelus aeneus)</i>	1. Renforcer et améliorer la collecte d'informations statistiques pour les pêcheries démersales.	Le Sénégal a procédé à une analyse de leur base des données et la système de collecte est mieux suivi (voir Annexe). En Gambie, un bulletin des statistiques des pêches a été publié en 2007 (Projet BAD). En 2007, la Mauritanie a mis en place une action sur la saisie de données des débarquements. Un système de suivi de pêche artisanale est mis en place en 2006. La qualité des données captures et effort s'est amélioré depuis 2003 à cause d'instauration de système MAIA par l'office national des pêches. Lancement de l'échantillonnage des débarquements de certaines espèces sparidés à Laayoune et Dakhla.
	2. Obtenir des informations biologiques sur les captures (fréquence de taille, sex ratio, âge, zone et période de reproduction).	Certaines informations biologiques ont été fournies pour cette année comme relations taille/poids, fréquences taille des certains espèces, etc. Des études de croissance sont effectuées mais pas d'études sur la zone et période de reproduction.
	3. Approfondissement de l'analyse et exploration des données scientifiques des campagnes.	Les données de campagnes réalisées au Sénégal en 2004 ont été traitées et les biomasses disponibles par zone. Le Maroc et la Mauritanie ont aussi des séries d'abondance pour quelques unes des espèces étudiées qui ont été exploitées pendant le Groupe de travail 2007.
	4. Organiser des forums pour échanges d'informations entre les scientifiques régionaux et les scientifiques des nations de pêche.	Pas effectué.

Table/Tableau 1.5.1 (cont.): Research recommendations made in 2003 and 2004 and action taken/Bilan des recommandations de recherche pour 2003 et 2004

Sous-groupe/unité	Recommandations de recherche future (2003 et 2004)	Action prise
Crevettes <i>Parapeneus longirostris</i>	1. Mettre en place un échantillonnage biologique au débarquement des chalutiers côtiers et des crevettiers industriels au niveau des ports.	Au Maroc ce système est déjà mis en place. Les données ont été analysées par le Groupe de travail 2007.
	2. Faire une analyse de l'évolution des séries de CPUE de certains crevettiers congélateurs marocains qui sont dans la pêche depuis son apparition.	Les traitements ont été effectués et utilisés dans ce Groupe de travail.
	3. Améliorer les connaissances sur la biologie de cette espèce.	L'Espagne a continué la collecté de données biologique au Sénégal et en Mauritanie. De nouvelles analyses restent à faire.
	4. Études de sélectivité pour réduire les prises accessoires.	Une étude sera démarrée en Mauritanie fin 2007.
	<u>Recommandation de 2003 :</u>	Les données sont disponible jusqu'en 2006, mais les analyses ne sont pas encore réalisées.
	1. Analyser les données disponibles sur les captures de crevettes par des flottilles étrangères ou marocaines qui débarquent à Las Palmas. 2. Trouver un indice d'effort de pêche approprié.	Au Maroc la série d'effort des chalutiers côtiers a été améliorée. La série d'effort de la pêche industrielle au Sénégal est à revoir.
Crevettes <i>Penaeus notialis</i>	1. Améliorer les connaissances sur la biologie de cette espèce.	Au Sénégal, un programme pour étudier la reproduction, la croissance et le cycle de migration a commencé en 2004. Un programme a été démarré sur les débarquements de bateaux espagnols en Espagne mais il y a des difficultés pour obtenir des échantillons de toutes les gammes de taille et faire des analyses.
	2. Améliorer les informations sur les captures et l'effort de pêche par zone de pêche (flottilles du Sénégal et de la Gambie).	Avec le nouveau système d'information au Sénégal, les captures et efforts des pêches peuvent maintenant être exprimé par zone de pêche.
	3. Étudier l'identité de stock.	Pas encore fait.
	4. Étudier les relations possibles entre les facteurs environnementaux (SST, pluie, etc.) et l'abondance de l'espèce.	Des études sont en cours mais les analyses restent à faire.
	5. Étudier la sélectivité pour réduire les captures accessoires.	En 2005 des essais par la grille normande ont été effectués en Mauritanie.

Table/Tableau 1.5.1 (cont.): Research recommendations made in 2003 and 2004 and action taken/Bilan des recommandations de recherche pour 2003 et 2004

Sous-groupe/unité	Recommandations de recherche future (2003 et 2004)	Action prise
Céphalopodes <i>Octopus vulgaris</i> et <i>Sepia</i> sp.	1. Préparer des données saisonnières ou (de préférence) mensuelles sur les captures, d'effort et les indices d'abondance pour le prochain Groupe de travail.	Les données de captures et d'effort mensuelles ont été préparées par les parties mauritanienne et marocaine pour toutes les pêcheries en activité dans ces pays: - 1990 à 2006 pour toutes les pêcheries mauritaniennes; - 1995 à 2006 pour la PA marocaine; - 2003 à 2006 pour la pêche côtière marocaine; - 2001 à 2006 pour la pêche hauturière marocaine.
	2. Poursuivre les études sur des unités de stock de céphalopodes.	Ce point n'a pas connu d'avancement dans la sous-région après la réunion du COPACE 2004.

Table/Tableau 2.2.1: Sampling Intensity – white hake *Merluccius merluccius* in Morocco/Intensité d'échantillonnage – merlu blanc (*Merluccius merluccius*) au Maroc

Key top figure: total catch in tonnes
 second figure: total weight of samples in kg
 third figure: number of samples
 fourth figure: number of fish measured

Zone/unités	Flottille	1er trimestre	2e trimestre	3e trimestre	4e trimestre	Total
Maroc 2005	Pêche côtière	-	-	-	-	8745
		221	263	198	210	892
		9	9	9	9	36
		1712	1543	1934	1691	6880
	Campagnes	-	325		328	653
			56		52	108
			139		194	333
			3383		4014	7397

Zone/unités	Flottille	1er trimestre	2e trimestre	3e trimestre	4e trimestre	Total
Maroc 2006	Pêche côtière					5623
		224	182	212	192	810
		9	9	9	9	36
		1800	1952	2013	1659	7424
	Campagnes		252		99	351
			62		45	107
			182		91	273
			4049		1155	5204

Table/Tableau 2.3.3a: Catches (tonnes) of white hake (*Merluccius merluccius*) in Morocco by fleet and country/Captures (tonnes) de merlu blanc (*Merluccius merluccius*) au Maroc par les différentes flottilles et par pays

Pays	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Maroc	2728	2000	2170	1993	2124	3302	3317	4089	4123	4265
Espagne	0	3724	4986	5100	4270	4758	6435	7078	5043	3788
Portugal	0	0	0	176	240	575	2342	1766	1351	1131
Total	2728	5724	7156	7269	6634	8635	12094	12933	10517	9184

Flottille/pays	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Chalutiers Maroc	5372	5986	5799	3736	4991.3	5826	3012	2420	1195	2231	3297	4897	6355	11314	10036	8745	5623
Chalutiers Espagne (50 mm)	761	2523	1751	1635	1609	946	2014	1313	625	657							
Chalutiers Espagne (60 mm)	189																
Palangriers Espagne	906	732	1190	945	593	387	1751	1014	661	497							
Filet maillant Espagne	982	1155	3454	3421	1790	593	1635	1900	1468	1469							
Palangriers Portugal	1692	1260	1181	1029	776	607	898	893	868	537							
Total	9902	11656	13375	10766	9759	8359	9310	7540	4817	5391	3297	4897	6355	11314	10036	8745	5623

Table 2.3.3b: Effort (in fishing days) on white hake (*Merluccius merluccius*) in Morocco by fleet/Effort (en jours de pêche) exercé sur le merlu blanc (*Merluccius merluccius*) au Maroc par les différentes flottilles

Flottille/pays	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Chalutiers Maroc	100362	106750	98919	91609	76807	60866	86258	80102	113776	147058
Chalutiers Espagne (4 050 mm)	20500	23565	20093	15860	17537	5960	16568	14756	11251	7644
Chalutiers Espagne (60 mm)	175	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Palangriers Espagne	2759	1682	2053	1562	1364	702	3491	6736	5197	4955
Fileyeurs Espagne	2832	2508	4638	5914	3456	1298	4181	6494	5903	5418
Palangriers Portugal										

Table/Tableau 2.3.3b (cont.): Effort (in fishing days) on white hake (*Merluccius merluccius*) in Morocco by fleet/Effort (en jours de pêche) exercé sur le merlu blanc (*Merluccius merluccius*) au Maroc par les différentes flottilles

Flottille/pays	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Chalutiers Maroc	147568	162324	159078	146717	169146	145238	130194
Chalutiers Espagne (40-50 mm)	-						
Chalutiers Espagne (60 mm)	-						
Palangriers Espagne	-						
Fileyeurs Espagne	-						
Palangriers Portugal							

Table 2.3.3c: CPUE (in kg/fishing days) on white hake (*Merluccius merluccius*) in Morocco by fleet/CPUE (en kg/jours de pêche) sur le merlu blanc (*Merluccius merluccius*) au Maroc par les différentes flottilles

Flottille/pays	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Chalutiers Maroc	54	56	59	41	65	96	35	30	11	15	22	30	40	77	59	60	43
Chalutiers Espagne (40-50 mm)	37	107	87	103	92	159	122	89	56	86							
Chalutiers Espagne (60 mm)	1080	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
Palangriers Espagne	328	435	580	605	435	551	502	151	127	100							
Fileyeurs Espagne	347	461	745	578	518	457	391	293	249	271							
Palangriers Portugal																	

Table/Tableau 2.3.3d: Length composition of *Merluccius merluccius* from Morocco landings/Composition en taille de *Merluccius merluccius* des ports de débarquement marocains

Lt (cm)/année	2001	2002	2003	2004	2005	2006
8						
10			51	72	188	79
12		220	642	0	1342	1640
14	72	1167	1436	1369	12158	10315
16	281	2347	1821	7855	12749	10284
18	821	4199	6760	12322	18787	9306
20	1693	4824	7620	8936	8884	4905
22	2055	3816	12919	12755	7891	5820
24	2793	3995	12835	15853	11084	6877
26	2684	8339	8515	11962	8884	6624
28	2320	6580	6907	6197	6280	4479
30	2716	4008	6758	4540	4536	2965
32	1959	2822	6038	3459	2281	2113
34	1303	1246	3737	1153	456	2744
36	957	1410	2572	576	510	489
38	535	860	1543	937	403	505
40	304	357	1544	432	188	284
42	194	191	542	649	161	110
44	57	131	45	432	107	79
46	35	136	139	360	295	173
48	25	64	72	144	161	63
50		89	55	288	242	79
52		78	11	72	242	32
54		45	46		0	16
56		33	78		0	0
58		18	7		0	16
60		32	29		27	16
62		17	27			0
64		38	4			0
66		0	25			0
68		31	24			0
70		0	0			16
72		7	0			
74			3			
76						
78						
Nombre total	20806	47098	82805	90365	97855	70029
Captures (tonnes)	4897	6355	11314	10036	8745	5623
Lt moyennes (cm)	27	26	26	24	21	22
Poids moyen (g)	235	135	137	111	89	80

Table/Tableau 2.4.3a: Landings (tonnes) of black hake (*M. senegalensis* and *M. polli*) by zone and fleet/Évolution des débarquements (tonnes) des merlus noirs (*M. senegalensis* et *M. polli*) par zone et par flottille

Zone	Flottille	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Sénégal	Cha. Esp. Fraîche	4617	4402	2735	2815	1136				1517	3216	3735	1487	2488
	Cha Esp. Congélateur										1142	836	65	286
	Autres pêcheries	22	25	99	32	17	47	45	120		345			108
	Total Sénégal	4639	4427	2834	2847	1153	47	45	120	1517	4703	4571	1552	2882
Mauritanie	Cha. Esp. Fraîche	12754	8331	6580	6545	8176	9511	10229	10224	8481	8719	8860	9405	10503
	Cha Esp. Congélateur									122	4331	4824	1794	2750
	Cha. Esp. Dem.											712	1559	1026
	Pal. Esp. Cong.										71	155	179	242
	Pal. Esp. Fraîche											377	211	
	Cha. Mau.													
	Autres merlutiers											173	40	89
	Autres Cha.									656	430	696	186	211
	Total Mauritanie	12754	8331	6580	6545	8176	9511	10229	10224	9258	13551	15796	13374	14821
Maroc	Cha. Esp. Fraîche	3251	2436	1914	3037	2018	1112	2889	1380	1324	310	297	440	128
	Pal. Esp. Fraîche								162	240	153	180	302	82
	Fil. Esp. Fraîche	390	394	319	332	561	497	687	584	463	1034	1069	358	160
	Total Maroc	3641	2830	2233	3369	2579	1609	3576	2126	2027	1497	1546	1100	370
Toutes zones*	Palangriers portugais	8	31	8	114	55	488	703	667	697	538	330	1	8
	TOTAL	21042	15619	11655	12875	11963	11655	14553	13137	13499	20289	22243	16027	18081

* Les données de la flottille portugaise ont été extraites du rapport Copace/Pace Séries 1997/72.

Cha. Esp. Fraîche	Chalutiers espagnols de pêche fraîche
Cha Sén Côtière	Chalutiers sénégalais de pêche côtière
Crev. Esp.Cong.	Crevettiers espagnols congélateurs
Cha.Esp. Dem.	Chalutiers espagnols démersaux
Pal. Esp. Cong.	Palangriers espagnols congélateurs
Pal. Esp. Fraîche	Palangriers espagnols de pêche fraîche
Fil.Esp. Fraîche	Fileyeurs espagnols de pêche fraîche
Cha. Mau.	Chalutiers mauritaniens
C.	Cible
Bc	Captures accessoires

Table/Tableau 2.4.3a (cont.): Landings (tonnes) of black hake (*M. senegalensis* and *M. polli*) by zone and fleet/Débarquements (tonnes) de merlus noirs (*M. senegalensis* et *M. polli*) par zone et par flottille

Zone	Flottille	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Sénégal	Cha. Esp. Fraîche	998	1176	2563	1682	1645	1812	684	1348	876	456	
	Cha Esp. congélateur	139	132	532	256			483				
	Autres pêcheries		107	1	7	318	588	297	1035	202	150	
	Total Sénégal	1137	1415	3096	1945	1963	2400	1464	2383	1078	606	0
Mauritanie	Cha. Esp. Fraîche	8813	9275	7218	6885	8939	9508	7093	5672	4592	4386	3824
	Cha Esp. congélateur	1012										
	Cha. Esp. Dém.	147	24	176	161	20	565	1832	706	89	4	2
	Pal. Esp. Cong.	407										
	Pal. Esp. Fraîche		734	1112	1498	1446	1610	1184	615	432	149	85
	Cha. Mau.		59	813	1015	1545	1318	815	401	453	140	116
	Autres merlutiers	50						399	422	758	170	609
	Autres chalutiers	1618	1177	1080	1666	1387	3103	3866	1630	1671	3179	2617
	Total Mauritanie	12047	11269	10399	11225	13337	16104	15189	9446	7995	8028	7253
Maroc	Cha. Esp. Fraîche	601	957	1608	1383							
	Pal. Esp. Fraîche	1136	2059	2527	1990							
	Fil. Esp. Fraîche	797	856	464	278							
	Total Maroc	2534	3872	4599	3651							
Toutes zones*	Palangriers Portugais	1										
	TOTAL	15719	16555	18094	16822	15300	18504	16653	11829	9073	8634	7253

* Les données de la flottille portugaise ont été extraites du rapport Copace/Pace Séries 1997/72.

Cha. Esp. Fraîche	Chalutiers espagnols de pêche fraîche
Cha Sén Côtère	Chalutiers sénégalais de pêche côtière
Crev. Esp. Cong.	Crevettiers espagnols congélateurs
Cha. Esp. Dem.	Chalutiers espagnols démersaux
Pal. Esp. Cong.	Palangriers espagnols congélateurs
Pal. Esp. Fraîche	Palangriers espagnols de pêche fraîche
Fil. Esp. Fraîche	Fileyeurs espagnols de pêche fraîche
Cha. Mau.	Chalutiers mauritaniens
C.	Cible
Bc	Captures accessoires

Table/Tableau 2.4.3b: Percentage of black hake in the catches of Spanish trawlers/Pourcentage de merlu noir dans les débarquements des chalutiers espagnols

Période avec observateurs	Saison	Profondeur max (m)	Profondeur min (m)	Profondeur moyenne (m)	Poids échantillonné (kg)	<i>M. polli</i> (%)	<i>M. senegalensis</i> (%)
Mars-avril 2002	froide	722	389	537	477	66,5	33,5
Juillet-août 2002	froide-chaude	869	389	597	1327	96,3	3,7
Mars 2003	froide	892	352	559	2264	88,2	11,8
Mai-juin 2003	froide-chaude	667	93	331	1801	58,6	41,4
Novembre-décembre 2003	chaude-froide	870	519	722	3943	100	0
Décembre 2003	chaude-froide	870	111	729	4292	98,7	1,3
Avril-mai 2004	froide	963	259	556	3307	84,1	15,9
Février 2005	froide	759	111	385	3643	90,8	9,2
octobre 2005	chaude	815	111	607	4341	93,0	7,0
Novembre-décembre 2005	chaude-froide	833	426	630	4617	94,1	5,9
Décembre 2005	chaude-froide	854	426	594	4396	94,3	5,7
Février 2006	froide	722	370	535	5992	77,7	22,3
Mai 2006	froide	852	111	429	4002	77,3	22,7
Juillet 2006	froide-chaude	574	380	469	1686	87,5	12,5
Février 2007	froide	778	407	613	1628	87,2	12,8
Total					47716	89,1	10,9

Table/Tableau 2.4.3c: Percentage of black hake discarded in the catches of Spanish trawlers/Pourcentage de merlu noir rejeté dans les débarquements des chalutiers espagnols

Période avec observateurs	Saison hydrologique	Nombre de traits de chalut	Capture retenue (kg)	Capture rejetée (kg)	Rejets %
Juin 2003	froide-chaude	70	36946	7357	20
Février 2005	froide	63	55964	6281	11
October 2005	chaude	61	72703	19191	26
Novembre-décembre 2005	chaude-froide	49	71310	6978	10
Décembre 2005	chaude--froide	46	54425	10833	20
Février 2006	froide	52	51715	10865	21
Mai 2006	froide	64	50998	5845	12
Juillet 2006	froide-chaude	33	29232	10467	36

Table/Tableau 2.4.3d: Effort (in fishing days) of fleets targeting black hake (*M. senegalensis* and *M. polli*) by zone and fleet/Évolution des efforts (jours de pêche) des flottilles ciblant les merlus noirs (*M. senegalensis* et *M. polli*) par zone et par flottille

Zone	Flottille	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Sénégal	Cha. Esp. Fraîche	825	1256	950	721	299				393	644	940	292	438
Mauritanie	Cha. Esp. Fraîche	3195	3480	3057	2072	2518	2883	3509	4041	3170	3116	3270	3093	3084
	Cha Esp. Congelateur									255	1775	1289	1266	985
	Cha. Esp. Dem.											1324	2448	2146
	Pal. Esp. Cong.										55	161	170	156
	Pal. Esp. Fraîche											293	200	
	Cha. Mau.													
	Autres merlutiers											169	245	331
Maroc	Cha. Esp. Fraîche	866	958	1097	1582	1053	510	1445	797	876	161	202	421	71
	Pal. Esp. Fraîche									1682	2053	1562	1364	702
	Fil. Esp. Fraîche						3285	3998	2832	2508	4638	5914	3456	1298

Zone	Flottille	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Sénégal	Cha. Esp. Fraîche	168	200	382	249	214	220	186	391	361	208	
Mauritanie	Cha. Esp. Fraîche	2451	2263	1598	1423	1760	2453	3265	2653	2064	1975	2051
	Cha Esp. Congelateur	569										
	Cha. Esp. Dem.	1052	2414	1333	1157	130	1229	2744	855	1338	1227	641
	Pal. Esp. Cong.	207										
	Pal. Esp. Fraîche		350	534	952	814	783	699	335	515	135	62
	Cha. Mau.			241	377	686	516	455	284	324	215	90
	Autres merlutiers	52			34		211	205	181	391	105	233
Maroc	Cha. Esp. Fraîche	290	304	391	348							
	Pal. Esp. Fraîche	3491	6736	5197	4955							
	Fil. Esp. Fraîche	4181	6494	5903	5418							

Cha. Esp. Fraîche
Cha Sên Côtère
Crev. Esp.Cong.
Cha.Esp. Dem.
Pal. Esp. Cong.
Pal. Esp. Fraîche
Fil.Esp. Fraîche

Chalutiers espagnols de pêche fraîche
Chalutiers sénégalais de pêche côtière
Crevettiers espagnols congélateurs
Chalutiers espagnols démersaux
Palangriers espagnols congélateurs
Palangriers espagnols de pêche fraîche
Fileyeurs espagnols de pêche fraîche

Table/Tableau 2.4.3e: Abundance index (kg/30minutes) of black hakes (*M. senegalensis* and *M. polli*) in Mauritania. Data from trawl surveys of R/V AL AWAM (2003–2007)/Indices d'abondance (kg/30minutes) du merlu noir (*M. senegalensis* et *M. polli*) en Mauritanie. Données des campagnes de chalutage à bord du R/V AL AWAM (2003-2007)

<i>Merluccius senegalensis</i>	kg/30 minutes														
	2003			2004			2005			2006			2007		
Saison	N	C	S	N	C	S	N	C	S	N	C	S	Nord	Centre	Sud
chaude		18	87	5	7	13								2	8
chaude-froide								5	4						
froide	1	2	17	3	7	9				6	4	9			
froide-Chaude	19	31						22	15						
<i>Merluccius polli</i>	2003			2004			2005			2006			2007		
	N	C	S	N	C	S	N	C	S	N	C	S	Nord	Centre	Sud
chaude		103	35	19	35	41							3	31	42
chaude-froide							1	5							
froide				16	6	37				4	25	14			
froide-chaude		137					6	6	23						

Table/Tableau 2.4.3f: Parameters of total length (cm) – total weight (g) relationships of black hakes, *M. polli* and *M. senegalensis*. Data from IEO observers on commercial trawlers/Paramètres de longueur totale (cm) – poids total (g) des relations de merlus noir, *M. polli* et *M. senegalensis*. Données des observateurs de l'IEO pour les chalutiers

		Fonction	N	r	Distribution des tailles (cm)	Distribution des poids (g)
<i>M. polli</i>	Mâles	Wt = 0,01452 L ^{2,794}	1448	0,983	18,1-60,0	46-1510
	Femelles	Wt = 0,00372 L ^{3,157}	4051	0,983	18,2-74,2	53-3650
	Total	Wt = 0,00361 L ^{3,164}	6211	0,986	9,1-74,2	6-3650
<i>M. senegalensis</i>	Mâles	Wt = 0,02594 L ^{2,655}	601	0,952	21,4- 67,5	90-2430
	Femelles	Wt = 0,01318 L ^{2,844}	1931	0,967	22,2-79,6	120-3900
	Total	Wt = 0,01207 L ^{2,865}	2989	0,971	21,4-79,6	90-3900

Table/Tableau 2.4.3g: Size of first maturity of black hakes, *M. polli* and *M. senegalensis*, Data from IEO observers on trawlers and longline experimental surveys during 2003 and 2004 in Mauritania/Taille de première maturité des merlus noirs, *M. polli* et *M. senegalensis*. Données des observateurs de l'IEO pour les chalutiers et campagnes expérimentales pour les palangrières en 2003 et 2004 en Mauritanie

Espèce	Sexe	L _{50%} (cm)	N	r ²
<i>M. polli</i>	Mâles	34,3	1577	0,90
	Femelles	39,2	4717	0,98
	Total	37,0	6294	0,92
<i>M. senegalensis</i>	Mâles	33,0	454	0,90
	Femelles	39,2	1481	0,98
	Total	35,4	1935	0,91

Table/Tableau 3.1.1a: Catch (tonnes) for the main demersal fish species (1990–2006)/Capture (tonnes) pour les principales espèces de poissons démersaux (1990-2006)

Espèce	Zone	Flottille	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<i>Pagellus bellottii</i>	Mauritanie	Ceph.E				4		22	385	435	735	316	1116	615	902	390	224	456	588
		Ceph.N	67	980	886	752	1 552	1444	1181	597	657	252	1330	756	1 306	557	54	105	46
		Crevet	0	0	1	6	11	14	5	18	34	12	6	9	26	8	22	25	42
		Merlu	0	0		0	1	4	1	7	6	5	3	6	14		0	0	0
		Poiss				39	359	389	73	192	232	67	15	48	52	22	37	30	33
		Pelagiq	19	730	1 213	559	302	928	915	1412	3 318	838	1731	790	2206	1 055	345	45	0
	Sénégal	PIS ind						1	79	271	217	414	218	664	442	306	256	351	304
		PIS CON	1437	1742	1661	854	352	390	589	1755	454	551	870	665	738	502	531	365	466
		PIS GLA	1199	862	697	692	560	586	752	1217	531	402	169	181	193	186	149	130	155
		PIEC ind			22					159	146	312	292	85	32	149	106	5	87
		PIEC CON	1965	1346	546	531	342	117	117	171	157	209	164	251	20	24	0	0	8
		PIEC GLA	645	370	155	280	289	274	222	147	85	119	166	113	0	0	0	0	0
		FD	16	39	48	165	289	128	140	56	120	233	217	11	16	30	183	157	123
		FME			1		0						0		0	0		8	4
		PG	656	647	672	628	624	642	508	468	765	951	504	935	1139	1321	1427	1881	1543
		PML	2905	2709	3422	3974	3585	3669	3781	3644	2849	4558	2796	2256	2757	2104	1893	2023	2007
		PVL	17	28	26	8	15	23	16	13	14	18	28	14	26	32	46	19	32
		SP	1	4			0	0	5	0	0	0	0	1	1				
		ST	6	35	17	9	20	4	89	62	19	22	1	12	0	1	10	0	4
		DIV		0			0		0	0					4	2	0	7	3
	Gambie	PI	260	189	95	72	26	103	124	335	299	262	495	437	397	437	390	200	190
	Total	Total	9194	9682	8250	8572	6775	8738	8981	10958	7321	9541	10122	7850	8966	6070	5672	5807	5635
<i>Pagellus acarne</i>	Maroc	Ceph.N	1015	1840	2084	1941	2292	665	2633	2889	2795	1318	3118	3974	3397	743	657	598	628
		Coastal	706	537	516	386	537	826	659	1207	2830	2144	1701	928	1122	1435	1531	1298	1356
		Total	1721	2377	2600	2327	2829	1491	3292	4096	5625	3462	4819	4902	4519	2178	2188	1896	1983
<i>Pagellus spp</i>	Maroc	Ceph.N	300	326	1046	1085	1242	1309	1330	1522	841	335	1702	1755	1454	1625	1611	1563	1600
		artisanal	0	0	0	0	4	1	0	0	0	3	0	1	124	137	105	150	152
		Coastal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54	69	134	149
		Total	300	326	1046	1085	1246	1310	1330	1522	841	338	1702	1756	1578	1817	1785	1847	1901

PIS ind Pêche industrielle sénégalaise indéterminée
PIS CON Pêche industrielle sénégalaise congélateur
PIS GLA Pêche industrielle sénégalaise glacier
PIEC ind Pêche industrielle étrangère côtière indéterminée
PIEC CON Pêche industrielle étrangère côtière congélateur
PIEC GLA Pêche industrielle étrangère côtière glacier
FD Filet dormant
FME Filet maillant encerclant
PG Pirogue glacière
PML Pirogue moteur ligne

Ceph.E Céphalopodiers étrangers
Ceph.N Céphalopodiers nationaux
Crevet Crevettiers
Merlu Merluttiers
Poiss Poissoniers
Pelagiq Chalutiers pélagiques
PVL Pirogue voile ligne
SP Senne de plage
ST Senne tournante
DIV Divers

Artisanal Pêche artisanale
Coastal Pêche côtière

Table/Tableau 3.1.1a (cont.): Catch (tonnes) for the main demersal fish species (1990–2006)/Capture (tonnes) pour les principales espèces de poissons démersaux (1990-2006)

Espèce	Zone	Flottille	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<i>Dentex macrophthalmus</i>	Maroc	Ceph.N	675	1564	1536	1751	2295	2452	2932	3697	1746	1192	3367	3839	3265	1488	2574	3161	1451
		artisanal													2	3	13	4	0
		Coastal													64	64	324	640	477
		Total	675	1564	1536	1751	2295	2452	2932	3697	1746	1192	3367	3839	3331	1555	2911	3805	1928
	Mauritanie	Ceph.E				2		1	59	22	38	36	321	104	227	98	1624	633	884
		Ceph.N	4	52	216	44	36	55	81	9	13	14	58	7	45	19	231	70	174
		Crevet	0	0	0	8	4	1	1	1	1	2	10	4	27	8	36	95	55
		Merlu	0	0	1	22	11	5	5	11	13	11	17	15	57		360	24	26
		Poiss				50	127	37	19	11	10	9	24	22	55	23	39	31	35
		Pelagiq	1	39	296	32	7	35	63	21	67	46	76	7	76	36	15	14	0
		Total	5	91	513	158	185	134	228	75	142	118	506	159	487	184	2305	867	1174
	Sénégal	PVL		0		0			0				1	13	17		6		
		PML	751	796	968	627	312	884	2106	1186	1952	1210	635	467	721	387	167	172	242
		FD	15	8		0		0	0	0	2	1	0	0	3		7	8	8
		PG	92	81	3	10	11	6	19	308	820	446	325	446	167	93	88	88	90
		ST	0	4						1	19	2			9		4	0	
		SP	0	4						0									
		DIV	0		1		0							0					
		Total	858	893	973	637	323	890	2125	1495	2793	1660	962	927	917	480	272	268	339.2
	TOTAL	Total	1538	2548	3022	2546	2803	3476	5285	5267	4681	2970	4835	4925	4735	2219	5488	4940	3441

Table/Tableau 3.1.1a (cont.): Catch (tonnes) for the main demersal fish species (1990–2006)/Capture (tonnes) pour les principales espèces de poissons démersaux (1990-2006)

Espèce	Zone	Flottille	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<i>Sparus caeruleostictus</i>	Mauritanie	Ceph.E				2		7	164	170	133	94	111	397	240	104	203	212	247
		Ceph.N	33	485	73	341	299	485	510	239	109	75	134	517	337	144	244	381	282
		Crevet	0	0	0	6	4	7	4	11	7	4	3	16	29	9	27	12	17
		Merlu	0	0		0	0				7	1	0	1	1		0.24	0	0
		Poiss				40	118	195	60	118	47	25	8	82	59	25	42	33.5	37.75
		Pelagiq	9	362	100	254	58	312	395	565	551	250	174	540	569	272	154	165	
		Total	42	847	173	643	479	1006	1133	1103	854	449	430	1553	1235	554	670.24	803.5	583.8
	Sénégal	PVL	98	61	45	25	53	50	65	68	48	31	33	30	14	64	95	78	79
		PML	1287	1014	1020	810	646	689	725	947	800	560	606	854	495	680	536	1364	860
		FD	86	75	124	104	158	156	241	136	82	166	309	131	129	154	248	357	253
		PG	725	2572	2024	1824	1790	1483	875	1359	1178	1276	1291	1078	384	579	1516	1354	1150
		ST	3	3	0	0	4	5	24	102	151	6	51	3	0	1	3	8	4
		FME	0	0	3	0	0	0		0		0	0	0	0	1	0	0	0
		SP	14	40	6	1	15	2	7	1	0	0	1	5	0	0		1	1
		DIV	1	0	0	0	0	0		0		0	1	0	0		0	0	0
		PIS						0	5	118	55	219	220	422	259	373	355	399	376
		PIS CON	1,697	750	753	581	632	98	109	285	247	224	209	223	262	248	231	265	248
		PIS GLA	655	996	825	409	481	442	395	543	302	326	178	125	142	101	161	52	105
		PIEC								22	36	56	144	83	20	55	37	9	33
		PIEC CON	607	750	350	279	103	91	347	62	118	93	39	81	19	4			4
		PIEC GLA	367	259	87	106	128	109	103	50	38	41	74	66	0				
		Total	5539	6519	5237	4140	4011	3125	2897	3694	3055	2999	3156	3101	1726	2259	3182	3888	3113
	Total	Total	5581	7366	5410	4783	4490	4131	4030	4797	3909	3448	3586	4654	2961	2813	3852	4691	3696

Table/Tableau 3.1.1a (cont.): Catch (tonnes) for the main demersal fish species (1990–2006)/Capture (tonnes) pour les principales espèces de poissons démersaux (1990-2006)

Espèce	Zone	Flottille	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<i>Sparus</i> spp.	Maroc	Ceph.N	396	235	235	179	168	206	304	436	191	356	657	599	1079	418	1320	2385	1149
		Coastal	136	128	255	121	118	85	167	101	114	139	226	275	290	291	97	835	934
		Total	532	363	490	300	286	291	471	537	305	495	883	874	1369	709	1417	3220	2083
<i>Arius</i> spp.	Sénégal	PIS						19	6	87	1023	30	174	371	127	278	470	315	354
		PIS CON	711	306	283	293	313	319	374	1001	2057	202	1113	1396	696	787	1324	1428	1180
		PIS GLA	3224	1192	3132	1872	1816	1373	613	5633	2568	672	112	444	99	133	105	65	101
		PIEC	2							454	5	8	30	0	0	2	4	0	2
		PIEC CON	25	4	8	10	18	5	2	6	11	5	103	30	5	0	0	0	0
		PIEC GLA	1	1	0	0	0	7	4	12	5	0	4	5	0	0	0	0	0
		FD	879	199	281	407	444	448	447	229	296	184	502	267	113	332	1120	4607	2020
		PG	185	70	231	192	174	98	117	76	555	589	797	1950	3441	1358	2022	4513	2631
		PML	1304	313	517	404	140	48	69	73	253	61	192	361	533	1118	545	1228	964
		PVL	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	181	11	65
		SP	19	1	3	11	1	8	11	12	6	0	191	1	5	7	0	162	56
		ST	15	27	124	31	137	0	3	25	165	30	26	171	85	54	150	185	130
		DIV			0		0					4							
	Gambie	PA	319	187	434	357	302	846	158	1 234	517	814	749	950	1 236	702	774	2210	2526
		PI	265	371	120	65	135	121	145	63	20	86	152	381	405	381	191	98	93
	TOTAL	Total	6950	2671	5133	3643	3482	3293	1949	7671	7482	2685	4146	6329	5510	5153	6885	14822	10120
<i>Pseudolithus</i> spp.	Sénégal	PIS									204	33	57	13	10	8	24	6	13
		PIS CON	191	104	161	108	56	30	79	227	270	46	103	149	227	120	66	115	100
		PIS GLA	13	7	9	13	21	25	11	88	133	3	20	16	19	7	12	7	9
		PIEC	4							76	1	2	1	10	0	3	1	0	1
		PIEC CON	30	17	13	19	10	2	7	1	2	2	19	8	0	0	0	0	0
		PIEC GLA	0	3	1	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
		PVL	1	0	1	2	1	1	5	2	0	1	1	1	5	1	6	2	3
		PML	48	14	35	13	15	19	37	43	21	11	28	180	148	57	83	54	64
		FD	1552	357	594	667	785	353	473	277	1236	640	911	173	306	222	720	1391	778
		PG	28	9	17	12	5	5	6	2	24	3	21	39	257	689	738	352	593
		ST	138	263	43	512	378	5	4	3	201	11	884	362	282	1266	176	260	567
		FME	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5	0	2
		SP	73	8	10	20	27	17	14	12	20	13	185	131	11	9	33	17	20
		DIV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Total	2079	781	885	1367	1299	460	635	731	2113	767	2229	1084	1266	2382	1864	2203	2150

Table/Tableau 3.1.1a (cont.): Catch (tonnes) for the main demersal fish species (1990–2006)/Capture (tonnes) pour les principales espèces de poissons démersaux (1990-2006)

Espèce	Zone	Flottille	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<i>Pseudolithus</i> spp.	Gambie	P I	3586	1875	242	764	496	446	535	466	453	563	342	1730	1840	557	266	136	129
		PA	965	528	532	1245	504	1421	1252	1011	867	1389	1280	1760	1946	1855	1205	2524	1841
	Total	Total	6630	3184	1659	3376	2299	2327	2422	2208	3433	2719	3851	4574	5052	4794	3335	4863	4120
<i>Epinephelus aeneus</i>	Mauritanie	Ceph.E				1		4	86	15	26	19	22	14	19	8	11	6	25
		Ceph.N	7	102	132	102	64	265	257	21	22	16	28	18	28	12	23	12	34
		Crevet	0	0	0	2	0	3	1	1	1	1	0	0	2	0	0.55	0.32	0.46
		Merlu	0	0					0		1	0	0	0	0		0	0	0.16
		Poiss				13	17	89	20	10	6	6	1	2	3	1			
		Pelagiq	2	76	181	76	12	170	199	50	110	52	36	18	47	23	0.5		
	Sénégal	PIS							1	21	22	29	12	3	19	46	25	25	32
		PIS CON	156	54	81	91	80	47	22	80	43	38	19	21	50	26	24	17	22
		PIS GLA	81	88	98	97	56	62	172	88	44	33	6	10	13	7	11	15	11
		PIEC	4		8					45	27	11	8	1	2	6	4	0	3
		PIEC CON	257	262	96	175	133	44	87	34	40	29	19	25	0	0	0	0	0
		PIEC GLA	192	114	43	80	110	78	68	45	37	18	20	15	0	0	0	0	0
		PVL	25	17	9	9	15	12	34	33	17	13	4	4	12	8	41	11	20
		PML	463	333	449	576	517	430	515	527	267	172	231	178	248	385	268	383	345
		FD	25	71	60	74	139	117	121	74	77	58	203	30	167	69	94	46	70
		PG	893	845	873	1107	935	981	1090	782	670	1086	686	656	532	364	164	348	292
		ST	1	1	40	0	5	9	32	29	5	24	13	0	0	0	0	1	0
		FME					0	0		0		0	0	0	0			0	0
		SP	1	0	2		3	2	3	2	0	1	0	4			2	0	1
		DIV	34	5	3	14	16	34	13	13	1	9	5	8	5	14	51	15	27
	Gambie	PA (G)	86	52	33	42	54	118	62	53	30	108	49	63	66	45	56	55	167
		PI (G)	315	574	118	208	241	217	261	298	156	316	196	235	300	123	102	52	49
	Total	Total	2541	2593	2225	2667	2397	2682	3045	2221	1603	2038	1559	1304	1514	1136	875	985	1098

Table/Tableau 3.1.1b: Total effort of the main fleets targeting demersal fish (Moroccan, Mauritanian and Gambian industrial fishery – effort in fishing days; Senegalese industrial fishery – days at sea; Senegalese artisanal fishery – number of trips/Effort total des principales flottilles qui ciblent les poissons démersaux (pêche industrielle Maroc, Mauritanie et Gambie – effort en jours de pêche; pêche industrielle Sénégal – jours de mer; pêche artisanale Sénégal – nombre de sorties)

Zone	Flottille	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Maroc	Ceph.N	71189	67361	63289	49225	70903	71966	75720	59785	65054	62115	60955	51401	50760	41782	24728	44793	39696
	artisanal	0	0	0	0	83	0	0	0	476	782	0	0	73237	105257	88337	104212	112704
	Coastal	0	0	0	0	11586	8740	13043	11541	9481	9397	15411	26537	24069	23309	31225	40401	40587
Mauritanie	Ceph.E				79		452	4 911	6 858	8 351	10 004	11 878	13 251	14 614	4 550	11231	11152	7295
	Ceph.N	1244	19699	20257	24876	29283	36454	40890	38209	27897	26914	27610	29758	29989	22544	30306	31580	22646
	Crevet	10	434	4732	5254	5879	5205	5907	6668	9488	8912	10547	11314	16012	7765	12509	10198	9362
	Merlu		491	5103	4999	4981	3968	3406	2139	1930	2151	2751	3351	4661	2711	3039	2420	2448
	Poiss				1324	2 448	3 090	1681	2880	2269	2819	2114	2423	4618	2241	3151	3478	953
	Pelagiq	239	8134	8460	7460	4112	7850	10648	8 778	10603	11113	10533	10104	12345	8164	11124	8611	8407
Sénégal	PIS Ind						20	1696	2736	6231	6880	5224	8027	11152	12699	10894	10296	11296
	PIS CON	17828	18554	16008	17716	18816	18222	19508	20907	18396	18985	16960	16893	15925	14355	13325	13064	13581
	PIS GLA	8896	8358	8117	6300	7197	9888	11102	13099	7610	12341	6979	8121	8228	7429	5613	2840	5294
	PIEC Ind						18	1413	1523	1480	1100	423	506	1292	908	576	253	253
	PIEC CON	2363	2052	873	1269	710	819	942	1229	1909	1745	979	950	139	68	72	10	50
	PIEC GLA	1093	665	266	545	566	579	434	682	851	303	561	488	54	0	0	0	0
	PIEP S			3954	4827	1922	4297	3372	2005	4250	4673	3276	4472	3275	2140	1356	1571	321
	PVL	27879	29788	29412	13868	25783	35872	41305	63417	57616	48086	53449	39805	33900	51919	62294	66996	60403
	PML	358812	355948	366253	354586	391526	402017	393617	458765	530144	562303	473781	419210	529636	599169	627483	548259	591637
	FD	180581	164072	173036	199537	212265	287644	343881	331951	303997	301980	459537	336518	355756	292013	477005	460060	409693
	PG	11857	15450	15959	19353	17496	20576	24044	24521	25192	23340	22999	26095	24970	22757	24933	22937	23542
	SP	6554	7709	7576	6389	8783	16475	15708	9523	9644	10803	10804	6273	4392	3828	19071	14317	12405
	DIV	3368	2505	4048	2424	5834	9801	8795	10722	11284	10519	16188	13990	11741	12373	22062	23306	19247
Gambie	PI	7920	9620	8820	6030	3061	4050	4860	5220	4410	6 750	6 030	6 660	6 251	4 791	4655	2630	1444

PIS ind	Pêche industrielle sénégalaise indéterminée	Ceph.E	Céphalopodiers étrangers	Artisanal	Pêche artisanale
PIS CON	Pêche industrielle sénégalaise congélateur	Ceph.N	Céphalopodiers nationaux	Coastal	Pêche côtière
PIS GLA	Pêche industrielle sénégalaise glacier	Crevet	Crevettiers		
PIEC ind	Pêche industrielle étrangère côtière indéterminée	Merlu	Merluttiers		
PIEC CON	Pêche industrielle étrangère côtière congélateur	Poiss	Poissonniers		
PIEC GLA	Pêche industrielle étrangère côtière glacier	Pelagiq	Chalutiers pélagiques		
FD	Filet dormant	PVL	Pirogue voile ligne		
FME	Filet maillant encerclant	SP	Senne de plage		
PG	Pirogue glacière	ST	Senne tournante		
PML	Pirogue moteur ligne	DIV	Divers		

Table/Tableau 3.3.3a: *Pagellus bellottii*.CPUE of the main fleets targeting demersal fish (Moroccan, Mauritanian and Gambian industrial fishery – CPUE in kg/fishing days; Senegalese industrial fishery – kg/days at sea; Senegalese artisanal fishery – kg/number of trips/CPUE des principales flottilles qui ciblent les poissons démersaux (pêche industrielle Maroc, Mauritanie et Gambie – CPUE en kg/jours de pêche; pêche industrielle Sénégal – kg/jours de mer; pêche artisanale Sénégal – kg/nombre de sorties)

Espèce	Zone	Flottille	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<i>Pagellus bellottii</i>	Mauritanie	Ceph.E (RIM)				50.6		48.7	78.4	63.4	88.0	31.6	94.0	46.4	61.7	85.7	19.9	40.9	80.6
		Ceph.N (RIM)	53.9	49.7	43.7	30.2	53.0	39.6	28.9	15.6	23.6	9.4	48.2	25.4	43.5	24.7	1.8	3.3	2.0
		Crevet	0.0	0.0	0.2	1.1	1.9	2.7	0.8	2.7	3.6	1.3	0.6	0.8	1.6	1.0	1.8	2.5	4.5
		Merlu		0.0	0.0	0.0	0.2	1.0	0.3	3.3	3.1	2.3	1.1	1.8	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		Poiss (RIM)				29.5	146.7	125.9	43.4	66.7	102.2	23.8	7.1	19.8	11.3	9.8	11.7	8.5	34.9
		Pelagiq (RIM)	79.5	89.7	143.4	74.9	73.4	118.2	85.9	160.9	312.9	75.4	164.3	78.2	178.7	129.2	31.0	5.2	0.0
	Sénégal	PIS ind						26.2	46.4	99.0	34.9	60.2	41.7	82.7	39.7	24.1	23.5	34.1	26.9
		PIS CON	80.6	93.9	103.8	48.2	18.7	21.4	30.2	84.0	24.7	29.0	51.3	39.4	46.4	35.0	39.8	28.0	34.3
		PIS GLA	134.8	103.2	85.9	109.8	77.8	59.2	67.8	92.9	69.8	32.6	24.2	22.2	23.5	25.1	26.5	45.7	29.3
		PIEC ind							0.0	112.6	95.9	210.6	265.8	201.2	62.4	115.7	116.7	8.8	343.2
		PIEC CON	831.5	656.0	625.8	418.0	481.5	143.2	124.2	138.8	82.0	119.8	167.0	264.7	140.6	358.6	0.0	0.0	162.6
		PIEC GLA	590.5	556.0	582.3	513.7	510.2	472.6	512.0	215.5	100.3	394.2	296.4	231.0	0.2				
		FD	0.1	0.2	0.3	0.8	1.4	0.4	0.4	0.2	0.4	0.8	0.5	0.0	0.0	0.1	0.4	0.3	0.3
		FME																	
		PG	55.4	41.9	42.1	32.5	35.6	31.2	21.1	19.1	30.4	40.7	21.9	35.8	45.6	58.0	57.2	82.0	65.5
		PML	8.1	7.6	9.3	11.2	9.2	9.1	9.6	7.9	5.4	8.1	5.9	5.4	5.2	3.5	3.0	3.7	3.4
		PVL	0.6	0.9	0.9	0.6	0.6	0.7	0.4	0.2	0.2	0.4	0.5	0.4	0.8	0.6	0.7	0.3	0.5
		SP	0.1	0.5			0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1				0.0
		ST																	
		DIV		0.0			0.0		0.0	0.0					0.3	0.1	0.0	0.3	0.1
	Gambie	PI (G)	32.8	19.6	10.8	11.9	8.5	25.4	25.5	64.2	67.8	38.8	82.1	65.6	63.5	91.2	83.8	76.0	131.6

PIS ind	Pêche industrielle sénégalaise indéterminée	Ceph.E	Céphalopodiérs étrangers	Artisanal	Pêche artisanale
PIS CON	Pêche industrielle sénégalaise congélateur	Ceph.N	Céphalopodiérs nationaux	Coastal	Pêche côtière
PIS GLA	Pêche industrielle sénégalaise glacier	Crevet	Crevettiers		
PIEC ind	Pêche industrielle étrangère côtière indéterminée	Merlu	Merluttiers		
PIEC CON	Pêche industrielle étrangère côtière congélateur	Poiss	Poissonniers		
PIEC GLA	Pêche industrielle étrangère côtière glacier	Pelagiq	Chalutiers pélagiques		
FD	Filet dormant	PVL	Pirogue voile ligne		
FME	Filet maillant encerclant	SP	Senne de plage		
PG	Pirogue glacière	ST	Senne tournante		
PML	Pirogue moteur ligne	DIV	Divers		

Table/Tableau 3.3.3b: *Pagellus bellottii*. Abundance indices (kg/30 min) obtained during the scientific surveys in Mauritania with R/V AL AWAM/Indices d'abondance (kg/30 min) obtenus lors des campagnes scientifiques en Mauritanie avec N/O AL AWAM

Saison/année	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
chaude	130.0	298.0	153.0	340.0	236.0	90.0	99.0				22.6
froide		51.0	84.0	290.0	140.0	155.0	169.0	41.0	4.2	10.0	

Table/Tableau 3.4.3a: *Pagellus acarne*. CPUE of the main fleets targeting demersal fish (Moroccan) CPUE in kg/fishing days/CPUE des principales flottilles qui ciblent les poissons démersaux (pêche industrielle Maroc) CPUE en kg/jours de pêche

Espèce	Zone	Flottille	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<i>Pagellus acarne</i>	Maroc	Ceph.N	14.26	27.32	32.93	39.43	32.33	9.24	34.77	48.32	42.96	21.22	51.15	77.31	66.92	17.78	26.57	13.35	15.81

Table/Tableau 3.5.3a: *Dentex macrophtalmus*. CPUE of the main fleets targeting demersal fish (Moroccan and Mauritanian industrial fishery – CPUE in kg/fishing days; Senegalese industrial fishery – kg/days at sea; Senegalese artisanal fishery – kg/number of trips/CPUE des principales flottilles qui ciblent les poissons démersaux (pêche industrielle Maroc et Mauritanie – CPUE en kg/jours de pêche; pêche industrielle Sénégal – kg/jours de mer; pêche artisanale Sénégal – kg/nombre de sorties)

Espèce	Zone	Flottille	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<i>Dentex macrophtalmus</i>	Maroc	Ceph.N	9.5	23.2	24.3	35.6	32.4	34.1	38.7	61.8	26.8	19.2	55.2	74.7	64.3	35.6	104.1	70.6	36.6
		Artisanal													0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
		Coastal													2.7	2.7	10.4	15.8	11.8
	Mauritanie	Ceph.E				25.3		2.2	12.0	3.2	4.6	3.6	27.0	7.8	15.5	21.5	144.6	56.8	121.2
		Ceph.N	3.2	2.6	10.7	1.8	1.2	1.5	2.0	0.2	0.5	0.5	2.1	0.2	1.5	0.8	7.6	2.2	7.7
		Crevet	0.0	0.0	0.0	1.5	0.7	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.9	0.4	1.7	1.0	2.9	9.3	5.9
		Merlu		0.0	0.2	4.4	2.2	1.3	1.5	5.1	6.7	5.1	6.2	4.5	12.2	0.0	118.5	9.9	10.6
		Poiss				37.8	51.9	12.0	11.3	3.8	4.4	3.2	11.4	9.1	11.9	10.3	12.4	8.9	36.7
		Pelagiq	4.2	4.8	35.0	4.3	1.7	4.5	5.9	2.4	6.3	4.1	7.2	0.7	6.2	4.4	1.3	1.6	0.0
	Sénégal	PVL		0.0		0.0			0.0				0.0	0.3	0.5		0.1		0.0
		PML	2.1	2.2	2.6	1.8	0.8	2.2	5.3	2.6	3.7	2.2	1.3	1.1	1.4	0.6	0.3	0.3	0.4
		FD	0.1	0.1		0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
		PG	7.8	5.2	0.2	0.5	0.6	0.3	0.8	12.5	32.6	19.1	14.1	17.1	6.7	4.1	3.5	3.8	3.8
		ST																	
		SP	0.0	0.5						0.0									0.0
		DIV	0.0		0.2		0.0							0.0					0.0

Table/Tableau 3.6.3a: *Sparus caeruleostictus*. CPUE of the main fleets targeting demersal fish (Mauritanian industrial fishery – CPUE in kg/fishing days; Senegalese industrial fishery – kg/days at sea; Senegalese artisanal fishery – kg/number of trips/CPUE des principales flottilles qui ciblent les poissons démersaux (pêche industrielle Mauritanie – CPUE en kg/jours de pêche; pêche industrielle Sénégal – kg/jours de mer; pêche artisanale Sénégal – kg/nombre de sorties)

Espèce	Zone	Flottille	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<i>Sparus caeruleostictus</i>	Mauritanie	Ceph.E				25.3		15.5	33.4	24.8	15.9	9.4	9.3	30.0	16.4	22.9	18.1	19.0	33.9
		Ceph.N	26.5	24.6	3.6	13.7	10.2	13.3	12.5	6.3	3.9	2.8	4.9	17.4	11.2	6.4	8.1	12.1	12.5
		Crevet	0.0	0.0	0.0	1.1	0.7	1.3	0.7	1.6	0.7	0.4	0.3	1.4	1.8	1.2	2.2	1.2	1.8
		Merlu		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	0.5	0.0	0.3	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0
		Poiss				30.2	48.2	63.1	35.7	41.0	20.7	8.9	3.8	33.8	12.8	11.2	13.3	9.6	39.6
		Pelagiq	37.7	44.5	11.8	34.0	14.1	39.7	37.1	64.4	52.0	22.5	16.5	53.4	46.1	33.3	13.8	19.2	0.0
	Sénégal	PVL	3.5	2.1	1.5	1.8	2.1	1.4	1.6	1.1	0.8	0.6	0.6	0.8	0.4	1.2	1.5	1.2	1.3
		PML	3.6	2.8	2.8	2.3	1.7	1.7	1.8	2.1	1.5	1.0	1.3	2.0	0.9	1.1	0.9	2.5	1.5
		FD	0.5	0.5	0.7	0.5	0.7	0.5	0.7	0.4	0.3	0.6	0.7	0.4	0.4	0.5	0.5	0.8	0.6
		PG	61.1	166.4	126.9	94.3	102.3	72.1	36.4	55.4	46.8	54.7	56.1	41.3	15.4	25.5	60.8	59.0	48.8
		ST																	
		FME																	
		SP	2.2	5.1	0.8	0.2	1.7	0.1	0.5	0.1	0.0	0.0	0.1	0.7	0.0	0.1		0.1	0.0
		DIV	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0		0.0	0.1	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0
		PIS Ind						4.1	2.9	43.0	8.8	31.9	42.2	52.6	23.3	29.4	32.6	38.8	33.3
		PIS CON	95.2	40.4	47.0	32.8	33.6	5.4	5.6	13.6	13.4	11.8	12.3	13.2	16.5	17.2	17.3	20.3	18.3
		PIS GLA	73.7	119.1	101.6	64.8	66.9	44.7	35.6	41.5	39.7	26.4	25.5	15.4	17.3	13.6	28.6	18.4	19.8
		PIEC Ind								0.0	15.9	23.5	37.8	130.7	197.0	39.2	42.2	40.3	16.2
		PIEC CON	256.9	365.6	400.9	219.5	145.5	111.7	368.0	50.8	61.7	53.4	39.7	85.7	137.7	55.9	0.0	0.0	76.0
		PIEC GLA	335.3	389.4	325.9	194.4	226.5	188.4	237.3	73.7	44.3	135.1	132.4	134.6	3.6				

Table/Tableau 3.6.3b: *Sparus caeruleostictus*. Biomass index (kg/30 min) surveys R/V AL AWAM and N'DIAGO/Indices de Biomasse (kg/30 min) campagne scientifique en Mauritanie par le N/O AL AWAM et N'DIAGO

Saison/Année	1982	1983	1984	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
chaude	61.8	66.5		32.6	12.6	22.2	31.2		99.8	27.2	67.7	37.3	44.8		47.0	60.0	47.4	50.0	31.9	46.2	22.4	10.4		
froide	13.1	43.0	7.6	0.8	13.1	17.1	61.1	35.8	106.7		23.1	10.0	1.1	57.9		10.7	22.9	52.1	142.4	65.4	24.3	25.8		14.4

Table/Tableau 3.7.3a: *Sparus* spp. CPUE of the Moroccan “céphalopodiers” in kg/fishing days/CPUE des céphalopodiers nationaux marocains (pêche industrielle Maroc) CPUE en kg/jours de pêche

Espèce	Zone	Flottille	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<i>Sparus</i> spp.	Maroc	Ceph.N	5.56	3.49	3.71	3.64	2.37	2.86	4.01	7.29	2.94	5.73	10.78	11.65	21.26	10.00	53.38	53.24	28.95

Table/Tableau 3.8.3a: *Arius* spp. CPUE of the main fleets targeting demersal fish (Senegalese industrial fishery – kg/days at sea; Senegalese artisanal fishery – kg/number of trips/CPUE des principales flottilles qui ciblent les poissons démersaux (pêche industrielle Sénégal – kg/jours de mer; pêche artisanale Sénégal – kg/nombre de sorties)

Espèce	Zone	Flottille	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<i>Arius</i> spp.	Sénégal	PIS Ind						980.51	3.62	31.66	164.16	4.42	33.23	46.28	11.41	21.89	43.15	30.57	31.36
		PIS CON	39.89	16.51	17.69	16.52	16.66	17.49	19.16	47.86	111.82	10.64	65.61	82.65	43.69	54.81	99.36	109.34	86.86
		PIS GLA	362.46	142.64	385.78	297.10	252.27	138.81	55.19	430.01	337.43	54.41	16.05	54.69	12.09	17.89	18.66	22.93	19.06
		PIEC Ind							0.00	320.96	3.41	5.44	26.98	0.00	0.35	1.44	4.07	0.00	7.32
		PIEC CON	10.51	1.80	9.64	8.12	25.68	6.43	2.13	5.03	5.78	2.87	105.39	32.00	36.02	6.10	0.00	0.00	2.77
		PIEC GLA	1.13	1.32	0.11	0.08	0.10	12.16	8.52	16.93	5.31	0.00	7.71	9.28	1.67				
		FD	4.87	1.21	1.62	2.04	2.09	1.56	1.30	0.69	0.97	0.61	1.09	0.79	0.32	1.14	2.35	10.01	4.93
		PG	15.58	4.51	14.46	9.91	9.97	4.76	4.85	3.11	22.02	25.23	34.64	74.74	137.79	59.67	81.08	196.78	111.76
		PML	3.63	0.88	1.41	1.14	0.36	0.12	0.18	0.16	0.48	0.11	0.41	0.86	1.01	1.87	0.87	2.24	1.63
		PVL	0.01	0.01	0.02	0.07	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.00	0.02	0.01	0.03	0.03	2.91	0.17	1.07
		SP	2.93	0.16	0.35	1.79	0.16	0.51	0.71	1.29	0.65	0.00	17.71	0.23	1.07	1.74	0.00	11.29	4.52
		ST																	
		DIV		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Gambie	PA		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		PI (G)	33.46	38.57	13.61	10.78	44.10	29.88	29.84	12.07	4.54	12.74	25.21	57.21	64.79	79.52	41.03	37.26	64.40

Table/Tableau 3.8.3b: *Arius heudelotii*. Length frequency data from Senegalese artisanal fisheries/Données de taille des pêcheries sénégalaises artisanales

Longeur (cm)	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
10														2			
11														1			
13						1				1							
14				1							1			1	0	31	0
15										1		1		1	0	28	0
16													1	19	5	71	0
17											1	4		32	6	30	2
18				1					1			7	6	15	1	37	0
19				1			1	1				8	15	137	64	137	32
20	4		2	4		1	2	4	1	3	1	43	34	176	64	275	85
21	5			1	1	4	2	2	3	6	2	99	89	193	142	245	70
22	14		3	1	5	18	2	1	5	8	2	168	86	132	106	150	49
23	23	2	2	2	5	45	7	7	17	16	8	175	77	104	105	109	51
24	36	2	2	4	17	39	10	28	39	21	12	144	84	116	123	144	55
25	62	14	5	11	27	43	19	37	44	37	31	111	77	77	106	207	28
26	69	19	10	37	31	87	40	23	72	61	54	138	68	78	111	235	112
27	40	29	13	29	37	81	40	20	41	32	33	48	45	33	107	198	114
28	43	29	35	78	42	75	22	17	39	74	64	39	37	19	34	198	39
29	30	27	9	71	31	67	25	10	27	44	48	36	22	32	99	220	111
30	64	72	157	158	44	98	19	24	34	82	86	35	31	39	62	288	186
31	28	16	39	75	33	65	28	21	25	18	42	20	11	26	64	237	88
32	59	21	43	55	27	60	19	23	19	31	15	26	16	15	41	215	19
33	48	17	69	70	47	67	16	24	19	48	40	22	9	26	60	202	104
34	56	24	21	48	53	82	27	19	29	29	25	30	15	24	55	272	55
35	85	46	53	71	43	73	12	20	25	39	37	40	14	8	52	335	91
36	110	31	44	93	44	89	7	24	26	57	62	42	17	28	81	351	73
37	83	35	48	67	57	69	16	17	26	33	42	26	23	30	40	252	47
38	85	49	34	39	54	81	19	22	9	48	56	35	17	13	33	240	40
39	63	38	29	54	43	69	10	17	11	27	19	30	10	16	44	197	22
40	131	78	106	167	63	82	9	32	26	58	84	43	18	49	64	284	67

Table/Tableau 3.8.3b (cont.): *Arius heudelotii*. Length frequency data from Senegalese artisanal fisheries/Données de taille des pêcheries sénégalaises artisanales

Longueur (cm)	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
41	66	20	6	16	45	71	11	14	12	18	21	24	10	36	16	266	25
42	81	34	31	43	56	82	13	18	15	13	16	40	11	10	29	320	13
43	61	18	26	53	62	88	18	8	8	23	36	28	10	9	27	256	16
44	55	27	27	44	43	60	13	14	15	27	45	15	12	47	60	257	31
45	75	34	45	75	59	84	10	13	12	30	28	21	5	18	42	283	15
46	51	21	8	40	40	65	10	12	14	20	50	23	6	14	26	208	17
47	48	22	36	62	29	52	4	13	6	18	23	17	5	6	42	193	14
48	66	25	9	31	41	61	10	13	13	22	40	33	10	2	54	125	14
49	28	17	21	55	25	45	4	5	9	4	26	14	3	9	21	110	9
50	50	37	59	56	40	24	8	8	5	12	22	20	3	14	14	84	12
51	35	4		7	18	29	11	8	10	4	6	8	3	6	13	84	9
52	26	4	26	59	24	27	6	6	8	11	14	9	2	7	3	68	3
53	14	7	29	21	31	14	1	1	2	12	11	4	3	5	7	72	3
54	12	5	9	49	24	19	6	3	1	1	11	2	2	2	5	48	0
55	10	2	15	15	10	16	3	2		4	4	3	3	4	1	86	9
56	17	2	13	23	15	8	4	5		2	4	10	1	4	0	74	3
57	15	7	25	23	10	7	4	1		2	7	4	1	1	0	50	0
58	23	6	12	13	19	4	2		1	2	6	1		3	6	24	3
59	3	4	14	12	5	4	1	1			2	2		2	1	24	0
60	34	20	59	72	8	3	1	1	1	2	10	1	1	1	2	30	2
61	25		2	6	8		2				1				0	26	2
62	27	8	16	31	8	2			1	2	3	1	1		0	12	2
63	24	7	15	12	12	1	1		1		4	1			0	19	2
64	29	5	4	18	5	2		1		2	1	1			0	8	0
65	13	11	10	28	8	4		1		2	3				0	12	0
66	19	6	9	12	6	1		1		2	3	1			0	26	1
67	11	2	18	15	3	1					3	2					
68	5	2	3	3	4	1	1	1		1	1	3					
69	2		2	3	3		1		1		2	1					
70	2	2	4	10	1	1	1				2						
71				2							1	1					
72	1		3	5				1			1						
73	1		9		1							1					
74			1	1	1												

Table/Tableau 3.9.3a: *Pseudotolithus senegalensis*. Length frequency data from Senegalese artisanal fisheries/Données de taille des pêcheries sénégalaises artisanales

Longueur (cm)	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
13					3									1	0	0	0
14					1							1			1	0	1
15			1	1	4		2					2		1	0	1	0
16					1		5					3		12	2	8	2
17					2							2	2	12	0	4	0
18				1		2	1	1				10	4	10	2	13	5
19						2	2					22	4	10	8	32	5
20	6	4	2	2			5		5	7		27	7	21	20	76	53
21	3	3		1	3	11	6	1	8	3		17	20	35	39	84	35
22	8	5	3	3	5	9	6	3	24	5	4	25	28	14	44	78	25
23	5	6	5	3	19	17	19	13	41	8	13	33	37	22	40	98	60
24	21	17	2	7	27	23	21	18	45	7	17	46	53	87	83	184	67
25	41	60	13	5	46	47	29	29	65	16	33	53	65	88	65	414	71
26	72	96	56	39	50	58	34	33	102	87	84	90	104	183	159	559	164
27	62	126	36	33	56	93	53	52	66	62	42	81	87	99	148	456	151
28	105	145	156	116	56	144	81	62	105	139	94	122	112	100	129	523	85
29	54	111	64	103	41	134	64	51	52	98	51	87	47	128	125	490	158
30	176	276	354	237	71	212	104	102	96	186	109	167	95	91	156	518	246
31	99	73	90	105	71	176	92	71	42	61	66	101	49	48	56	439	133
32	170	66	91	92	67	201	115	72	71	64	18	87	44	28	52	381	69
33	151	86	130	103	66	168	111	80	66	82	59	92	46	23	65	380	134
34	173	46	32	80	53	193	88	57	67	43	28	89	34	15	58	335	97
35	228	56	76	53	71	162	73	63	53	33	16	57	32	5	47	540	96
36	180	87	63	111	92	158	63	62	56	82	68	100	40	17	94	492	144
37	146	81	77	142	78	118	51	46	27	40	54	57	27	10	47	323	71
38	170	77	89	146	82	94	55	36	30	42	34	70	37	12	38	306	92
39	77	39	46	144	56	74	42	12	16	16	27	37	26	12	42	284	61
40	131	89	87	200	72	84	53	41	30	63	75	71	57	14	63	481	132

Table/Tableau 3.9.3a (cont.): *Pseudolithus senegalensis*. Length frequency data from Senegalese artisanal fisheries/Données de taille des pêcheries sénégalaises artisanales

Longueur (cm)	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
41	59	29	28	67	60	46	40	20	19	15	22	21	32	12	23	278	54
42	75	45	40	143	50	38	43	19	20	28	39	25	24	11	28	301	62
43	52	29	33	98	51	36	39	20	23	13	32	25	31	13	11	237	45
44	37	30	26	92	48	33	33	15	13	15	18	11	20	12	20	284	33
45	54	42	34	39	32	35	23	21	24	16	27	16	26	17	23	271	30
46	31	21	20	49	24	32	17	10	16	10	28	43	31	17	44	214	52
47	30	13	18	94	21	26	16	9	9	11	12	15	16	13	18	160	21
48	24	16	29	50	26	20	14	15	6	14	31	20	26	7	4	130	37
49	21	12	9	29	19	15	4	6		5	12	5	12	5	8	84	19
50	39	31	26	39	18	15	13	10	5	4	20	26	14	6	3	69	38
51	11	2	7	10	6	11	4	6	1	3	6	5	6	5	2	60	25
52	17	6	13	22	12	5	4	6	3	3	11	8	3	3	3	70	19
53	10	2	13	14	3	6	4	2	4	2	10	6	3	4	7	58	12
54	6		8	7	3	5	7	1	3	1	5	12	4	3	1	29	17
55	12	5	3	1	5	2	7	4	1		1	5	4		5	66	4
56	17	10	8	2	4	2		3		2	2	6	5		0	52	19
57	11	7	2	3		1	3	4			2	2	3		0	19	7
58	8	2	5	2	2	1	2	2			1	3	2		0	23	8
59	4	1	2	2	1	1		1		1		5		1	0	10	1
60	7	5	2	3	4	1		1	1						1	23	14
61	2							1		1					0	17	4
62	2	2	1	1	2		1				1			1	1	12	1
63	3			3					1						0	13	1
64	1												1		0	8	1
65	1														0	5	1
66	1		1		3	1							1		0	19	1
67	2	1		2	1	1		1							0	11	0
68				1											0	2	1
69	1				1										0	2	0
70	2		1	2	2							1			0	5	0
71	1				1								1				
72	1			1				1									

Table/Tableau 3.10.3a: *Epinephelus aeneus*. CPUE of the main fleets targeting demersal fish (Gambia and Mauritanian industrial fishery – CPUE in kg/fishing days; Senegalese industrial fishery – kg/days at sea; Senegalese artisanal fishery – kg/number of trips/CPUE des principales flottilles qui ciblent les poissons démersaux (Pêche industrielle Gambie et Mauritanie – CPUE en kg/jours de pêche; Pêche industrielle Sénégal – kg/jours de mer; Pêche artisanale Sénégal – kg/nombre de sorties)

Espèce	Zone	Flottille	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<i>Epinephelus aeneus</i>	Mauritanie	Ceph.E				12.66		8.85	17.51	2.19	3.11	1.90	1.85	1.06	1.30	1.76	0.98	0.54	3.43
		Ceph.N (RIM)	5.63	5.18	6.52	4.10	2.19	7.27	6.29	0.55	0.79	0.59	1.01	0.60	0.93	0.53	0.76	0.38	1.50
		Crevet	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00	0.58	0.17	0.15	0.11	0.11	0.00	0.00	0.12	0.00	0.04	0.03	0.05
		Merlu		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07
		Poiss (RIM)				9.82	6.94	28.80	11.90	3.47	2.64	2.13	0.47	0.83	0.65	0.45	0.00	0.00	0.00
		Pelagiq (RIM)	8.37	9.34	21.39	10.19	2.92	21.66	18.69	5.70	10.37	4.68	3.42	1.78	3.81	2.82	0.04	0.00	0.00
	Sénégal	PIS						0.00	0.70	7.68	3.59	4.17	2.26	0.39	1.67	3.62	2.32	2.41	2.83
		PIS CON	8.73	2.90	5.03	5.13	4.23	2.56	1.14	3.81	2.36	2.02	1.13	1.24	3.15	1.81	1.80	1.28	1.64
		PIS GLA	9.10	10.52	12.05	15.46	7.81	6.31	15.54	6.75	5.83	2.68	0.91	1.19	1.62	0.93	1.88	5.32	2.05
		PIEC							0.00	31.81	17.48	7.50	7.65	2.71	4.70	4.33	3.98	0.30	12.35
		PIEC CON	108.82	127.55	110.21	137.50	186.99	53.88	92.78	27.97	21.08	16.34	19.49	26.41	3.53	3.06	0.00	0.00	1.39
		PIEC GLA	175.70	170.82	161.10	147.15	193.70	135.33	156.35	65.35	43.34	59.17	36.42	31.54	0.24				
		PVL	0.91	0.58	0.31	0.67	0.60	0.34	0.82	0.53	0.29	0.26	0.08	0.09	0.35	0.15	0.65	0.16	0.33
		PML	1.29	0.93	1.23	1.62	1.32	1.07	1.31	1.15	0.50	0.31	0.49	0.42	0.47	0.64	0.43	0.70	0.58
		FD	0.14	0.44	0.35	0.37	0.65	0.41	0.35	0.22	0.25	0.19	0.44	0.09	0.47	0.24	0.20	0.10	0.17
		PG	75.27	54.67	54.71	57.21	53.43	47.66	45.32	31.89	26.60	46.51	29.83	25.14	21.29	15.98	6.56	15.15	12.39
		ST																	
		FME																	
		SP	0.22	0.01	0.26		0.39	0.09	0.16	0.18	0.01	0.09	0.02	0.62			0.08	0.01	0.07
		DIV	10.14	1.99	0.70	5.69	2.80	3.51	1.44	1.19	0.08	0.82	0.31	0.54	0.42	1.11	2.33	0.65	1.39
	Gambie	PI (G)	39.77	59.67	13.38	34.49	78.73	53.58	53.70	57.09	35.37	46.81	32.50	35.29	47.99	25.67	21.91	19.77	33.93

Table/Tableau 3.10.3b: *Epinephelus aeneus* Biomass index (kg/30 min) surveys R/V AL AWAM and N'DIAGO/Indices de Biomasse (kg/30 min) campagnes en Mauritanie par le N/O AL AWAM et N'DIAGO

Saison/ année	1982	1983	1984	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
chaude	24.0	58.0	-	12.0	14.0	22.0	49.0	-	24.0	49.0	15.0	7.0	21.0	1.0	4.0	10.0	6.0	7.0	2.0	3.0	6.6	2.7	-	-	3.7
froide	33.0	68.0	45.0	7.0	28.0	47.0	48.0	32.0	16.0	-	16.0	5.0	8.0	31.0	-	13.0	6.0	7.0	4.0	8.0	3.6	2.3	-	5.8	-

Table/Tableau 3.11.3a: *Pagellus* spp. CPUE in kg/fishing days of the national “céphalopodiers” in Morocco/CPUE kg/jours de mer; pêche artisanale des céphalopodiers nationaux au Maroc

Espèce	Flottille	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<i>Pagellus</i> spp.	Ceph.N	4.21	4.84	16.53	22.04	17.52	18.19	17.56	25.46	12.93	5.39	27.92	34.14	28.64	38.89	65.16	34.90	40.30

Table/Tableau 3.11.3b: *Pagellus* spp. Biomass index (kg/30 min) surveys in Morocco by N/R CHARIF AL IDRISSE/Indices de biomasse (kg/30 min) campagne scientifique au Maroc par le N/O CHARIF AL IDRISSE

Saison/année	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Printemps		6.4	3.6	9.8	8.2	5.4	15.3	20.0/6.9	11.2
Automne	5.0	1.7	6.3	6.4	6.0	5.7	12.6	11.3	
Hiver						4.0	7.5/10.1		

Table/Tableau 4.1a: Number of vessels licensed to fish the two main shrimp species in the subregion CECAF North 2006/Nombre de bateaux ayant une licence pour pêcher les deux principales espèces de crevettes dans la sous-région COPACE nord 2006

Pays/région	Flottille	<i>P. longirostris</i>	<i>P. notialis</i>
Maroc	Crevet.Mar. Cong.	58	-
	Crevet.Mar.Fraîche	300	-
Mauritanie	Crevet. Esp.Cong.	27	27
	Crevet.Maurit.Cong.	27	27
	Autres Crevet.Cong.	22	22
Sénégal	PI Séné	16	-
	PA Séné		
Sénégal et Gambie	Crevet. Esp.Cong.	20	-
Gambie	PI Gambie	-	25
	PA Gambie	-	

Table/Tableau 4.1.1a: Minimum landing sizes for shrimps established by the countries in the subregion CECAF North/Tailles minimums des débarquements de crevettes établies par les pays de la sous-région COPACE nord

Espèces	Maroc	Mauritanie	Sénégal	Gambie
<i>Parapenaeus longirostris</i>	10,5 cm TL	6 cm TL	-	-
<i>Penaeus notialis</i>	-	??	-	-

TL Total Length

Table/Tableau 4.1.1b: Minimum mesh sizes (mm, stretched mesh) for shrimp trawlers established by the countries in the subregion CECAF North/Tailles minimums des maillages (mm, maille étirée) pour les crevetters établies par les pays de la sous-région CECAF nord

Espèces	Maroc	Mauritanie	Sénégal	Gambie
<i>Parapenaeus longirostris</i>	50	50	-	40
<i>Penaeus notialis</i>	50	50	50	50

Table/Tableau 4.2.2a: Sampling intensity length frequencies for *Parapenaeus longirostris* obtained from commercial landings in 2005 and 2006/Intensité d'échantillonnage des fréquences de longueur pour *Parapenaeus longirostris* obtenues à partir des débarquements commerciaux en 2005 et 2006

Key top figure: total catch in tonnes
 second figure: total weight of samples in kg
 third figure: number of samples
 fourth figure: number of fish measured

Zone/unités	Flottille	1er trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre	Total
Maroc 2005	Crevet.Mar.Fraîche	?	?	?	?	4366
		26,9	25,7	8,6	11,0	72,2
		4	6	3	3	16
		4383	5078	1594	2290	13345
Mauritanie 2005	Cha. Esp.Cong.	629	208	59	100	996
		9,2	4,7	2,5	3,7	20,2
		13	5	3	5	26
		1328	584	464	554	2930
Sénégal et Gambie 2005	Cha. Esp.Cong.	110	74	20	93	297
		3,0	4,8	4,0	5,9	17,6
		4	5	5	5	19
		421	554	476	715	2166

Zone/unités	Flottille	1er trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre	4 ^e trimestre	Total
Maroc 2006	Crevet.Mar.Fraîche	?	?	?	?	4036
		21,0	19,0	24,0	22,0	86,0
		3	3	3	3	12
		2856	3809	4231	3465	14361
Mauritanie 2006	Cha. Esp.Cong.	582	723	219	233	1757
		10,0	5,2	2,2	8,0	25,4
		12	13	2	10	37
		1140	744	185	1219	3288
Sénégal et Gambie 2006	Cha. Esp.Cong.	23	50	0	0	74
		1,8	5,1	0,0	0,0	6,9
		2	5	0	0	7
		142	609	0	0	751

Table/Tableau 4.2.2b: Sampling intensity length frequencies for *Penaeus notialis* obtained from commercial landings in 2005 and 2006/Intensité d'échantillonnage des fréquences de longueur pour *Parapenaeus notialis* obtenues à partir des débarquements commerciaux en 2005 et 2006

Key top figure: total catch in tonnes
 second figure: total weight of samples in kg
 third figure: number of samples
 fourth figure: number of fish measured

Zone/unités	Flottille	1er trimestre	2e trimestre	3e trimestre	4e trimestre	Total
Mauritanie	Cha. Esp.Cong.	101	176	204	628	1108
		26.1	17.2	24.1	22.1	89.5
		13	8	10	10	41
		1029	545	769	193	2536

Zone/unités	Flottille	1er trimestre	2e trimestre	3e trimestre	4e trimestre	Total
Mauritanie	Cha. Esp.Cong.	209	181	472	928	1791
		31.5	19.2	6.7	19.1	76.6
		14	9	4	10	37
		1155	788	271	716	2930

Table/Tableau 4.2.3a: Length composition (Carapace length Lc in mm) of deep water pink shrimp (*Parapenaeus longirostris*) in coastal trawler landings in Morocco/Composition de taille (longueur de la carapace Lc en mm) de la crevette rose (*Parapenaeus longirostris*) dans les débarquements des chalutiers côtiers au Maroc

Longueur de la carapace Lc (mm)	2002	2003	2004	2005	2006
10	8384057	469915	278020	0	526716
11	84377915	0	4099622	2300001	1386769
12	23020023	1149696	10642579	3521396	1905348
13	0	1600685	21419354	5432214	3834347
14	7847658	9591792	49765659	10460703	8218234
15	9492553	16614239	69763771	19043216	15699108
16	30181826	38162498	57231789	13993900	30050310
17	51602432	59705712	56136397	18726820	61851525
18	80169148	104515982	83295767	38736893	96751345
19	84223455	123051294	91663942	47439963	102236146
20	165417546	135239613	102066649	99177363	124759919
21	72363682	106668429	78898170	98643127	89099128
22	58732234	104500950	85530518	57274662	56655047
23	38220251	71901098	71833791	66458235	33194246
24	26633124	49304796	49342129	51452696	22470864
25	13996152	30443210	38672946	64494562	24777943
26	8339898	15385614	23300050	34204138	18580262
27	4838706	9109471	13798988	31381440	13150402
28	4741303	1463600	9124531	19589698	3420820
29	1632236	1982728	5272398	19194729	1499113
30	1241310	799385	5861620	4975758	764349
31	390926	799385	977055	7042101	230288
32	527241	0	1972942	5995522	37921
33	0	0	4953712	2628179	370366
34	0	0	1725930	4733507	37921
35	0	388760	1310046	3679342	0
36	0	0	0	1459371	0
37	0	0	1015133	2413357	90381
Total	776373676	882848854	939953506	734452893	711598818
Captures (tonnes)	3636,16	4326,96	4282,08	4365,68	4035,68
Lc moyenne (mm)	18,71	20,29	19,84	22,22	19,98
Poids moyen (g)	4,68	4,90	4,56	5,94	5,67

Table/Tableau 4.3.3a: Annual catch in tonnes of *Parapenaeus longirostris* by country and fleet/Évolution annuelle des captures en tonnes de *Parapenaeus longirostris* par pays et flottille

Région/unité	Flottilles	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Maroc	Crevet. Esp. Fraîche						5480	2311	1837	1604	2444
	Crevet. Esp.Cong.							1245	1017	1621	1293
	Crevet.Mar. Cong.						489	486	879	1690	2599
	Crevet.Mar.Fraîche										
	Total Maroc						5969	4042	3733	4915	6336
Mauritanie	Crevet. Esp.Cong.								1003	2182	2382
	Crevet.Maurit.Cong.										
	Autres Crevet.Cong.										
	Autres Cha. (captures accessoires)										
	Total Mauritanie						0	0	1003	2182	2382
Sénégal	PI Sen		28	0	14	2	1	9	4	3	0
Sénégal/Gambie	Crevet. Esp.Cong.	4771	2041	1529	1634	1078	1413	929	901	1830	1633
	Total Sénégal et Gambie	4771	2069	1529	1648	1080	1414	938	905	1833	1633
Total Région		4771	2097	1530	1663	1081	7384	4990	5646	8933	10351

Crevet. Esp. Fraîche	Chalutiers espagnols fraîche
Crevet. Esp.Cong.	Chalutiers espagnols congélateurs
Crevet.Mar. Cong.	Chalutiers espagnols congélateurs
Crevet.Mar.Fraîche	Chalutiers marocains fraîche
Crevet.Maurit.Cong.	Chalutiers mauritaniens congélateurs
Autres Crevet.Cong.	Chalutiers congélateurs autres nationalités
Autres Cha. (captures accessoires)	Autres chalutiers Mauritanie
PI Sen	Pêche industrielle Sénégal
PA Sen	Pêche artisanale Sénégal

Table/Tableau 4.3.3a (suite): Annual catch in tonnes of *Parapenaeus longirostris* by country and fleet/Évolution annuelle des captures en tonnes de *Parapenaeus longirostris* par pays et flottille

Région/unité	Flottilles	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Maroc	Crevet. Esp. Fraîche	1132	1525	1338	1282	2588	1224	2032	1630	1127	1105							
	Crevet. Esp.Cong.	1542	1004	1131	719	962	466	594	1075	1256	809							
	Crevet.Mar. Cong.	2255	2812	3184	3600	5292	5224	5010	5188	7050	8561	8606	8690	7089	5949	4020	4158	3600
	Crevet.Mar.Fraîche	2512	2984	2578	2606	3335	3205	1294	2072	2719	3046	2833	3028	3200	4150	4282	4366	4036
	Total Maroc	7441	8325	8231	8207	12177	10119	8930	9965	12152	13521	11439	11718	10289	10099	8302	8524	7636
Mauritanie	Crevet. Esp.Cong.	1496	652	494	1261	1440	975	901	1212	2036	1402	1850	2335	1321	2574	1939	996	1757
	Crevet.Maurit.Cong.											256	687	427	1457	1016	457	344
	Autres Crevet.Cong.								253	156	72	136	181	196	237	556	270	
	Autres Cha. (captures accessoires)				3	1	41	49	11	43	41	18	29	99	6	1	11	5.08
	Total Mauritanie	1496	652	497	1262	1481	1024	912	1508	2233	1492	2271	3302	1950	4269	3523	1727	2101
Sénégal	PI Sen	0.128	0	8.430	0.430	188	52	258	83	3857	726	132	1505	2497	3154	2532	2968	2885
	PA Sen	0.365	0.043	0.059	0.001	1.039	0	2	0.030	11	0.151	0.578	15	4	0.813	2	22	8
Sénégal et Gambie	Crevet. Esp.Cong.	1464	1301	919	1753	1551	1486	1016	298	666	698	656	1042	560	508	241	297	74
	Total Sénégal et Gambie	1464	1301	927	1753	1740	1538	1275	381	4533	1424	789	2562	3061	3663	2775	3287	2967
	Total Region	10401	10278	9655	11222	15398	12681	11117	11854	18918	16437	14499	17582	15300	18031	14600	13539	12703

Crevet. Esp. Fraîche	Chalutiers espagnols fraîche
Crevet. Esp.Cong.	Chalutiers espagnols congélateurs
Crevet.Mar. Cong.	Chalutiers espagnols congélateurs
Crevet.Mar.Fraîche	Chalutier marocain fraîche
Crevet.Maurit.Cong.	Chalutiers mauritaniens congélateurs
Autres Crevet.Cong.	Chalutiers congélateurs autres nationalités
Autres Cha. (captures accessoires)	Autres chalutiers Mauritanie
PI Sen	Pêche industrielle Sénégal
PA Sen	Pêche artisanale Sénégal

Table/Tableau 4.3.3b: Annual effort in fishing days for direct fishing to *Parapenaeus longirostris* except for Senegal industrial fishery (PI) in sea days/Évolution annuelle de l'effort en jours de pêche ciblant *Parapenaeus longirostris* sauf pour la pêche industrielle (PI) du Sénégal en jours de mer

Région/unité	Flottille	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Maroc	Crevet. Esp. Fraîche						30127	26202	27284	17235	21093
	Crevet. Esp.Cong.							11679	12494	14395	18880
	Crevet.Mar. Cong.						714	1510	2841	4788	6339
	Crevet.Mar.Fraîche										
Mauritanie	Crevet. Esp.Cong.								4060	9100	10074
	Crevet.Maurit.Cong.										
	Autres Crevet.Cong.										
Sénégal	PI Sénégal			1752	2297	2540	2769	2600	2311	2215	2409
Sénégal/Gambie	Crevet. Esp.Cong.	4515	2148	1377	2220	1264	1292	1747	1513	2621	2880

Région/unité	Flottille	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Maroc	Crevet. Esp. Fraîche	20500	23565	20093	15860	17537	5960	16567	14756	11251	7644							
	Crevet. Esp.Cong.	17360	10800	9800	5680	5960	2920	6360	6880	6560	5560							
	Crevet.Mar. Cong.	6443	7397	7839	12066	10806	10404	12270	13171	15273	16255	16500	18214	17810	17559	16121	16308	16253
	Crevet.Mar.Fraîche	74952	79722	73874	68416	57361	45456	64419	59801	84970	109825	110206	121226	118803	117130	107561	184015	65954
Mauritanie	Crevet. Esp.Cong.	6269	2966	1989	2698	2680	2338	2137	2129	3655	3330	4512	4758	4337	4392	4430	2835	4012
	Crevet.Maurit.Cong.											1813	2669	5404	2842	4323	2814	2423
	Autres Crevet.Cong.								1197	1491	479	895	949	2713	833	3780	4605	2935
Sénégal	PI Sen			3954	4827	1922	4297	3372	2005	4250	4673	3276	4472	3275	2140	1356	1571	321
Sénégal/Gambie	Crevet. Esp.Cong.	2482	1932	1306	2080	1875	1735	1593	307	957	1043	1041	1434	855	808	304	687	139

Crevet. Esp. Fraîche Chalutiers espagnols fraîche
 Crevet. Esp.Cong. Chalutiers espagnols congélateurs
 Crevet.Mar. Cong. Chalutiers espagnols congélateurs
 Crevet.Mar.Fraîche Chalutier marocain fraîche
 Crevet.Maurit.Cong. Chalutiers mauritaniens congélateurs
 Autres Crevet.Cong. Chalutiers congélateurs autres nationalités
 Autre Cha. (captures accessoires) Autre chalutier Mauritanie
 PI Sen Pêche industrielle Sénégal
 PA Sen Pêche artisanale Sénégal

Table/Tableau 4.3.3c: Annual CPUE in kg/fishing days for direct fishing to *Parapenaeus longirostris* except for Senegal industrial fishery (PI) in kg/sea days/Évolution annuelle des CPUEs (kg/jours de pêche) de *Parapenaeus longirostris* pour pays et flottille sauf pour la pêche industrielle (PI) du Sénégal en jours de mer

Région/unité	Flottilles	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Maroc	Crevet. Esp. Fraîche						182	88	67	93	116
	Crevet. Esp.Cong.						0	107	81	113	68
	Crevet.Mar. Cong.						685	322	309	353	410
	Crevet.Mar.Fraîche										
Mauritanie	Crevet. Esp.Cong.								247	240	236
	Crevet.Maurit.Cong.										
	Autres Crevet.Cong.										
Sénégal	PI Sen	0	0	490	425	488	491	500	477	698	567
Sénégal/Gambie	Crevet. Esp.Cong.	1057	950	1110	736	853	1094	532	596	698	567

Région/unité	Flottilles	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Maroc	Crevet. Esp. Fraîche	55	65	67	81	148	205	123	110	100	145							
	Crevet. Esp.Cong.	89	93	115	127	161	160	93	156	191	146							
	Crevet.Mar. Cong.	350	380	406	298	490	502	408	394	462	527	522	477	398	339	249	255	221
	Crevet.Mar.Fraîche	34	37	35	38	58	71	20	35	32	28	26	25	27	35	40	24	61
Mauritanie	Crevet. Esp.Cong.	239	220	248	467	537	417	422	569	557	421	409	494	305	589	438	351	438
	Crevet.Maurit.Cong.											141	258	79	513	235	162	142
	Autres Crevet.Cong.								36	27	39	32	104	2	1	147	59	0
Sénégal	PI sen																	
	PA sen																	
Sénégal/Gambie	Crevet. Esp.Cong.	590	673	704	843	827	857	638	972	489	669	651	726	397	381	793	433	530

Crevet. Esp. Fraîche
 Crevet. Esp.Cong.
 Crevet.Mar. Cong.
 Crevet.Mar.Fraîche
 Crevet.Maurit.Cong.
 Autres Crevet.Cong.
 Autre Cha. (captures accessoires)
 PI Sen
 PA Sen

Chalutiers espagnols fraîche
 Chalutiers espagnols congélateurs
 Chalutiers espagnols congélateurs
 Chalutier marocain fraîche
 Chalutiers mauritaniens congélateurs
 Chalutiers congélateurs autres nationalités
 Autres chalutiers Mauritanie
 Pêche industrielle Sénégal
 Pêche artisanale Sénégal

Table/Tableau 4.3.3d: Abundance indices (kg/hour) by stratum of *Parapenaeus longirostris* obtained by INRH off Morocco from 2000 to 2006/
Indices d'abondance (kg/heure) par strate obtenus pour l'INRH au Maroc de 2000 à 2006

Zone Larache-El Jadida					
Strate	0-100 m	101-200 m	201-500 m	501-1000 m	Moyenne stratifiée
Surface (km²)	3255	6297	2435	5402	
2000	19.36	11.57	4.03	0.03	8.39
2001	3.12	10.77	7.59	0.30	5.64
2002	4.09	9.77	11.36	0.17	5.95
2003	2.94	8.65	4.45	0.14	4.35
2004	2.45	2.67	2.58	0.08	1.81
2005	1.15	3.51	4.45	0.06	2.13
2006	4.01	2.40	1.44	0.15	1.87
Zone Essaouira-Agadir					
Surface (km²)	1583	1462	1553	3029	
2000	8.09	10.32	16.74	0.49	7.26
2001	5.65	11.28	11.07	0.52	5.79
2002	5.36	0.28	16.35	0.00	4.50
2003	0.07	6.04	3.37	0.02	1.87
2004	0.32	0.00	2.43	0.00	0.56
2005	2.12	6.26	2.53	0.00	2.15
2006	3.35	5.06	1.58	0.00	1.99

Table/Tableau 4.3.3e: Abundance indices (kg/30 minutes) obtained for *Parapenaeus longirostris* by IMROP from 2000 to 2006/Indices d'abondance (kg/30 minutes) obtenus pour l'IMROP au Maroc de 2000 à 2006

Espèce	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<i>Parapenaeus longirostris</i>	1.00	1.03	0.08	1.57	3.25	1.00	0.46

Table/Tableau 4.4.1a: Intensity of sampling for *P. notialis* Mauritania for 2005 and 2006/Intensité d'échantillonnage pour *P. notialis* Mauritanie en 2005 et 2006

Zone/unités	Flottille	1er trimestre	2e trimestre	3e trimestre	4e trimestre	Total
Mauritanie 2005	Cha. Esp.Cong.	101	176	204	628	1108
		26.1	17.2	24.1	22.1	89.5
		13	8	10	10	41
		1029	545	769	193	2536
		0	0	0	0	0

Zone/unités	Flottille	1er trimestre	2e trimestre	3e trimestre	4e trimestre	Total
Mauritanie 2006	Cha. Esp.Cong.	209	181	472	928	1791
		31.5	19.2	6.7	19.1	76.6
		14	9	4	10	37
		1155	788	271	716	2930
		0	0	0	0	0

Table/Tableau 4.4.3a: Annual catch in tonnes of *Penaeus notialis* by country and fleet/Évolution annuelle des captures en tonnes de *Penaeus notialis* par pays et flottille

Pays	Flottille	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Mauritanie	Crevet. Esp.Cong.	551	1033	1082	1017	491	474	405	597	1007	1643	1384	1065	2165	1158	1179	986	815	963	1108	1791
	Crevet.Maurit.Cong.													142	403	651	807	624	748	703	707
	Autres Crevet.Cong.										52	155	417	78	182	155	736	101	698	929	217
	Autre Cha. (captures accessoires)						8	1	4	15	31	18	48	39	11	48	42	32	2	7	1
	Total Mauritanie	551	1033	1082	1017	491	482	406	601	1022	1726	1557	1530	2424	1754	2033	2571	1573	2411	2747	2716
Sénégal	PI (<250 TJB) sen	3260	2573	2571	2174	1947	1769	1932	1534	2339	2149	2090	2246	2097	1592	2063	1755	2053	1129	1151	1444
	PI autres sen	520	398	196	242	298	233	264	269	331	481	620	318	479	452	303	138	247	84	119	150
	PA sen			49	17	12	51	63	36	252	177	55	21	80	46	23	37	74	121	120	91
	Total Sénégal	3780	2971	2816	2434	2257	2053	2259	1839	2923	2808	2765	2585	2656	2090	2389	1931	2373	1334	1390	1685
Gambie	PI						210	365	557	501	602	570	475	348	437	352	511	365	132	126	131
	PA								559	367	339	489	397	357	308	211	213	98	76	0	230
Sénégal et Gambie	Total Sénégal et Gambie	3780	2971	2816	2434	2257	2263	2624	2955	3791	3749	3824	3457	3361	2835	2952	2655	2836	1542	1516	2046
Total Région		4331	4004	3898	3451	2748	2745	3030	3556	4813	5475	5381	4987	5785	4589	4985	5226	4409	3953	4263	4762

Crevet. Esp. Fraîche
Crevet. Esp.Cong.
Crevet. Mar. Cong.
Crevet. Mar.Fraîche
Crevet. Maurit.Cong.
Autres Crevet.Cong.
Autre Cha. (captures accessoires)
PI Sen
PA Sen

Chalutiers espagnols fraîche
Chalutiers espagnols congélateurs
Chalutiers espagnols congélateurs
Chalutier marocain fraîche
Chalutiers mauritaniens congélateurs
Chalutiers congélateurs autres nationalités
Autres chalutiers Mauritanie
Pêche industrielle Sénégal
Pêche artisanale Sénégal

Table/Tableau 4.4.3b: Annual effort in fishing days for direct fishing to *Penaeus notialis* except for Senegal industrial fishery (PI) in sea days/Évolution annuelle de l'effort en jours de pêche ciblant *Penaeus notialis* sauf pour la pêche industrielle (PI) du Sénégal en jours de mer

Pays/unité	Flottille	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Mauritanie	Crevet. Esp.Cong.	4060	9100	10074	3479	2353	2017	1599	1987	2806	3438	3683	3298	4392
	Crevet.Maurit.Cong.													428
	Autres Crevet.Cong.										312	1197	1491	479
Sénégal	PI (<250 TJB) sen	22390	22112	22894	22460	20968	19435	19419	22284	24758	26809	30405	26351	33558
	PA sen				177803	149498	223280	207486	221281	185694	705095	688174	633927	436994
Gambie	PI						5130	3510	1800	2250	1890	2340	1620	1260

Pays/unité	Flottille	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Mauritania	Crevet. Esp.Cong.	3700	2395	3879	3262	3271	2511	3814
	Crevet.Maurit.Cong.	1813	2669	5404	2842	4322	2814	2422
	Autres Crevet.Cong.	895	949	2713	833	4916	4873	3126
Sénégal	PI (<250 TJB) sen	25969	27368	28052	28078	23974	51212	34421
	PA	683010	314196	335672	444292	1232848	1135875	1116927
Gambie	PI	3150	4680	4757	4791	4655	2630	1444

Crevet. Esp. Fraîche	Chalutiers espagnols fraîche
Crevet. Esp.Cong.	Chalutiers espagnols congélateurs
Crevet. Mar. Cong.	Chalutiers espagnols congélateurs
Crevet. Mar.Fraîche	Chalutier marocain fraîche
Crevet. Maurit.Cong.	Chalutiers mauritaniens congélateurs
Autres Crevet.Cong.	Chalutiers congélateurs autres nationalités
Autre Cha. (captures accessoires)	Autres chalutiers Mauritanie
PI Séné	Pêche industrielle Sénégal
PA Séné	Pêche artisanale Sénégal

Table/Tableau 4.4.3c: Annual CPUE in kg/fishing days for direct fishing to *Penaeus notialis* except for Senegal industrial fishery (PI) in sea days/Évolution annuelle des CPUE en kg/jours de pêche ciblant *Penaeus notialis* sauf pour la pêche industrielle (PI) du Sénégal en jours de mer

Pays/unité	Flottille	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Mauritanie	Crevet. Esp.Cong.	136	114	107	292	209	235	253	301	359	478	376	323	493	313	492	254	250	249	384	290
	Crevet.Maurit.Cong.													332	222	244	149	220	144	266	290
	Autres Crevet.Cong.										168	129	279	163	203	164	271	121	21	143	297
Sénégal	PI	121	95	82	75	72	78	82	71	89	76	71	81	64	64	68	85	93	38	45	49
	PA			1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gambie	PI							104	310	223	318	244	293	277	139	75	107	76	28	48	91

Crevet. Esp.Cong.
Crevet. Maurit.Cong.
Autres Crevet.Cong.
PI Séné
PA Séné

Chalutiers espagnols congélateurs
Chalutiers mauritaniens congélateurs
Chalutiers congélateurs autres nationalités
Pêche industrielle Sénégal
Pêche artisanale Sénégal

Table/Tableau 4.4.3d: Abundance indices (kg/30 minutes) obtained for *Penaeus notialis* by IMROP from 2000 to 2006/
Indices d'abondance (kg/30 minutes) obtenus pour *Penaeus notialis* par l'IMROP de 2000 à 2006

Espèce	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<i>Penaeus notialis</i>	0.66	0.63	0.62		1.50	1.09	0.50

Table/Tableau 5.2.2a: Intensity of sampling for *Octopus vulgaris* artisanal fishery in the port of Dakhla/Intensité d'échantillonnage de la pêche artisanale pour *Octopus vulgaris* dans le port de Dakhla

Key top figure: total catch in tonnes
 second figure: total weight of samples in kg
 third figure: number of samples
 fourth figure: number of fish measured

Dakhla	Flottille	1er trimestre	2e trimestre	3e trimestre	4e trimestre	Total
2003	Poids total des échantillons (kg)	1885	1868	1035		4788
2004			2816			2816
2005		2360	10818	5237	3485	21900
2006		7706	4829	1574	3802	17911
	Nombre d'échantillons					
2003		7	6	3		16
2004			10			10
2005		8	23	21	14	66
2006		23	12	7	11	53
	Nombre de poissons mesurés					
2003		2085	812	653		3550
2004			1307			1307
2005		1110	4876	4436	2307	12729
2006		3649	2574	1005	2352	9580

Table/Tableau 5.2.2b: Summary of sampling 2005 and 2006 surveys in Morocco and Mauritania/Résumé de l'échantillonnage des enquêtes 2005 et 2006 au Maroc et en Mauritanie

Species	Octopus Vulgaris				
top figure:	total catch in kg				
second figure:	number of samples				
third figure:	total weight of samples (kg)				
fourth figure:	number of fish measured				
2006					
	jan-mar	avr-juin	juil-sep	oct-déc	
	Hiver	Printemps	Eté	Automne	total
Maroc		652	938	1412	3002
		90	90	90	270
		652	938	1412	3002
		565	1595	1746	3906
2005					
	jan-mar	avr-juin	juil-sep	oct-déc	
	Hiver	Printemps	Eté	Automne	total
Maroc		447		1059	1506
		90		90	180
		447		1059	1506
		459		1911	2370
2006					
	jan-mai	juin-juil	aout-oct	nov-déc	
	Hiver		Eté	Automne	total
Mauritanie	470				470
	117				117
	470				470
	464				464
2005					
	jan-mai	juin-juil	aout-oct	nov-déc	
	Hiver	Intersaison	Eté	Automne	total
Mauritanie	380			475	855
	93			98	191
	380			475	855
	354			586	940

Table/Tableau 5.3.3a: Catch in tonnes of *Octopus vulgaris* by stock and fleet (1990–2006)/Captures en tonnes de *Octopus vulgaris* par stock et flottille (1990-2006)

Stock	Flottilles	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Dakhla	Cha.Mar. Cong.	5050	71066	57088	59045	51759	52812	34831	25900	41170	52881	55373	39652	25467	12046	10821	21023	18430
	Cha.Cot. Mar.					4229	3190	3000	2500	3000	4000	7000	10138	10355	2655	1518	3473	4182
	Art. Mar.				3000	4500	8000	12000	13000	15000	27000	45000	30707	20959	10947	5624	9712	11631
	Cha. Esp.	25102	40557	33656	37942	26766	14483	17795	8681	12065	8703							
	Total Dakhla	75602	111623	90744	99987	87254	78485	67626	50081	71235	92584	107373	80497	56781	25648	17963	34208	34243
Cap Blanc	Ceph.Mau. Cong.	18395	20577	27552	19430	14294	14067	14616	6417	4186	5720	6235	6020	5800	7346	8107	10342	6583
	Ceph. Ref.Mau.	720	1180	4111	6877	4947	5660	5914	3939	3897	4560	5193	5114	4310	3612	4136	4302	3105
	Autres Ceph.						110	40	208	466	745	1250	859	469	368	514	615	629
	Autres flottilles (captures accessoires)	44	342			1	7	11	1	7			0	7		1	6	
	Art. Mau.	3690	7253	12963	11929	7795	5596	5818	4024	3368	3631	3953	5963	3500	2467	4994	5073	4815
	Ceph. Esp.						347	3194	3379	5492	7501	12265	10268	8514	6402	7321	9306	6482
	Total stock Cap Blanc	22849	29352	44626	38236	27037	25787	29594	17968	17416	22157	28896	28224	22600	20195	25074	29645	21614
Sénégal et Gambie	P.I Sen	6190	10492	3437	2627	3377	1732	1859	1438	1463	25863	2701	1928	12837	7266	3447	3939	4328
	P.A.Sen.	5141	11077	2294	1639	6196	2241	1692	1400	3878	14461	1933	698	9803	5663	5052	2930	4548
	P. I. Gam.	1346	1390	170	164	449	404	485	288	132	2758	781	122	884	1362	802	499	36
	Cha. Esp.		181	8	81	49	179	170	79	297	1222	39	93	203	534	510	344	
	Total Sénégal et Gambie	12677	23140	5909	4511	10071	4556	4206	3205	5770	44304	5454	2841	23727	14825	9811	7712	8912
Total stock	Total	111128	164115	141279	142734	124362	108828	101426	71254	94421	159045	141723	111562	103108	60668	52848	71565	64769

Cha. Mar. Cong. Chalutiers marocains congélateurs
 Cha. Cot. Mar. Chalutiers côtière marocaine
 Art. Mar. Artisanal marocain
 Cha. Mau. Cong. Chalutiers mauritanie congélateurs
 Cha. Mau. Ref. Chalutiers mauritanie réfrigérateur
 Art. Mau. Artisanal Mauritanie
 Cha. Esp. Chalutiers espagnol
 P.I. Sen Pêche artisanale Sénégal
 P.A. Sen Pêche industrielle Sénégal
 P.I. Gam. Pêche industrielle Gambia
 Autres Ceph Autres céphalopodières en Mauritanie
 Autres flottilles Autres flottilles (non céphalopodières)
 (captures accessoires)

Table/Tableau 5.3.3b: Effort on *Octopus vulgaris*/cephalopods by fleet and year (1990–2006) (in fishing days), except Senegal industrial fishery, in days at sea, and artisanal, in numbers of trips by stock/Effort sur *Octopus vulgaris*/céphalopodes par flottille et par année (1990-2006) (en jours de pêche), sauf la pêche industrielle du Sénégal, en jours en mer, et artisanale, en nombre de sorties par stock

Stock	Flottilles	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Dakhla	Cha.Mar. Cong.	71189	67361	63289	49225	70903	71966	75720	59785	65054	62115	60955	51401	50760	41782	24728	44793	39696
	Cha.Cot. Mar.					11586	8740	13043	11541	9481	9397	15411	26537	24069	18884	23140	30554	28834
	Art. Mar.					297500	446250	595000	648550	733040	833000	795600	836714	739211	797335	48112	154680	151010
	Cha. Esp.	35261	32520	29082	30723	25680	17827	29369	17431	18538	11921							
Cap Blanc	Cha.Mau. Cong.	19960	15958	14424	13372	15805	20933	26736	22803	12762	11676	12728	15720	17659	14969	21548	22900	16061
	Cha. Ref.Mau.	2376	3457	4899	9204	11437	13876	15733	16131	15834	15923	16783	16662	17761	16233	13855	12972	9541
	Autres Ceph.						174	90	809	1065	1159	1397	1383	1182	567	1100	1061	956
	Autres flottilles (captures accessoires)	60	269			139	453	77	138	669			2772	7133		7081	779	
	Art. Mau.	55800	50400	59940	104220	108000	234000	193680	170460	96120	72180	75960	84060	112400	86563	147136	156401	
	Cha. Esp.						609	5241	6864	8361	9323	10997	12072	12589	10084	9584	10249	7454
Sénégal et Gambie	P.I.Sen	30180	29630	29218	30656	29211	33826	37072	42071	40770	46407	35079	39374	39279	37983	32168	28357	32836
	P.A.Sen	358812	355948	366253	354586	391526	402017	393617	458765	530144	562303	473781	419210	529636	599169	627483	548259	591637
	P. I. Gam.	7920	9620	8820	6030	3061	4050	4860	5220	4410	5827	6030	6356	6251	6508			
	Cha. Esp.		202	114	241	94	462	421	210	503	536	129	218	439	1134	926	359	

Cha. Mar. Cong.	Chalutiers marocain congélateurs
Cha. Cot. Mar.	Chalutiers côtière marocaine
Art. Mar.	Artisanal marocain
Cha. Mau. Cong.	Chalutiers mauritanie congélateurs
Cha. Mau. Ref.	Chalutiers mauritanie réfrigérateur
Art. Mau.	Artisanal Mauritanie
Cha. Esp.	Chalutiers espagnol
P.I. Sen	Pêche artisanale Sénégal
P.A. Sen	Pêche industrielle Sénégal
P. I. Gam.	Pêche industrielle Gambie
Autres Ceph	Autres céphalopodiers en Mauritanie
Autres flottilles (captures accessoires)	Autres flottilles (non céphalopodières)

Table/Tableau 5.3.3c: Annual CPUE in kg/fishing days for *Octopus vulgaris*/cephalopods by fleet and year (1990–2006) (in kg/fishing days) except Senegal industrial fishery in kg/days at sea and artisanal in kg/numbers of trips, by stock/ Évolution annuelle des CPUEs (kg/jours de pêche) de *Octopus vulgaris*/céphalopodes par flottille et par année (1990-2006) (en kg/jours de pêche) sauf la pêche industrielle Sénégal en kg/jours en mer et artisanale en kg/nombres de sorties, par stock

Stock	Flottilles	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Dakhla	Cha.Mar. Cong.	709.38	1055.00	902.02	1199.49	730.00	733.85	460.00	433.22	632.86	851.34	908.42	771.42	501.71	288.31	437.60	469.34	464.28
	Cha.Cot. Mar.					365.01	364.99	230.01	216.62	316.42	425.67	454.22	382.03	430.22	140.60	65.60	113.67	145.04
	Art. Mar.					15.13	17.93	20.17	20.04	20.46	32.41	56.56	36.70	28.35	13.73	116.89	62.79	77.02
	Cha. Esp.	711.89	1247.14	1157.28	1234.97	1042.29	812.42	605.91	498.02	650.83	730.06							
Cap Blanc	Cha.Mau. Cong.	921.59	1289.45	1910.15	1453.04	904.40	672.00	546.69	281.41	328.01	489.89	489.86	382.95	328.44	490.75	376.25	451.62	409.89
	Cha. Ref.Mau.	303.03	341.34	839.15	747.18	432.54	407.90	375.88	244.19	246.12	286.38	309.42	306.93	242.67	222.51	298.50	331.67	325.41
	Autres Ceph.						631.66	446.19	257.68	437.45	642.63	895.00	621.41	396.53	649.05	467.70	580.08	657.43
	Autres flottilles (captures accessoires)	732.60	1269.54			10.72	15.74	149.22	3.99	10.57			0.01	1.04		0.18	7.88	
	Art. Mau.	66.13	143.91	216.27	114.46	72.18	23.91	30.04	23.61	35.04	50.30	52.04	70.94	31.14	28.50	33.94	32.43	
	Cha. Esp.						569.79	609.43	492.28	656.86	804.57	1115.30	850.56	676.30	634.87	763.88	907.99	869.60
Sénégal et Gambie	P.I.Sen	205.10	354.11	117.63	85.69	115.61	51.20	50.15	34.18	35.88	557.31	77.00	48.97	326.82	191.30	107.16	138.92	131.81
	P.A.Sen	14.33	31.12	6.26	4.62	15.83	5.57	4.30	3.05	7.32	25.72	4.08	1.67	18.51	9.45	8.05	5.34	7.69
	P. I. Gam.	169.95	144.49	19.27	27.20	146.68	99.75	99.79	55.17	29.93	473.31	129.52	19.19	141.42	209.28			
	Cha. Esp.		896.04	70.18	336.10	521.28	387.45	403.80	376.19	590.46	2279.85	302.33	426.61	462.41	470.90	550.76	958.22	

Cha. Mar. Cong.	Chalutiers marocain congélateurs
Cha. Cot. Mar.	Chalutiers côtière marocaine
Art. Mar.	Artisanal marocain
Cha. Mau. Cong.	Chalutiers mauritanie congélateurs
Cha. Mau. Ref.	Chalutiers mauritanie réfrigérateur
Art. Mau.	Artisanal Mauritanie
Cha. Esp.	Chalutiers espagnol
P.I. Sen	Pêche artisanale Sénégal
P.A. Sen	Pêche industrielle Sénégal
P. I. Gam.	Pêche industrielle Gambie
Autres Ceph	Autres céphalopodiers en Mauritanie
Autre flottille (captures accessoires)	Autres flottilles (non céphalopodières)

Table/Tableau 5.3.3d: Biological data of *Octopus vulgaris* from Dakhla and Cap Blanc/Données biologiques de *Octopus vulgaris* de Dakhla à Cap Blanc

Longeur à la première maturité			
Pays	Sexe	Lt ₅₀ (cm)	N
Mauritanie ¹⁾	Mâles	6.6	147
	Femelles	12.6	125
Maroc ²⁾	Mâles	7	
	Femelles	11	

Sex-ratio					
Pays	Sexe	2003	2004	2005	2006
Mauritanie ¹⁾	Mâles		54%		
	Femelles		41%		
Maroc ³⁾	Mâles	48%	55%	52%	48%
	Femelles	52%	45%	49%	51%

Rapport longueur-poids					
	Sexe	a	b	R ²	N
Mauritanie ¹⁾	Mâles	2.71	2.26	0.69	284
	Femelles	4.48	2.08	0.61	216
Maroc ²⁾	Mâles	7.38	1.12	0.97	
	Femelles	8.57	0.82	0.99	

Paramètres von Bertalanffy		
Maroc ²⁾	L _∞ (Dm cm)	26
	K	0.6
	Score ®	1.000
	N	41313
Mauritanie ⁴⁾	k	0.32
	Tzero	-0.34
	Linf	41.89

1) National Data Collection. IE0:2004.

2) Dridi. A, Srairi. A, Boumaaz. A., octobre 2007.

3) Données artisanales, Dakhla.

4) El Omrani, Bensbai et Manchih, 2002.

Table/Tableau 5.4.3a: Catch in tonnes of Cuttlefish (*Sepia* spp) by stock and fleet (1990–2006)/Captures en tonnes de seiche (*Sepia* spp.) par stock et flottille (1990-2006)

Stock	Flottilles	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Dakhla	Cha.Mar. Cong.	11600	8644	8394	6820	13756	11805	11429	15640	13608	18984	31309	26199	11020	6655	6853	14597	13497
	Cha.Cot. Mar.														516	553	1616	1186
	Art. Mar.													37	38	45	234	147
	Cha. Esp.	4900	2666	2421	3133	4966	2539	3430	2874	2985	2096							
	Total Dakhla	16500	11310	10815	9953	18722	14344	14859	18514	16593	21080	31309	26199	11057	7209	7451	16447	14830
Cap Blanc	Ceph. Mau. Cong.	6505	6037	5167	4108	3211	2835	3889	1674	1716	1710	1822	2395	1116	1627	1255	1722	1325
	Ceph. Mau. Ref.	609	512	580	1524	1943	1736	1822	1022	1722	2272	2462	2375	992	1430	1470	1381	579
	Autres Ceph.	0	410	702	2065	1891	1296	0	25	46	127	175	185	32	52	169	184	103
	Autres flottilles (captures accessoires)	3	1	17	25	0	79	124	156	47	193	16	27	137	421			
	Ceph. Esp.						76	349	267	745	1198	1112	1573	669	265	818	738	366
	Total Cap Blanc	7117	6960	6466	7722	7045	6022	6184	3144	4276	5500	5587	6555	2946	3795	3712	4025	2373
Sénégal et Gambie	P.I.Sen.	6199	7892	5661	4663	3957	3942	4098	5211	5347	3597	1589	1512	2243	2481	1817	1132	1810
	P.A.Sen.	1517	1504	1625	1333	1048	1177	1237	1247	892	728	639	735	1006	1407	1819	1776	1668
	PA Gam	39	0	0		9	325	184	137	98	380	422	1499	54	956	321	1993	1336
	PI Gam	2651	4237	1082	1494	1336	1203	1443	760	775	683	662	589	870	723	540	209	102
	Cha. Esp.		141	1	174	51	186	170	83	239	99	46	39	207	209	99	8	
	Total Sénégal et Gambie	10406	13774	8370	7664	6401	6833	7132	7438	7350	5486	3358	4375	4380	5776	4596	5119	4916
TOTAL <i>Sepia</i> spp.nord		34023	32044	25651	25339	32168	27199	28175	29096	28219	32066	40254	37129	18383	16779	15759	25591	22119

Cha. Mar. Cong.
 Cha. Cot. Mar.
 Art. Mar.
 Cha. Mau. Cong.
 Cha. Mau. Ref.
 Art. Mau.
 Cha. Esp.
 P.I. Sen
 P.A. Sen
 P. I. Gam.
 Autres Ceph
 Autres flottilles
 (captures accessoires)

Chalutiers marocains congélateurs
 Chalutiers côtière marocaine
 Artisanal marocain
 Chalutiers mauritanie congélateurs
 Chalutiers mauritanie refrigerateur
 Artisanal Mauritanie
 Chalutiers espagnol
 Pêche artisanale Sénégal
 Pêche industrielle Sénégal
 Pêche industrielle Gambia
 Autres céphalopodiers en Mauritanie
 Autres flottilles (non céphalopodières)

Table/Tableau 5.4.3b: Effort on *Sepia* spp. and *Loligo vulgaris* (in fishing days) between 1990 and 2006 in Morocco/Effort sur *Sepia* spp. anetd *Loligo vulgaris* (en jours de pêche) de 1990 à 2006 au Maroc

Stock	Flottes	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Dakhla	Mar. Cong.	71189	67361	63289	49225	70903	71966	75720	59785	65054	62115	60955	51401	50760	41782	24728	44793	39696
	Cot. Mar.														7202	7534	10246	11249
	Art. Mar. Total												2150	15161	27735	19739	35092	40526
	Cha. Esp.	35261	32520	29082	30723	25680	17827	29369	17431	18538	11921							

Table/Tableau 5.4.3c: CPUE in kg/fishing days for *Sepia* spp except for Senegal industrial fishery (PI) in kg/sea days and Sénégal artisanal kg/number of trips (1990–2006)/CPUE en kg/jours de pêche pour *Sepia* sauf pour la pêche industrielle Sénégal (PI) en kg/jours en mer et Sénégal artisanal kg/nombre de sorties (1990-2006)

Stock	Flottes	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Dakhla	Cha.Mar. Cong.	162.95	128.32	132.63	138.55	194.01	164.04	150.94	261.60	209.18	305.63	513.64	509.70	217.10	159.28	277.13	325.87	340.01
	Cha.Cot. Mar.														71.65	73.41	157.73	105.43
	Art. Mar.												0.00	2.44	1.37	2.28	6.67	3.63
	Cha. Esp.	138.96	81.98	83.25	101.98	193.38	142.42	116.79	164.88	161.02	175.82							
Cap Blanc	Cha.Mau. Cong.	325.90	378.31	358.22	307.21	203.16	135.43	145.45	73.41	134.46	146.45	143.15	152.35	63.20	108.69	58.25	75.18	82.51
	Cha. Ref.Mau.	256.31	148.11	118.39	165.58	169.89	125.11	115.79	63.36	108.75	142.69	146.70	142.54	55.85	88.09	106.11	106.48	60.67
	Autres Ceph.							0.00	30.90	43.19	109.58	125.27	133.77	27.34	91.05	153.23	173.41	108.01
	Autres flottilles (captures accessoires)	50.00	3.72			0.00	174.39	1610.39	1130.43	70.25			9.74	19.21		0.00	0.00	
	Art. Mau.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32	1.80	1.57	7.75	16.60	14.64	18.71	5.95	3.06			
	Cha. Esp.							1179.84	458.04	511.42	589.94	508.05	542.99	234.04	376.30	387.29	392.71	318.39
Sénégal et Gambie	P.I.sen	205.38	266.36	193.76	152.12	135.45	116.54	110.55	123.87	131.15	77.50	45.31	38.41	57.10	65.31	56.47	39.93	55.12
	P.A.sen	4.23	4.22	4.44	3.76	2.68	2.93	3.14	2.72	1.68	1.29	1.35	1.75	1.90	2.35	2.90	3.24	2.82
	P. I. Gam.	334.72	440.44	122.68	247.76	436.46	297.04	296.91	145.59	175.74	117.21	109.78	92.67	139.18	111.09			
	Cha. Esp.		698.02	8.77	721.99	542.55	402.60	403.80	395.24	475.15	184.70	356.59	178.90	471.53	184.30	106.91	22.28	

Cha. Mar. Cong.	Chalutiers marocain congélateurs
Cha. Cot. Mar.	Chalutiers côtière marocaine
Art. Mar.	Artisanal marocain
Cha. Mau. Cong.	Chalutiers mauritanie congélateurs
Cha. Mau. Ref.	Chalutiers mauritanie réfrigérateur
Art. Mau.	Artisanal Mauritanie
Cha. Esp.	Chalutiers espagnol
P.I. Sen	Pêche artisanale Sénégal
P.A. Sen	Pêche industrielle Sénégal
P. I. Gam.	Pêche industrielle Gambie
Autres Ceph	Autres céphalopodiens en Mauritanie
Autres flottilles (captures accessoires)	Autres flottilles (non céphalopodières)

Table/Tableau 5.4.3d: Biological parameters for *Sepia officinalis* from Dakhla and Cap Blanc stocks/Paramètres biologiques pour *Sepia officinalis* des stocks de Dakhla et Cap Blanc

Pays	Longueur à première maturité		
Mauritanie ¹⁾	Sexe	Lt ₅₀ (cm)	N
	Mâles	19.08	296
	Femelles	27.57	430
	Mâles	16	
	Femelles	17	

Mauritanie ¹⁾	Sex-ratio		
	Sex	(%)	n
	Mâles	46	1552
	Femelles	53,7	1810

Pays	Rapport longueur-poids				
	Sex	a	b	R2	N
Mauritanie ¹⁾	Mâles	0,28	2,66	0,97	1493
	Femelles	0,29	2,66	0,97	1738
Maroc ²⁾	Mâles	5,83	0,37	0,92	
	Femelles	6,17	0,37	0,88	

Maroc ²⁾	Paramètres von Bertalanffy	
	L _∞ (Dm_cm)	51,51
	K	0,09
	Score ®	1,000
	N	1457

¹⁾ National Data Collection. IE0:2003, 2004, 2005.

²⁾ Boumaaz, A, Dridi.A, Srhiri.A, octobre 2007.

Table/Tableau 5.5.3a: Catch (tonnes) of squids, *Loligo vulgaris* by stock and fleet (1990–2006)/Captures (tonnes) de calamars, *Loligo vulgaris* par stock et par flottille (1990-2006)

Stock	Flottilles	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Dakhla	Cha.Mar. Cong.	4100	7596	7250	13031	8215	13249	8164	4671	9208	6824	13730	7336	2035	724	122	3733	1937
	Cha.Cot. Mar.														183	120	881	266
	Art. Mar.					32	0	0	1	68	0	2	77	266	84	301	1253	341
	Ceph. Esp.	3024	2469	2605	4545	3077	1707	4240	1613	2466	2052							
	Total stock Dakhla	7124	10065	9855	17576	11324	14956	12404	6285	11742	8876	13732	7413	2301	991	543	5867	2544
Cap Blanc	Ceph.Mau. Cong.	1114	1247	1432	1471	935	1511	2014	1261	1017	1355	1151	1058	293	224	281	353	92
	Ceph. Ref.Mau.	22	170	71	148	167	467	932	894	792	1006	1081	938	624	179	193	237	100
	Autres Ceph.		127	472	638	721	960	1	48	49	188	120	101	35	4	20	32	3
	Autres flottilles (captures accessoires)		180	28	64	1	181	43	110	305	313	6	66	288	81			
	Ceph. Esp.						359	447	595	784	2297	1687	1538	1376	325	339	681	246
	Total stock Cap Blanc	1136	1724	2003	2321	1824	3478	3438	2908	2947	5159	4045	3701	2616	813	833	1303	441
Sénégal et Gambie	P.I.Sen	28	15	48	44	27	9	50	9	2	32	44	90	218	74	83	137	98
	P.A.Sen	11	2	3	3	12	6	16	3	59	24	21	40	16	10	44	52	35
	Cha. Esp.				2	0	5	2		0	0	1			1	0	0	
	Total Sénégal et Gambie	39	17	50	49	39	19	68	11	61	57	66	130	234	85	127	189	133
Total stocks	Total	8300	11806	11908	19946	13187	18453	15909	9204	14750	14091	17843	11244	5151	1889	1503	7359	3118

Cha. Mar. Cong.

Cha. Cot. Mar.

Art. Mar.

Cha. Mau. Cong.

Cha. Mau. Ref.

Art. Mau.

Cha. Esp.

P.I. Sen

P.A. Sen

P. I. Gam.

Autres Ceph

Autres flottille

(captures accessoires)

Chalutiers marocains congélateurs

Chalutiers côtière marocaine

Artisanal marocain

Chalutiers mauritanie congélateurs

Chalutiers mauritanie réfrigérateur

Artisanal mauritanie

Chalutiers espagnol

Pêche artisanale Sénégal

Pêche industrielle Sénégal

Pêche industrielle Gambie

Autres céphalopodières en Mauritanie

Autres flottilles (non céphalopodières)

Table/Tableau 5.5.3b: CPUE (kg/fishing days) of *Loligo vulgaris* except for Sénégal industrial fishery (PI) in kg/sea days and Senegal artisanal kg/number of trips (1990–2006)/CPUE (kg/jours de pêche) de *Loligo vulgaris* sauf pour la pêche industrielle Sénégal (PI) en kg/jours enmer et Sénégal artisanal kg/nombre d sorties (1990-2006)

Stock	Flottes	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Dakhla	Cha.Mar. Cong.	57.59	112.77	114.55	264.72	115.86	184.10	107.82	78.13	141.54	109.86	225.25	142.72	40.09	17.33	4.93	83.34	48.80
	Cha.Cot. Mar.														25.41	15.93	85.99	23.65
	Art. Mar.												35.82	17.54	3.03	15.25	35.71	8.41
	Cha. Esp.	85.76	75.92	89.57	147.93	119.82	95.75	144.37	92.54	133.02	172.13							
Cap Blanc	Cha.Mau. Cong.	55.81	78.14	99.28	110.01	59.16	72.18	75.33	55.29	79.69	116.02	90.43	67.30	16.59	14.96	13.04	15.40	5.73
	Cha. Ref.Mau.	9.39	49.18	14.49	16.08	14.60	33.66	59.27	55.42	50.02	63.18	64.41	56.30	35.13	11.03	13.92	18.31	10.47
	Autres Ceph.							11.11	59.33	46.01	162.21	85.90	73.03	30.01	6.65	18.08	29.74	3.57
	Autres flottes (captures accessoires)	0.00	669.14			7.19	399.56	558.44	797.10	455.90			23.81	40.38		0.00	0.00	
	Art. Mau.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.53	2.31	3.49	8.16	31.82	22.21	18.30	12.24	3.75			
	Cha. Esp.							85.29	86.68	93.77	246.38	153.41	127.40	109.27	32.23	35.37	66.45	33.00
Sénégal et Gambie	P.I.sen	0.94	0.49	1.63	1.44	0.94	0.27	1.35	0.20	0.04	0.69	1.24	2.29	5.55	1.94	2.59	4.85	2.98
	P.A.sen	0.03	0.01	0.01	0.01	0.03	0.01	0.04	0.01	0.11	0.04	0.05	0.10	0.03	0.02	0.07	0.09	0.06
	Cha. Esp.				6.22	1.06	10.17	4.28	0.00	0.10	0.84	4.03	0.00	0.00	0.97	0.05	1.17	

Cha. Mar. Cong.
Cha. Cot. Mar.
Art. Mar.
Cha. Mau. Cong.
Cha. Mau. Ref.
Art. Mau.
Cha. Esp.
P.I. Sen
P.A. Sen
P. I. Gam.
Autres Ceph
Autres flottes
(captures accessoires)

Chalutiers marocain congélateurs
Chalutiers côtière marocaine
Artisanal marocain
Chalutiers mauritanie congélateurs
Chalutiers mauritanie réfrigérateur
Artisanal Mauritanie
Chalutiers espagnol
Pêche artisanale Sénégal
Pêche industrielle Sénégal
Pêche industrielle Gambia
Autres céphalopodières en Mauritanie
Autres flottes (non céphalopodières)

Table/Tableau 5.5.3c: Biological parameters for *Loligo vulgares* from Dakhla and Cap Blanc stocks/Paramètres biologiques pour *Loligo vulgares* des stocks Dakhla et Cap Blanc

Longueur à première maturité			
Pays	Sexe	Lt ₅₀ (cm)	N
Mauritanie ¹⁾	Mâles	37.4	235
	Femelles	19.6	323
Moroc ²⁾	Mâles	21	
	Femelles	18	

Sex-ratio			
Pays	Sexe	(%)	n
Mauritanie ¹⁾	Mâles	53.6	1872
	Femelles	46.4	1622

Rapport longueur-poids					
Pays	Sexe	a	b	R2	N
Mauritanie ¹⁾	Mâles	0.12	2.48	0.96	1858
	Femelles	0.1	2.56	0.95	1612
Maroc ²⁾	Mâles	4.99	0.24	0.93	
	Femelles	2.27	0.13	0.99	

Pays	Paramètres von Bertalanffy	
Maroc ²⁾	L _∞ (Dm cm)	59
	K	0.12
	Score ®	0.124
	N	68138

1) National Data Collection. IE0:2003, 2004, 2005

2) Boumaaz.A, Dridi.A et Srairi.A, octobre 2007

Table/Tableau 6.1: Summary of assessment and management recommendations – CECAF north (Morocco–Mauritania–Senegal–Gambia)/Sommaire d'évaluation et recommandations d'aménagement – COPACE nord (Maroc-Mauritanie-Sénégal-Gambie)

			Modèle de production Points R. cibles		LCA Points R. cibles		
Sous-groupe/unité	Région	C _{LY} ² (tonnes) (moyenne 5 années)	B _{cur} /B _{0.1} (%)	F _{cur} /F _{0.1} (%)	F _{cur} /F _{0.1} (%)	Évaluation	Recommandations d'aménagement (2008 et 2009)
Merlus							
<i>Merluccius merluccius</i>	Maroc	5623 (8414)	21%	415%	830%	Surexploité	• Réduire l'effort de pêche actuel. • Fermer la pêche durant les mois de juin et juillet pour protéger les juvéniles. • Contrôle et application du maillage réglementaire.
<i>Merluccius polli</i> et <i>M. senegalensis</i>	Mauritanie	7253 (9582)	40%	126%	nd	Surexploité	L'effort de pêche ne doit pas dépasser le niveau actuel.
	Sénégal	606* (1393)	43%	69%	nd	Surexploité	L'effort de pêche ne doit pas dépasser le niveau actuel.

*2005 (moyenne 2002-2005). Pas de données en 2006.

² La dernière année est 2006 si rien n'est mentionné.

Table/Tableau 6.1 (suite): Summary of assessment and management recommendations – CECAF north (Morocco–Mauritania–Senegal–Gambia)/
Sommaire d'évaluation et recommandations d'aménagement – COPACE nord (Maroc-Mauritanie-Sénégal-Gambie).

			Modèle de production Points R. cibles		LCA Points R. cibles		
Sous-groupe/unité	Région	C _{LY} ³ (tonnes) (moyenne 5 années)	B _{cur} /B _{0.1} (%)	Sous-groupe/ unité	Région	Evaluation	Recommandations d'aménagement
Autres poissons démersaux							
<i>Pagellus bellottii</i>	Mauritanie, Sénégal et Gambie	5635 (5989)	15%	361%	nd	Surexploité	Réduire l'effort de pêche actuel.
<i>Pagellus acarne</i>	Maroc	1983 (2553)	19%	312%	nd	Surexploité	Réduire l'effort de pêche actuel Contrôle des mesures d'aménagement existantes.
<i>Pagellus</i> spp.	Maroc	1901 (1786)	-	-	nd	Résultats du modèle non concluants	L'effort de pêche ne doit pas dépasser le niveau actuel.
<i>Dentex macrophtalmus</i>	Maroc, Mauritanie, Sénégal	3441 (4165)	-	-	nd	Résultats du modèle non concluants. Indices des campagnes de la Mauritanie montrent une diminution	L'effort de pêche ne doit pas dépasser le niveau actuel.
<i>Pagrus caeruleostictus</i>	Mauritanie et Sénégal	3696 (3603)	65%	183%	nd	Surexploité	Réduire l'effort de pêche actuel.
<i>Sparus</i> spp.	Maroc	2083 (1760)	-	-	nd	Résultats du modèle non concluants	L'effort de pêche ne doit pas dépasser le niveau actuel.
<i>Arius</i> spp.	Sénégal et Gambie	10120 (8498)	-	-	-	Résultats du modèle non concluants	L'effort de pêche ne doit pas dépasser le niveau actuel.
<i>Pseudotolithus</i> spp.	Sénégal et Gambie	4120 (4433)	-	-		Pleinement exploité	L'effort de pêche ne doit pas dépasser le niveau actuel.
<i>Epinephelus aeneus</i>	Mauritanie, Sénégal et Gambie	1098 (1122)	5%	970%	nd	En danger d'extinction	Fermer les pêcheries ciblant cette espèce.

³ La dernière année est 2006 si rien n'est mentionné.

Table/Tableau 6.1 (suite): Summary of assessment and management recommendations – CECAF north (Morocco–Mauritania–Senegal–Gambia)/
Sommaire d'évaluation et recommandations d'aménagement – COPACE nord (Maroc-Mauritanie-Sénégal-Gambie)

			Modèle de production Points R. cibles		LCA Points R. cibles		
Sous-groupe/ unité	Région	C _{LY} ⁴ (tonnes) (moyenne 5 années)	B _{cur} /B _{0.1} (%)	F _{cur} /F _{0.1} (%)	F _{cur} /F _{0.1} (%)	Évaluation	Recommandations d'aménagement
Crevettes							
<i>Parapeneus longirostris</i>	Maroc	7636 (8970)	11	618	rejeté	Surexploité	Réduire significativement l'effort de pêche actuel (2006) pour réaliser un niveau de capture durable permettant le rétablissement du stock.
	Mauritanie	2100 (2714)	106	79	nd	Pleinement exploité	L'effort de pêche ne doit pas dépasser le niveau actuel.
	Sénégal et Gambie	2967 (3151)	-	-	nd	Résultats du modèle non concluants	Pour des mesures de précaution, l'effort de pêche ne doit pas dépasser le niveau actuel (2006).
<i>Penaeus notialis</i>	Mauritanie	2716 (2404)	101	129	nd	Pleinement exploité	Réduire l'effort de pêche actuel.
	Sénégal et Gambie	2046 (2119)	30	215	nd	Surexploité	Réduire significativement l'effort de pêche actuel (2006).

⁴ La dernière année est 2006 si rien n'est mentionné.

Table/Tableau 6.1 (suite): Summary of assessment and management recommendations – CECAF north (Morocco–Mauritania–Senegal–Gambia)/Sommaire d'évaluation et recommandations d'aménagement – COPACE nord (Maroc–Mauritanie–Sénégal–Gambie)

			Modèle de production Points R. cibles		LCA Points R.. cibles		
Sous- Groupe/Unité	Région	C _{LY} ⁵ (tonnes) (moy 5 années)	B _{cur} /B _{0.1} (%)	F _{cur} /F _{0.1} (%)	F _{cur} /F _{0.1} (%)	Évaluation	Recommandations d'aménagement
Céphalopodes							
<i>Octopus vulgaris</i>	Dakhla (26°N-20°50'N)	34243 (33769)	50%	147%	nd	Surexploité	- Réduire l'effort de pêche actuel pour toutes les flottilles ciblant le poulpe. - Contrôle sévère des mesures d'aménagement.
	Cap Blanc (20°N-16°N)	21614 (23825)	51%	143%	nd	Surexploité	- Réduire l'effort de pêche actuel pour toutes les flottilles ciblant le poulpe. - Contrôle sévère des mesures d'aménagement.
	Stock Sénégal- Gambie	8912 (12997)	25%	144%	nd	Surexploité	- Réduire l'effort de pêche actuel pour toutes les flottilles ciblant le poulpe. - Contrôle sévère des mesures d'aménagement.
<i>Sepia spp</i>	Dakhla (26°N-20°50'N)	14830 (11399)	13%	563%	nd	Surexploité	- Réduire l'effort de pêche actuel. - Captures des seiches dans les pêcheries du poulpe doit être contrôlées pour éviter que l'effort de pêche dirigé vers le poulpe ne soit reconduit vers les seiches.
	Cap Blanc (20°N-16°N)	2373 (3370)	-	-	nd	Surexploité Résultats du modèle non concluants. Les campagnes montrent une diminution.	Réduire l'effort de pêche actuel.
	Sénégal- Gambie	4916 (4957)	31%	289%	nd	Surexploité	Réduire l'effort de pêche actuel.
<i>Loligo vulgaris</i>	Dakhla (26°N-20°50'N)	2544 (2449)	-	-	nd	Résultats du modèle non concluants. Les campagnes montrent une diminution.	Réduire l'effort de pêche actuel.

⁵ La dernière année est 2006 si rien n'est mentionné.

FIGURES

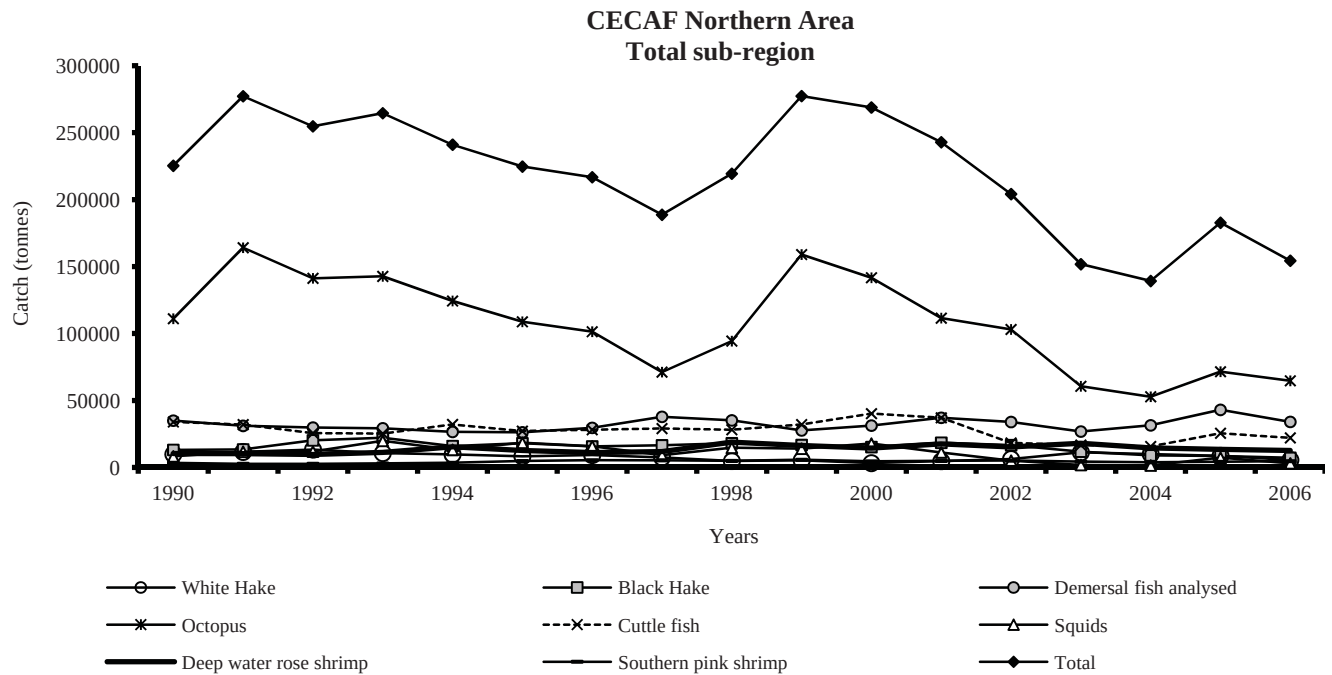


Figure 1.6.1: Demersal resource landing trends in the CECAF northern sub-region by species group (weight in tonnes)/Tendances des débarquements de ressources démersales dans la sous-région nord du COPACE, par groupes d'espèces (en tonnes)

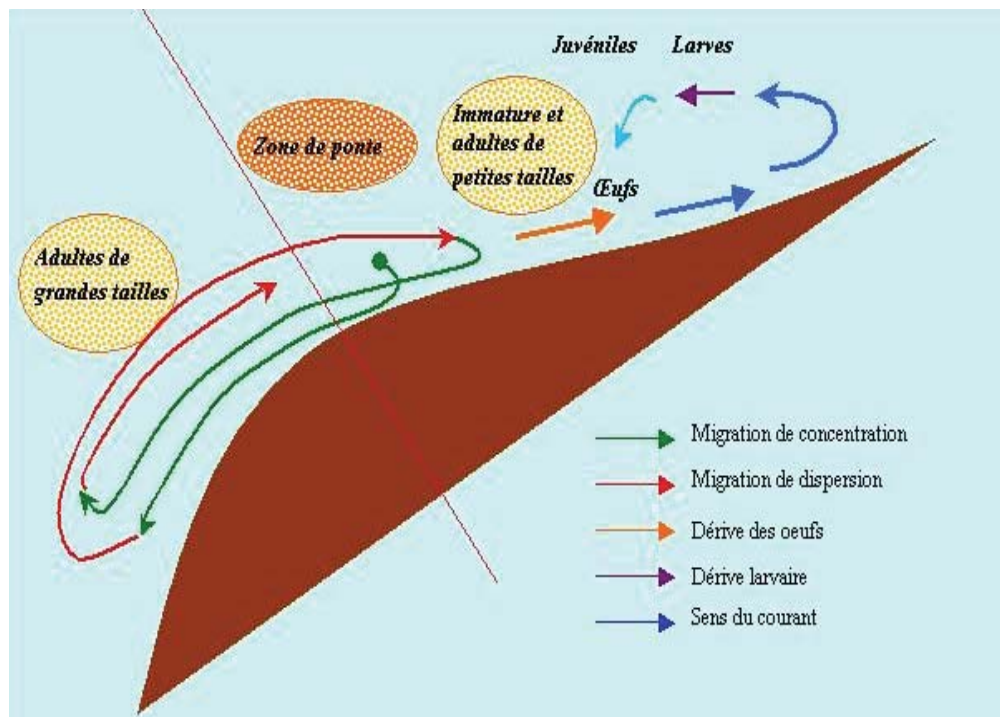


Figure 2.3.1: Biological cycle of white hake (*Merluccius merluccius*) and the relationship to its bathymetric distribution/Cycle biologique du merlu blanc (*Merluccius merluccius*) et relation avec sa distribution bathymétrique

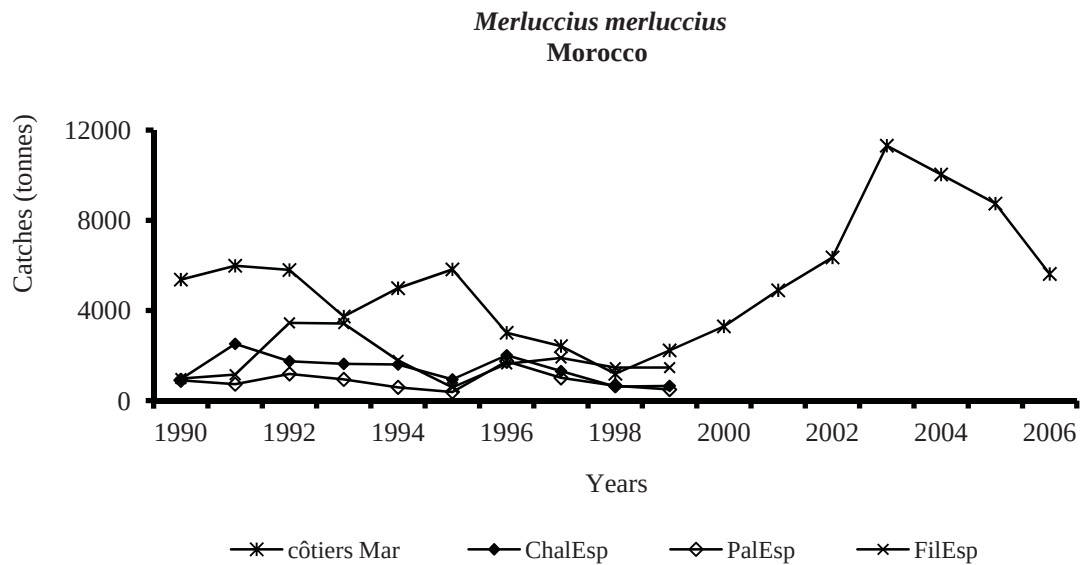


Figure 2.3.3a: Catch (tonnes) of white hake (*Merluccius merluccius*) in Morocco by fleet and country/Captures (tonnes) de merlu blanc (*Merluccius merluccius*) au Maroc par les différentes flottilles et pays

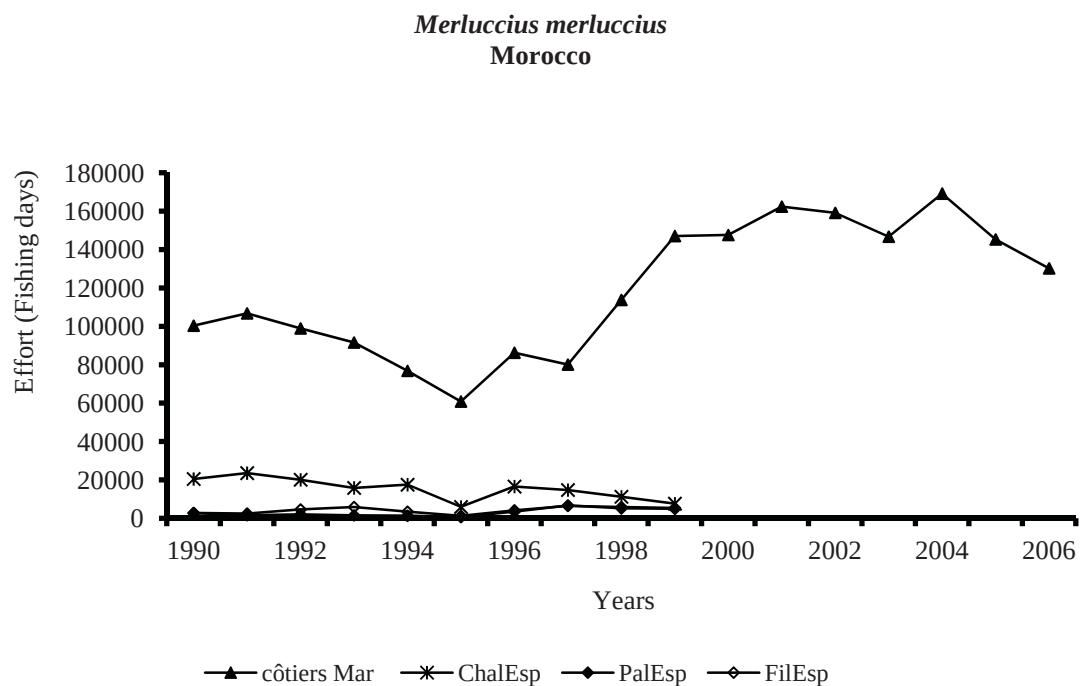


Figure 2.3.3b: Effort (in fishing days) carried out on white hake (*Merluccius merluccius*) in Morocco by fleet/Effort (en jours de pêche) exercé sur le merlu blanc (*Merluccius merluccius*) au Maroc par les différentes flottilles

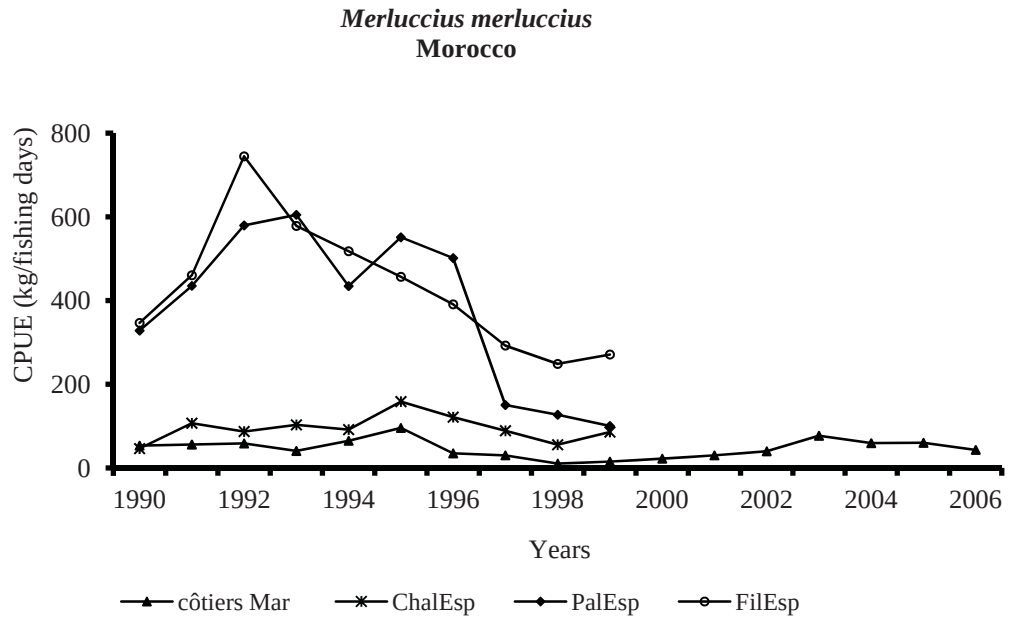


Figure 2.3.3c: Catch per unit of effort (kg/fishing days) of white hake (*Merluccius merluccius*) observed by fleet/Prise par unité d'effort (kg/jours de pêche) du merlu blanc (*Merluccius merluccius*) observée pour les différentes flottilles

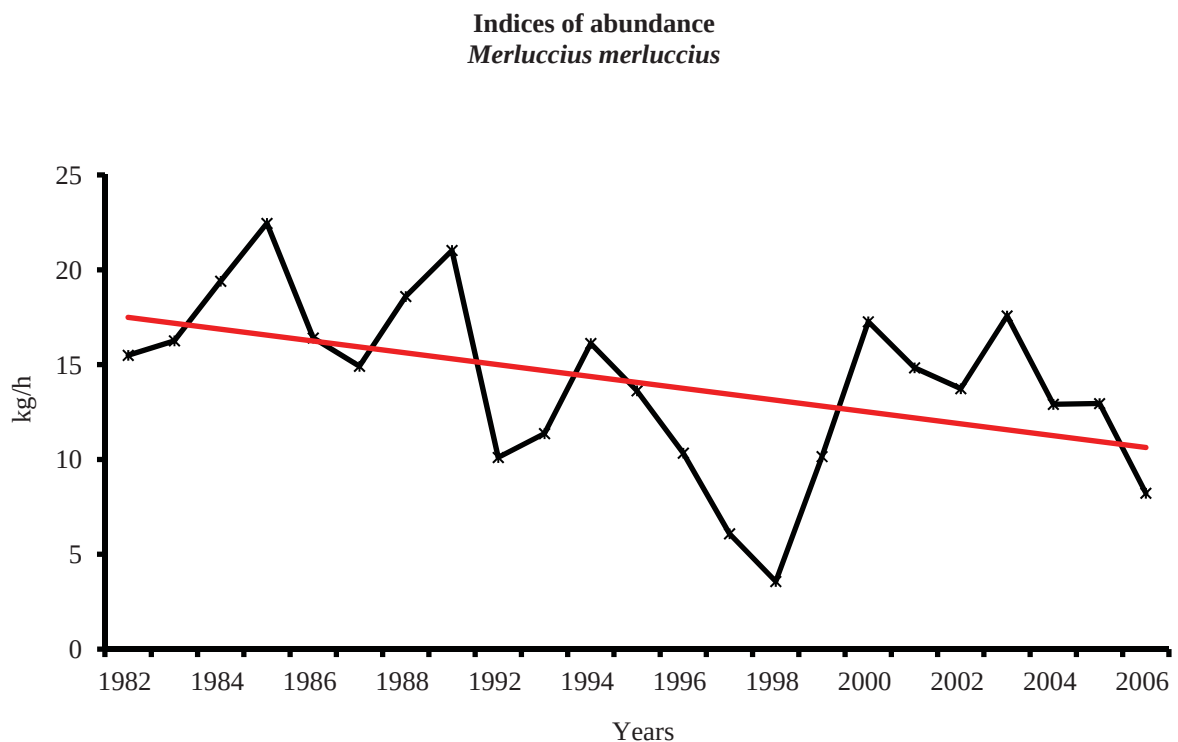


Figure 2.3.3d: Abundance indices (stratified averages) of white hake (*Merluccius merluccius*) observed during the research surveys/Indices d'abondance (moyennes stratifiées) du merlu blanc (*Merluccius merluccius*) observés au cours des campagnes scientifiques

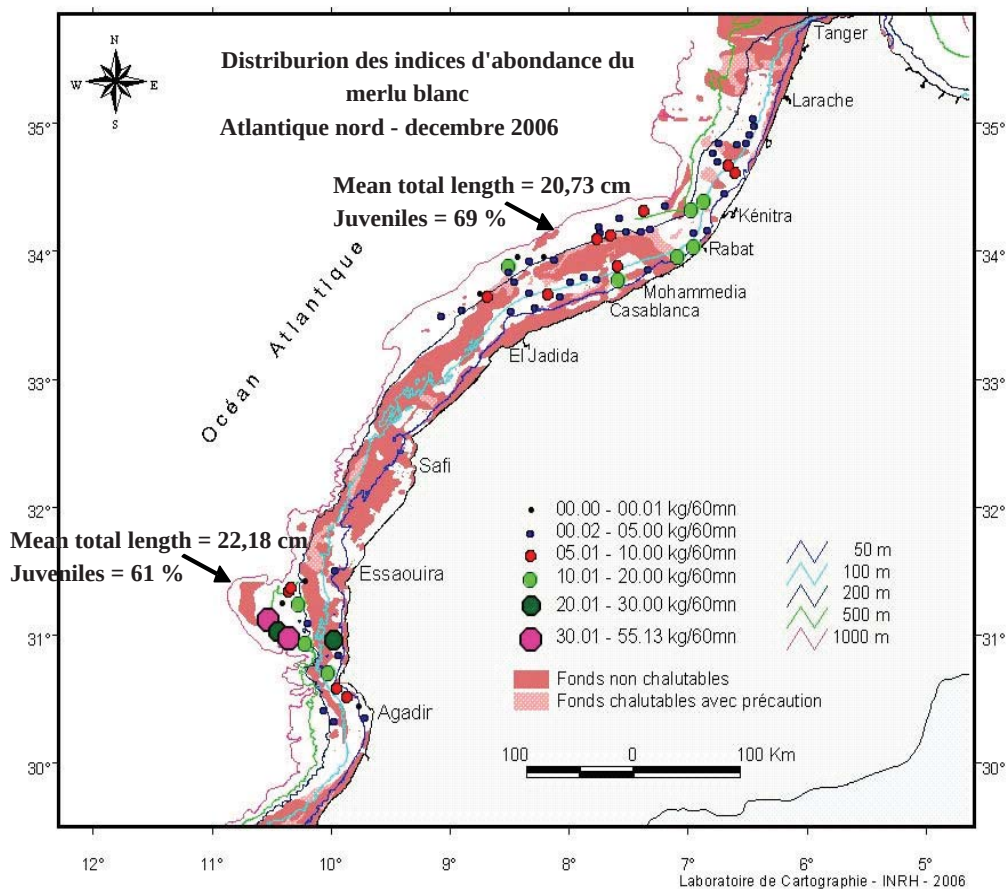
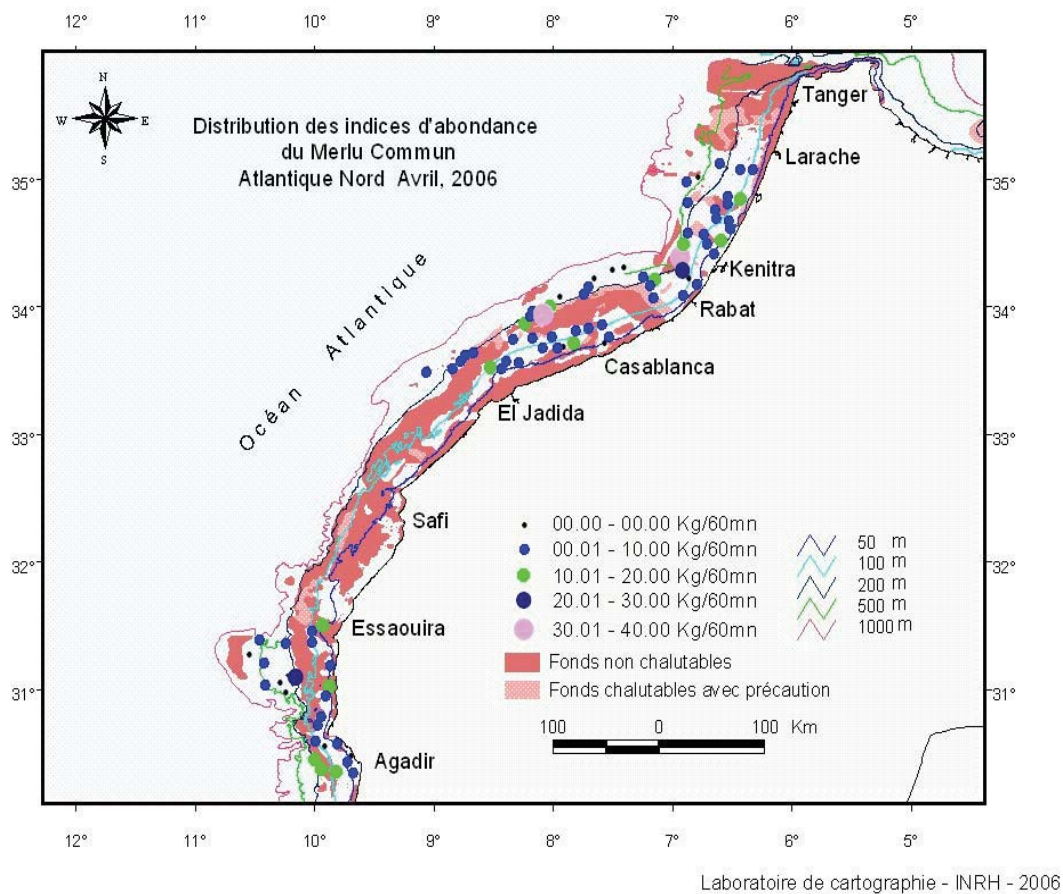


Figure 2.3.3e: Abundance distribution maps of white hake from the INRH research surveys carried out in 2006–2007/Cartes de distribution d'abondance du merlu blanc des campagnes scientifiques de l'INRH de 2006-2007

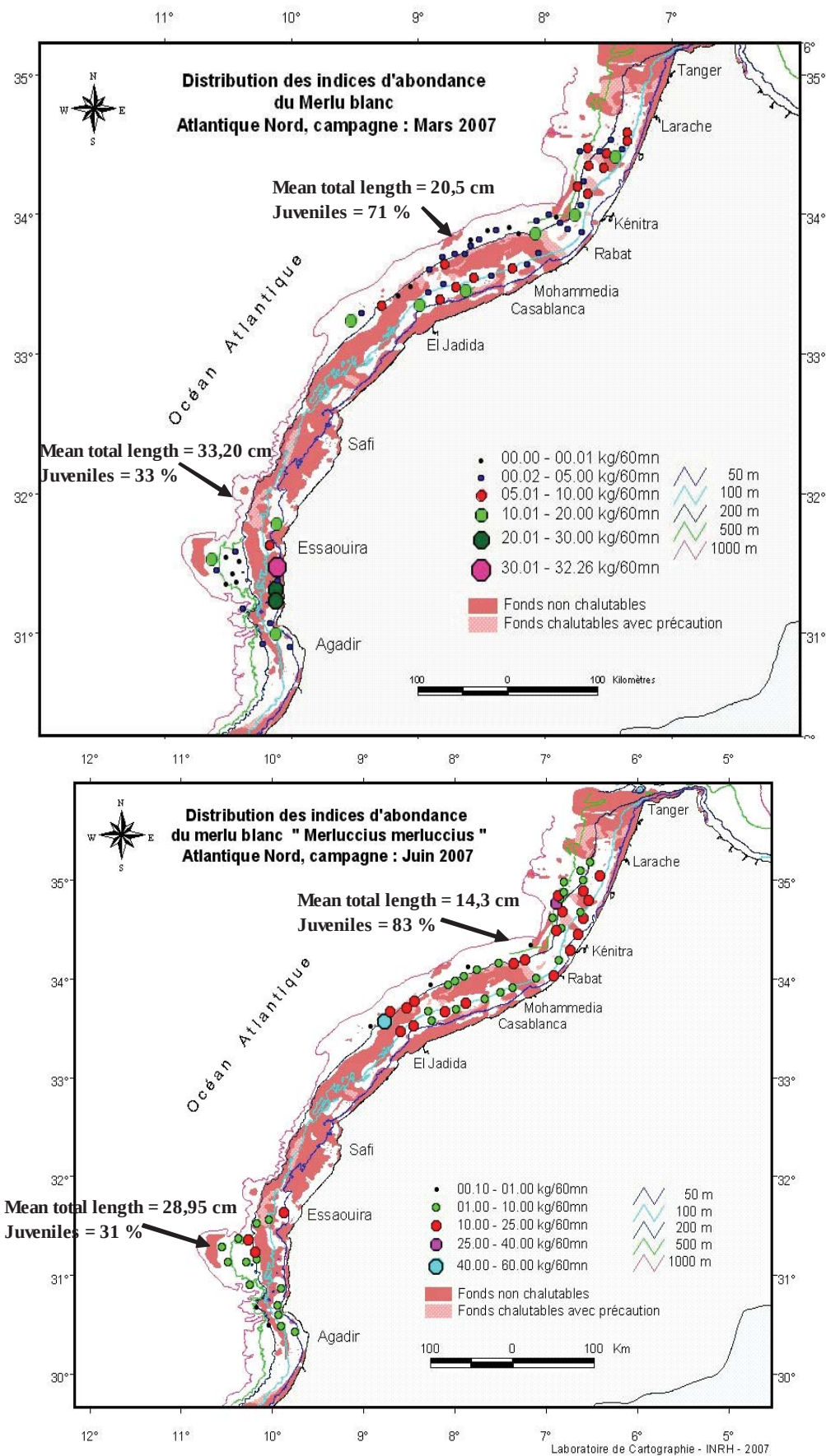


Figure 2.3.3e (cont.): Abundance distribution maps of white hake from the INRH research surveys carried out between 2006 and 2007/Cartes de distribution d'abondance du merlu blanc des campagnes scientifiques de l'INRH de 2006 et 2007

**Pourcentage of juveniles
Merluccius merluccius
Morocco**

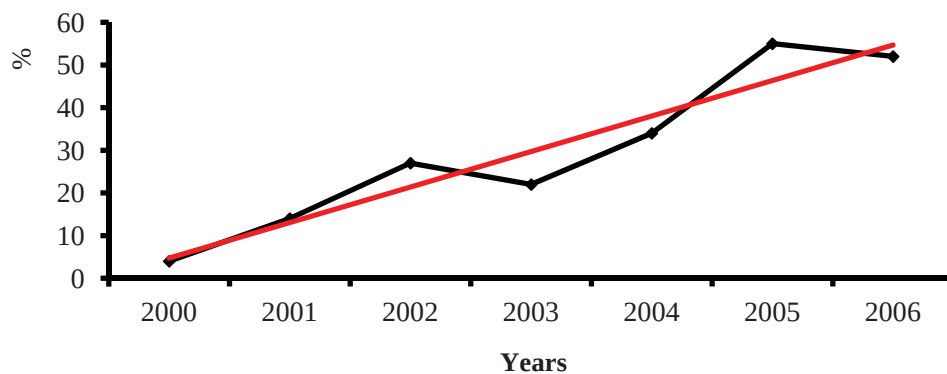


Figure 2.3.3f: Evolution of the percentage of juveniles observed in landings/Évolution du pourcentage de juvéniles observée aux débarquement

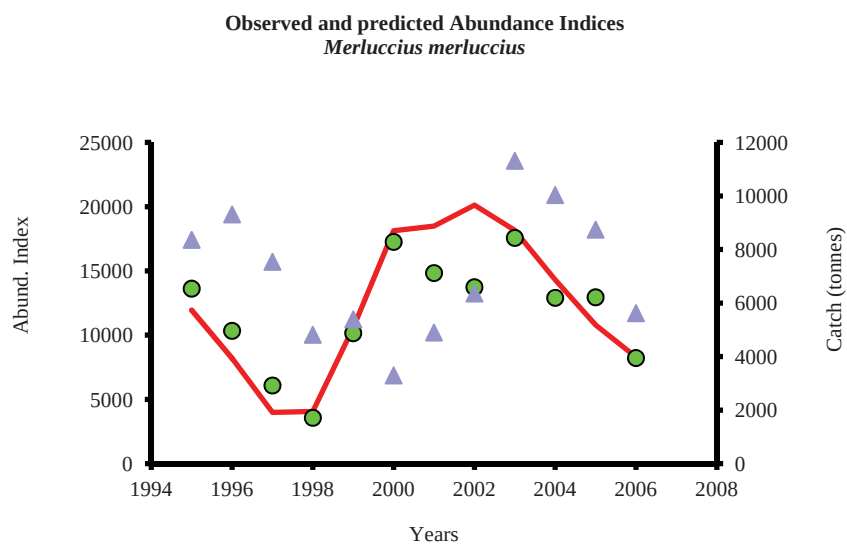


Figure 2.3.4a: Trends in observed and estimated abundance indices for the white hake (*Merluccius merluccius*) stock (abundance indices-survey) and total catch/Tendances des indices d'abondance observés et estimés par le modèle de production pour le stock de merlu blanc (*Merluccius merluccius*) (indices d'abondance-campagnes) et des captures totales

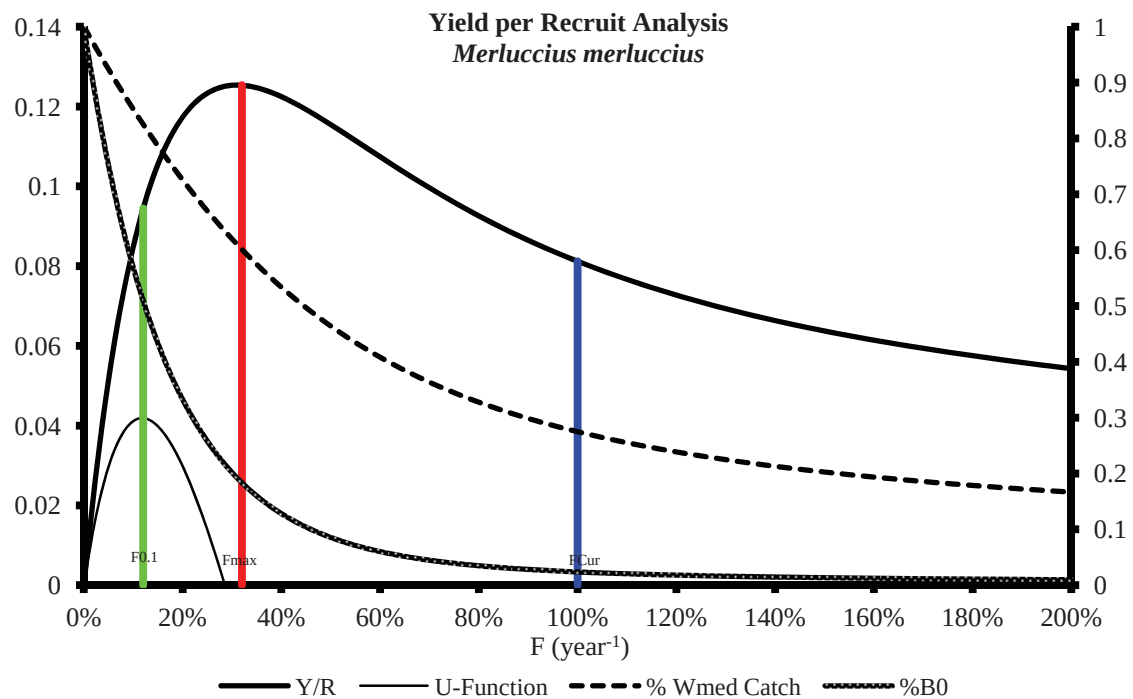


Figure 2.3.4b: Yield per recruit analysis for *Merluccius merluccius*/Analyse de la capture par recrue pour le stock de merlu blanc (*Merluccius merluccius*)

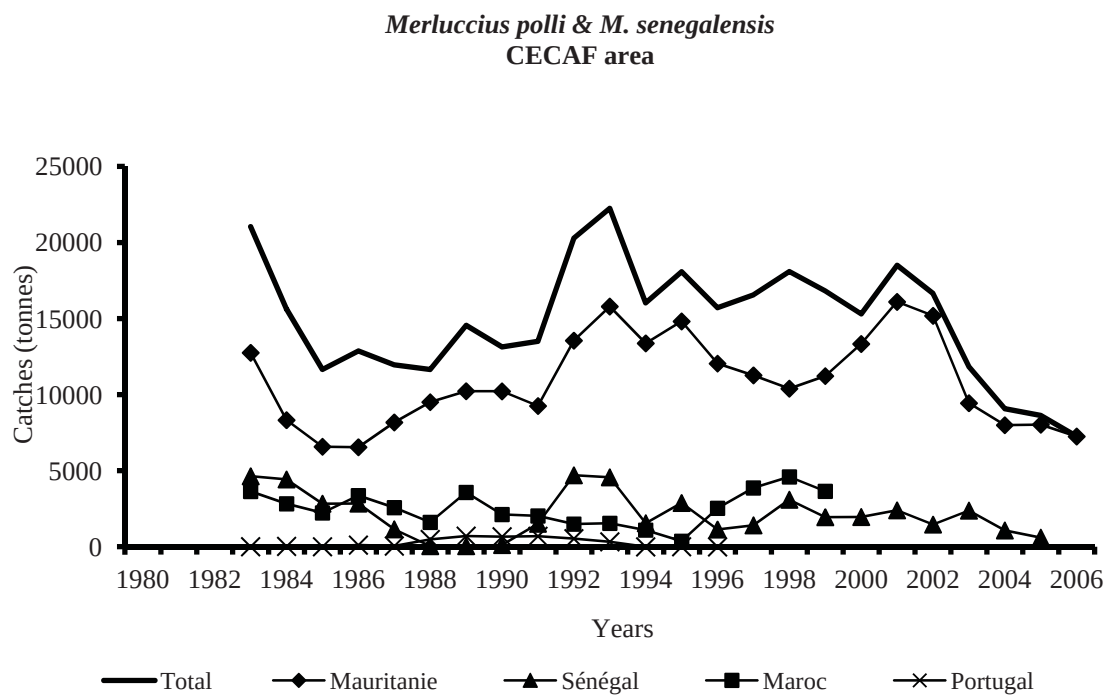


Figure 2.4.3a: Landings (tonnes) of black hake in the whole region/Débarquements (tonnes) de merlus noirs dans toute la région

Merluccius polli & M. senegalensis
Mauritania

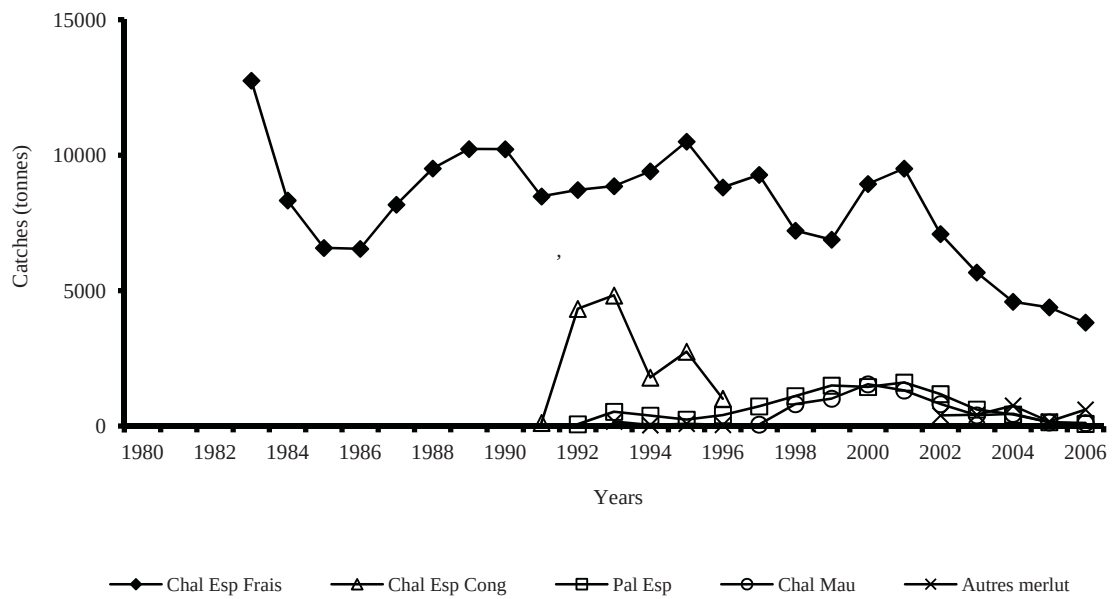
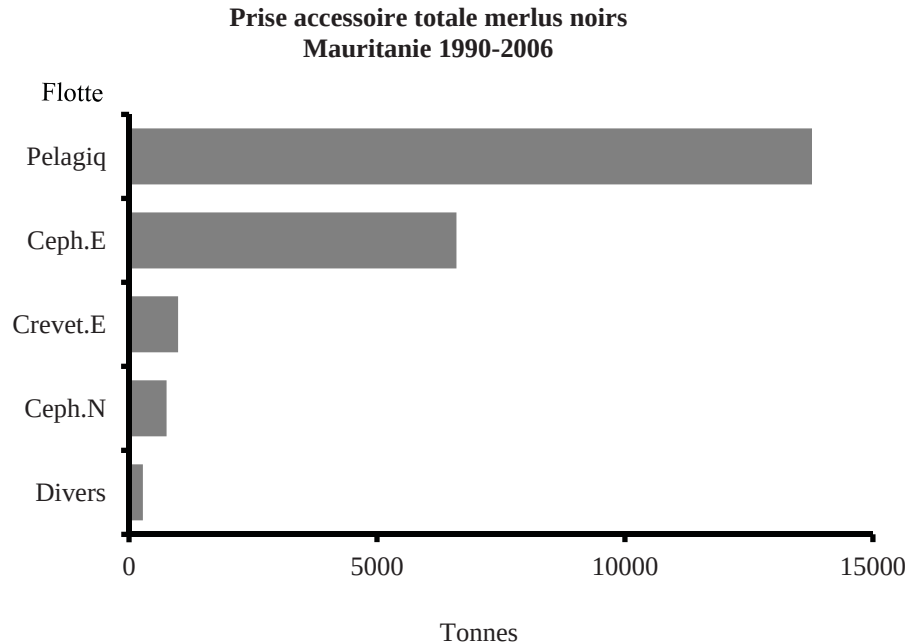


Figure 2.4.3b: Trends in the landing series of black hake from the industrial fleets in Mauritania (tonnes)/Tendances dans les séries de débarquements de merlus noirs des flottilles industrielles en Mauritanie (tonnes)



**Prise accessoire merlus noirs
Mauritanie**

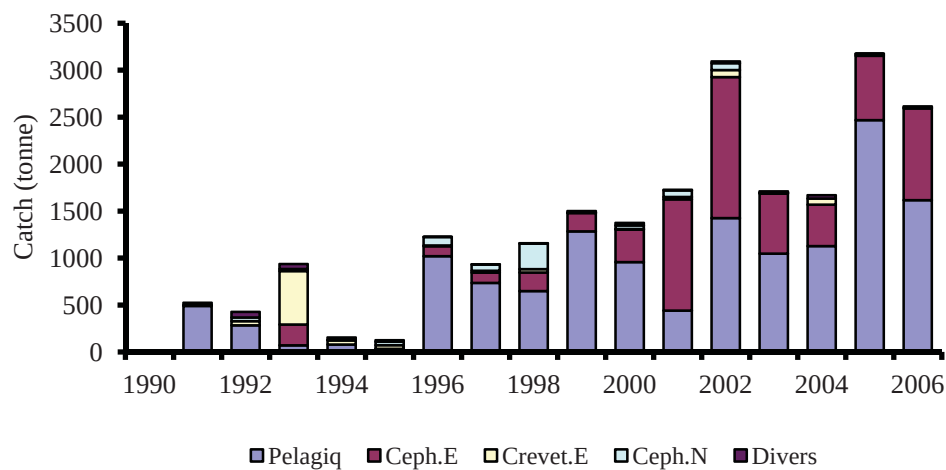


Figure 2.4.3c: Total bycatch of black hake (above) and its evolution (below) of the fleets fishing in the Mauritanian EEZ between 1990 and 2006/Capture accessoire totale de merlus noirs (en haut) et son évolution (en bas) par les flottilles pêchant dans la ZEE mauritanienne pour la période 1990-2006

***Merluccius polli & M. senegalensis*
Senegal**

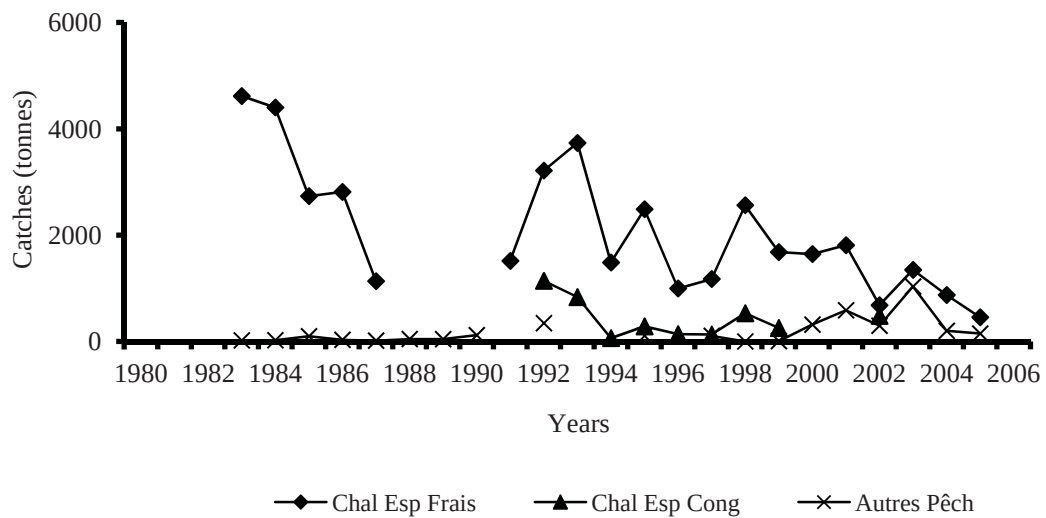


Figure 2.4.3d: Trends in the landings of black hake by the industrial fleets in Senegal (tonnes)/Tendances des débarquements de merlus noirs par les flottilles industrielles au Sénégal (tonnes)

Merluccius polli & M. senegalensis
Mauritania

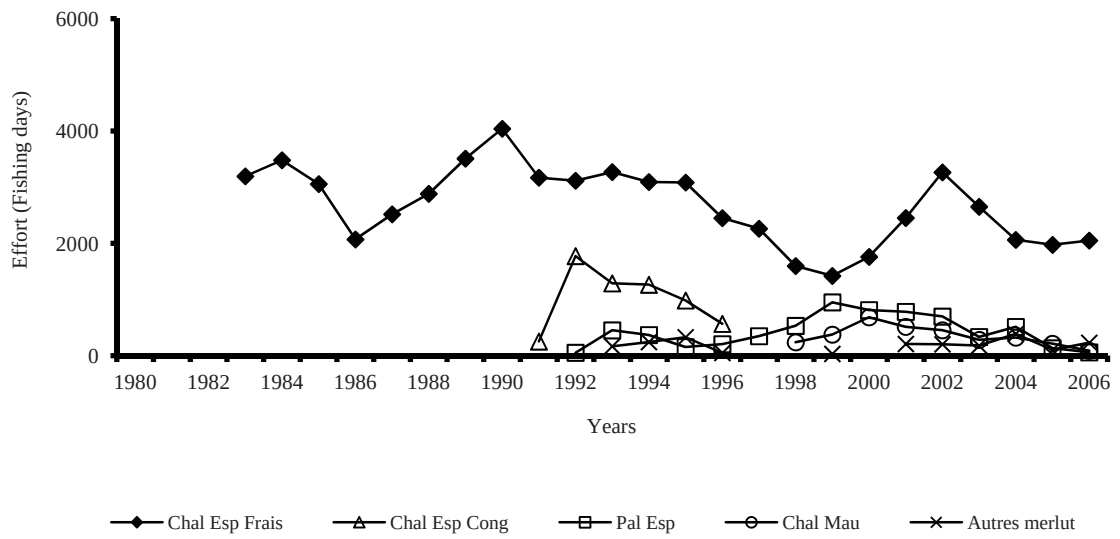


Figure 2.4.3e: Trends in the effort series of the fleets exploiting black hake in Mauritania/Tendances dans les séries d'effort des flottilles exploitant les merlus noirs en Mauritanie

Merluccius polli & M. senegalensis
Senegal

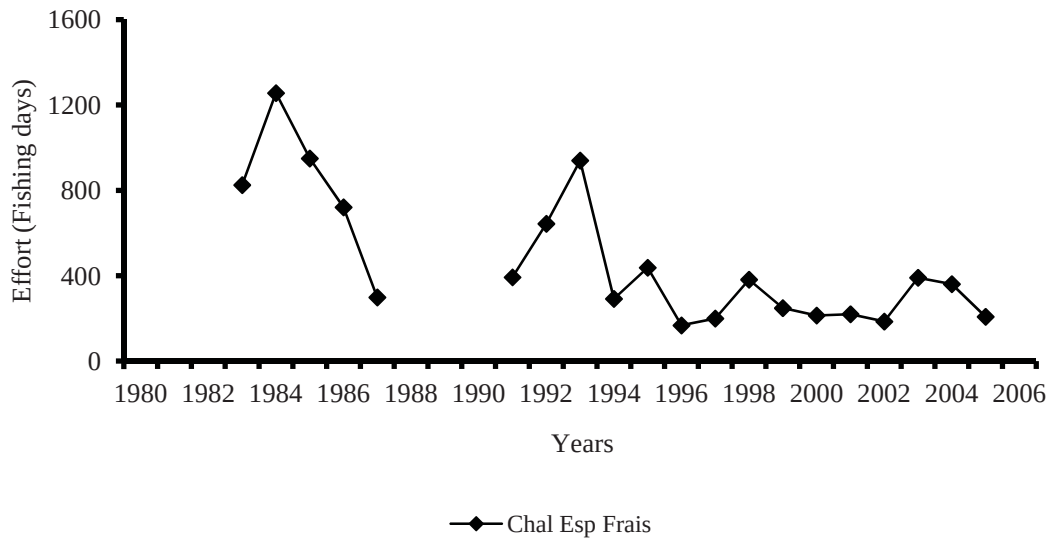


Figure 2.4.3f: Trends in the effort series of the fleets exploiting black hake in Senegal/Tendances dans les séries d'effort des flottilles exploitant les merlus noirs au Sénégal

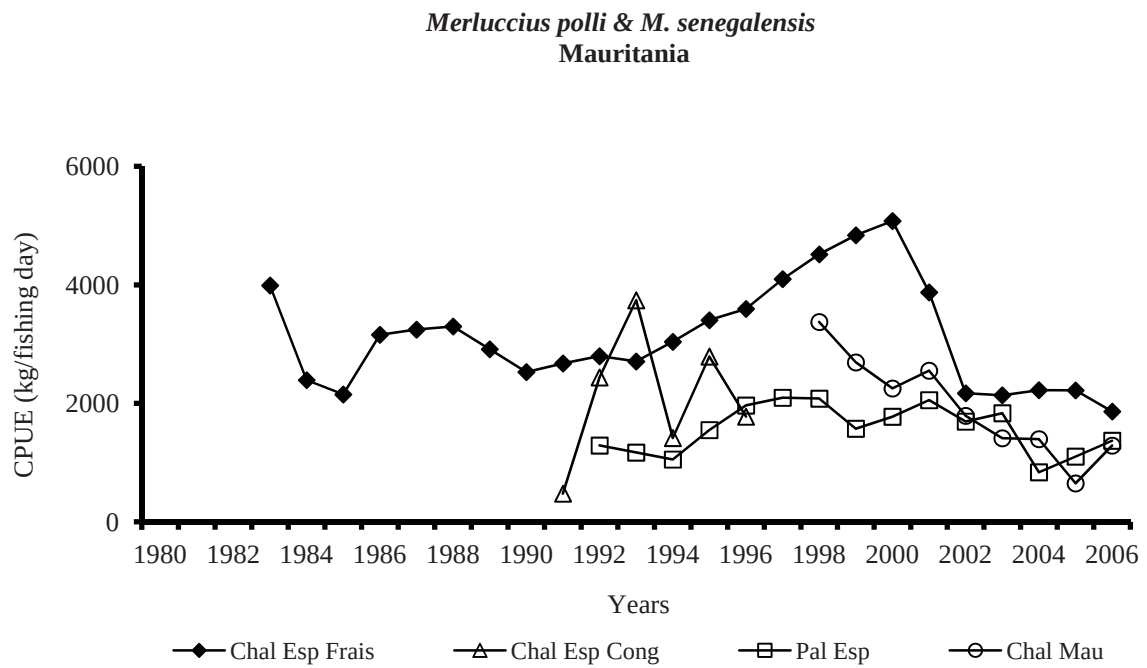


Figure 2.4.3g: Trends in the CPUE series of the fleets exploiting black hake in Mauritania/Tendances dans les séries de CPUE des flottilles exploitant les merlus noirs en Mauritanie

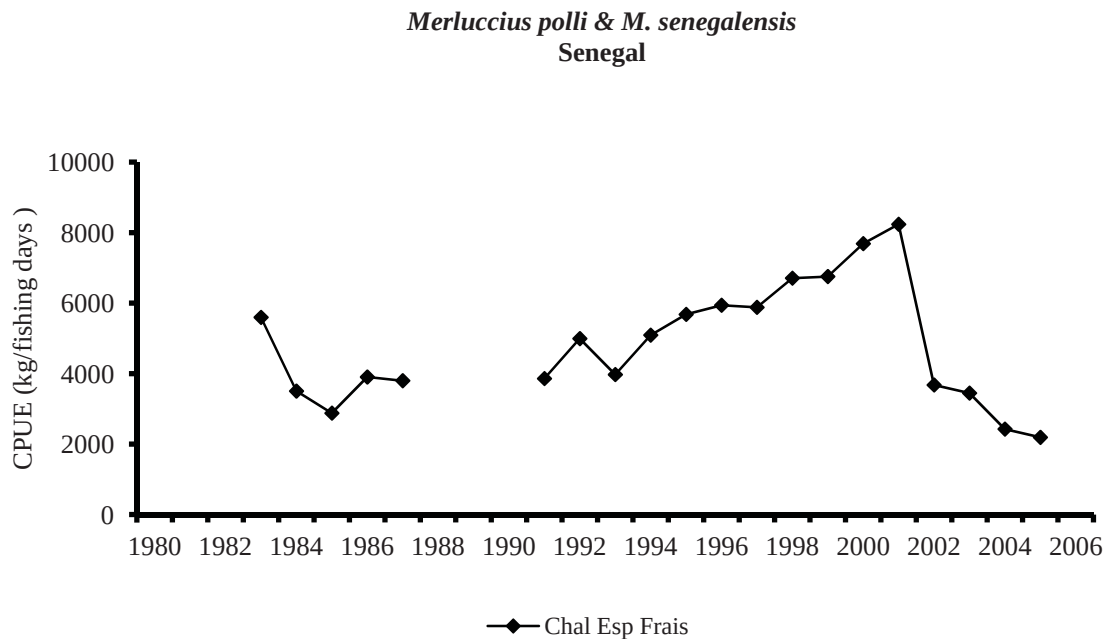


Figure 2.4.3h: Trends in the CPUE series of the fleets exploiting black hake in Senegal/Tendances dans les séries de CPUE des flottilles exploitant les merlus noirs au Sénégal

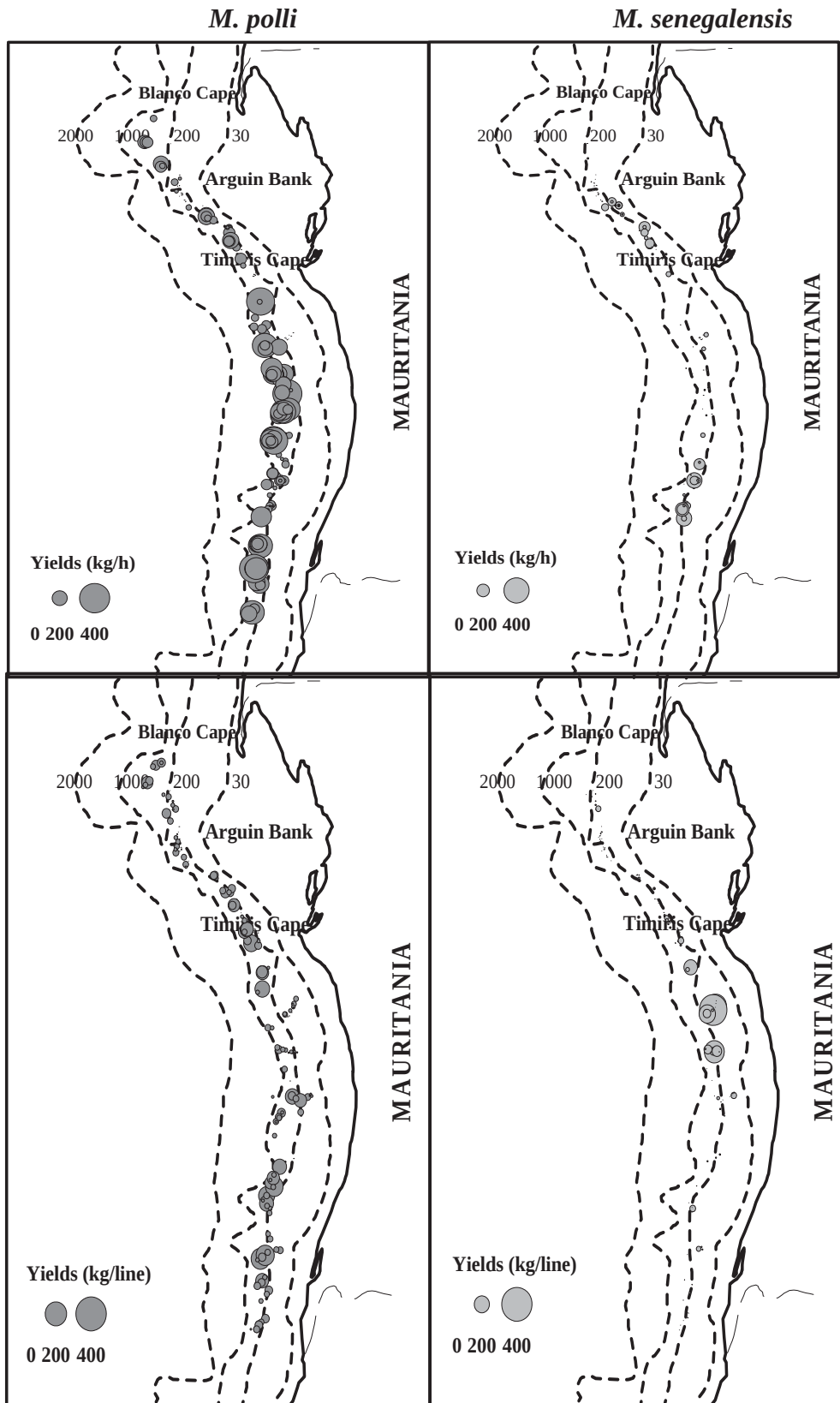


Figure 2.4.3i: Black hakes, *M. polli* and *M. senegalensis*, yields distribution by haul for trawlers (top maps) and by station for longliners (bottom maps) in the Mauritanian EEZ. Data for 2003 and 2004 from IEO observers on trawling vessels and longline experimental surveys (line=1000 hooks)/Merlus noirs, *M. polli* et *M. senegalensis*, distribution des rendements par trait de chalut, pour les chalutiers (cartes haute) et par station pour les palangriers (cartes en bas) dans la ZEE mauritanienne. Données des observateurs de l'IEO de 2003 et 2004 pour les chalutiers et les campagne expérimentales au palangre

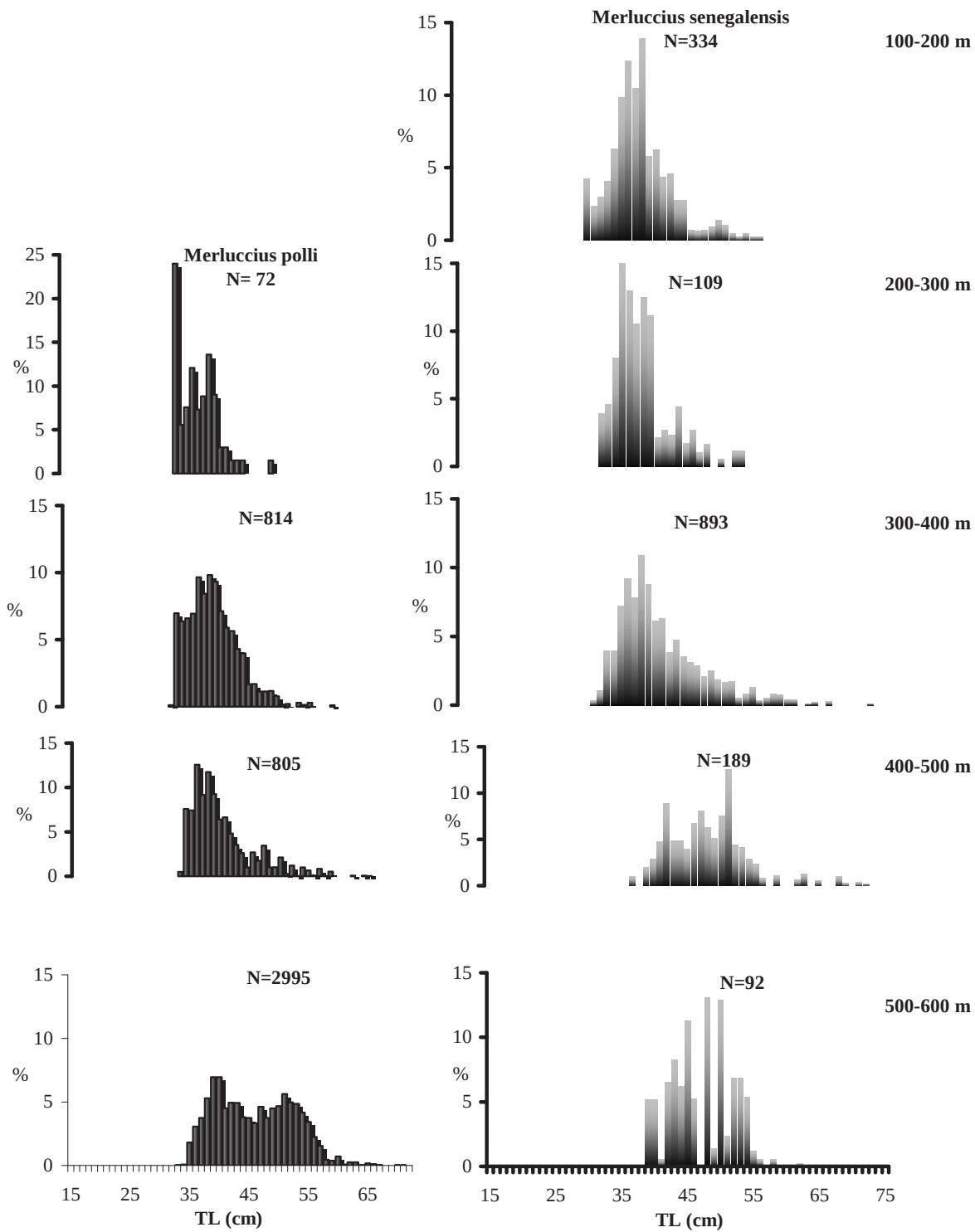


Figure 2.4.3j: Size structure of *M. polli* and *M. senegalensis*, by depth strata. Data from IEO observers on trawler fleet/Structure des tailles de *M. polli* et *M. senegalensis*, par profondeur des strates. Données observateurs IEO de la flottille de chalutiers

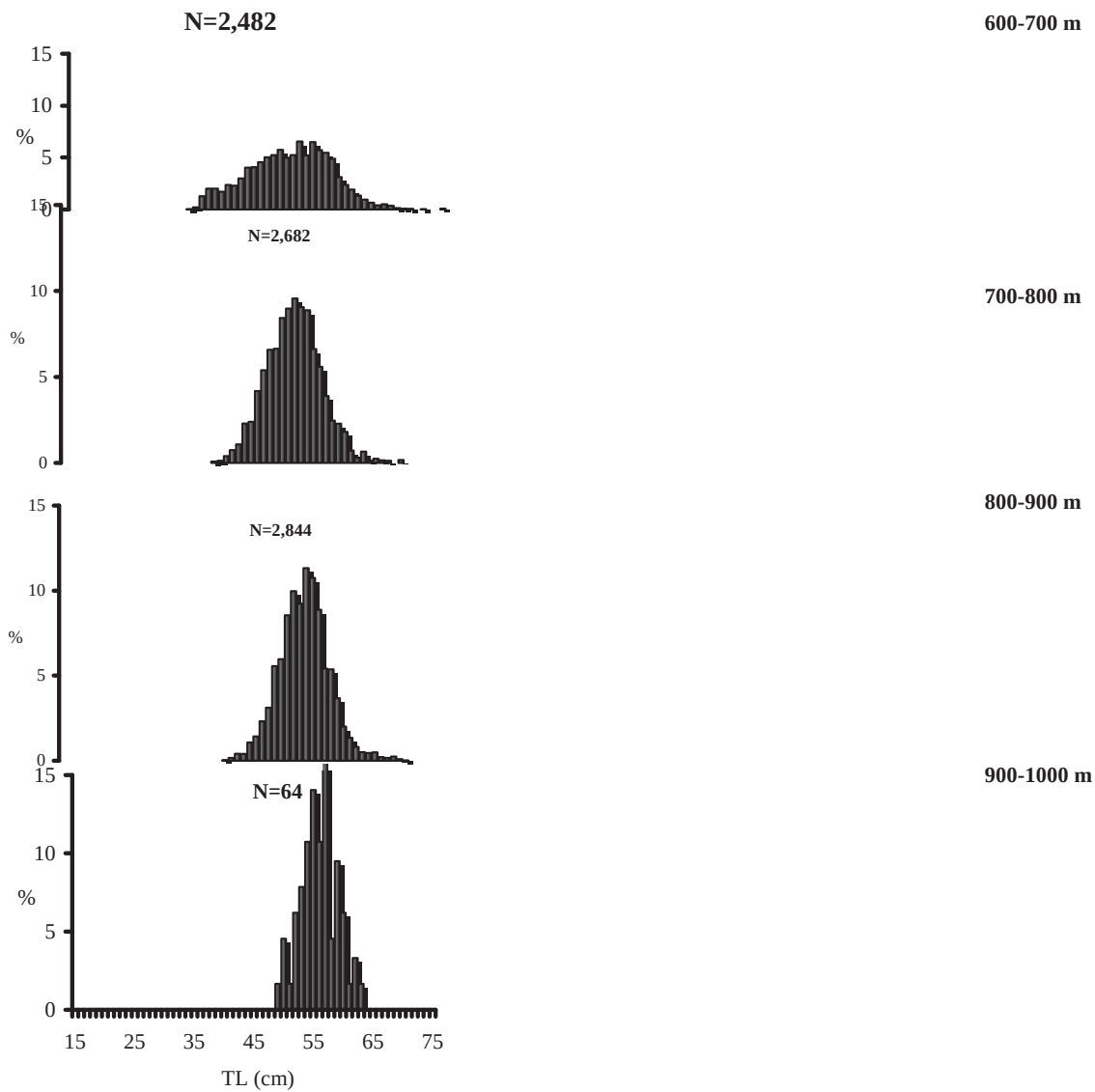
*Merluccius polli**Merluccius senegalensis*

Figure 2.4.3j (cont.): Size structure of *M. polli* and *M. senegalensis*, by depth strata. Data from IEO observers on trawler fleet/Structure des tailles de *M. polli* et *M. senegalensis*, par profondeur des strates. Données observateurs IEO de la flottille de chalutiers

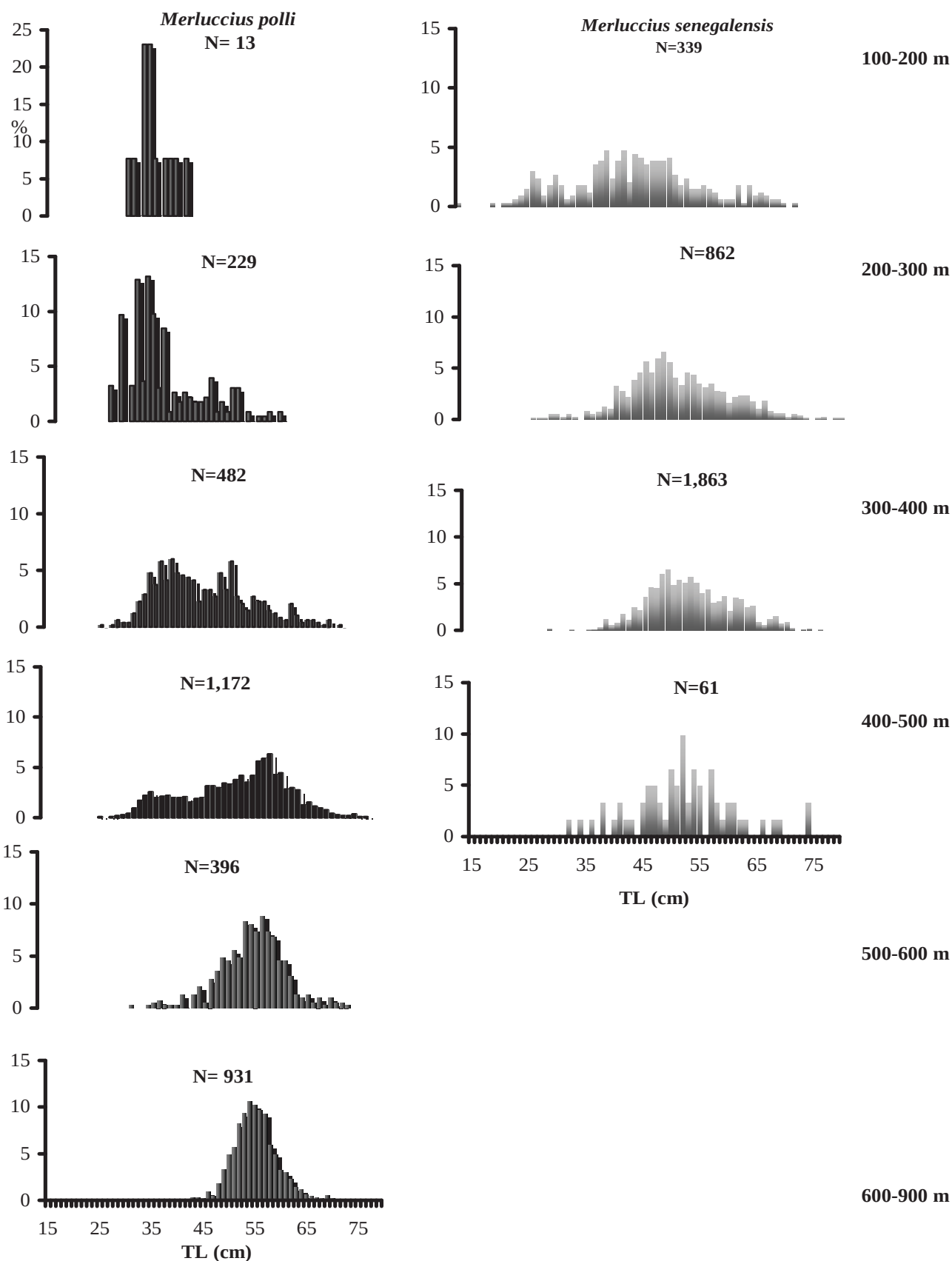


Figure 2.4.3k: Size structure of *M. polli* and *M. senegalensis*, by depth strata. Data from IEO observers on longliners/Structure de taille de *M. polli* et *M. senegalensis* par strate de profondeur. Données des observateurs IEO a bord des palangriers

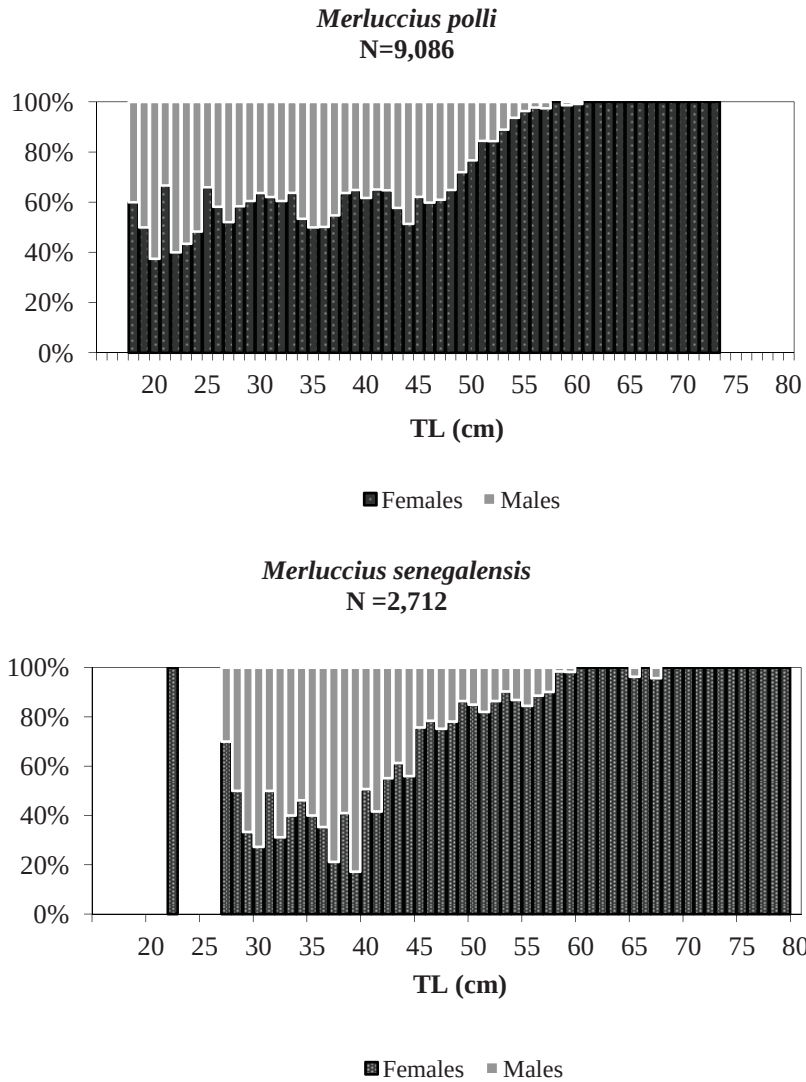


Figure 2.4.3l: Sex ratio for black hakes species, *M. polli* and *M. senegalensis*. Data from IEO observers on trawler fleet and longline experimental surveys during 2003 and 2004 in Mauritania/Sex-ratio par espèces de merlus noirs, *M. polli* et *M. senegalensis*. Données IEO par les observateurs des enquêtes expérimentales de la flottille de chalutiers et palangriers en 2003 et 2004 en Mauritanie

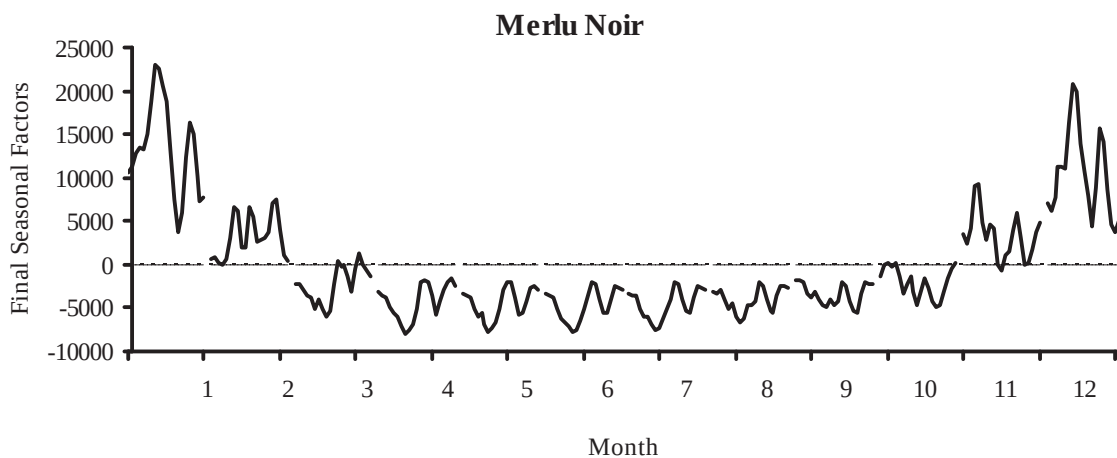


Figure 2.4.3m: Seasonality of monthly female gonads landings of black hakes of the Spanish fleets (trawl and longline) in Mauritania and Senegal. Time series 1984–2006 from IEO data (ARIMA)/Saisonnalité de l'indice mensuel des débarquements de gonades femelles de merlu noir des flottilles espagnoles (chaluts et palangre) en Mauritanie et au Sénégal. Série de données 1984-2006 des données IEO (ARIMA)

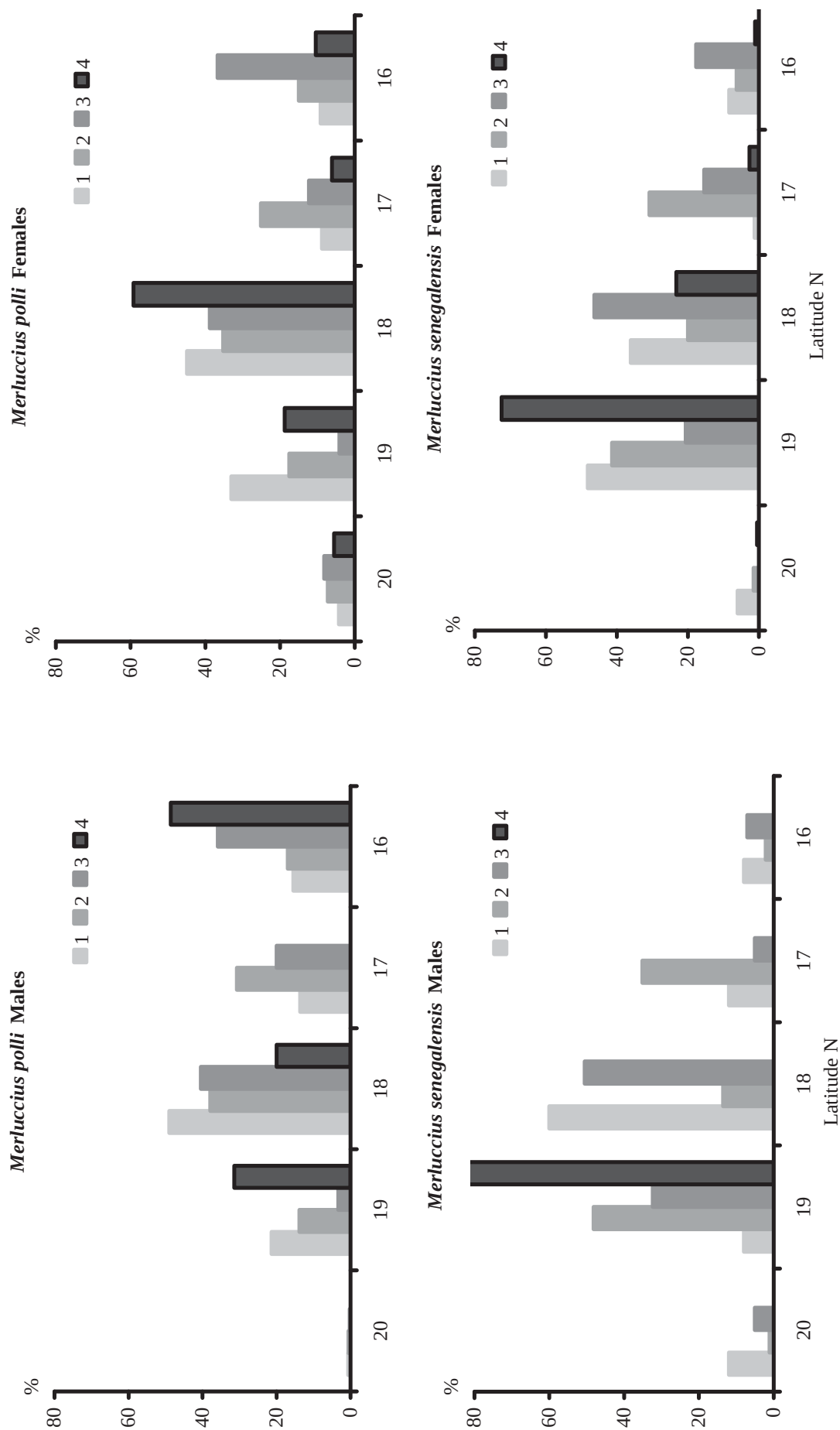


Figure 2.4.3n: Latitudinal distribution of maturity stages of black hakes, *M. polli* and *M. senegalensis*, in Mauritania. Data from IEO observers on trawler fleet and longline experimental surveys during 2003 and 2004/Distribution en altitude des stades de maturité des merlus noirs, *M. polli* et *M. senegalensis*, en Mauritanie. Données IEO par les observateurs des enquêtes expérimentales de la flottille des chalutiers et palangriers en 2003 et 2004

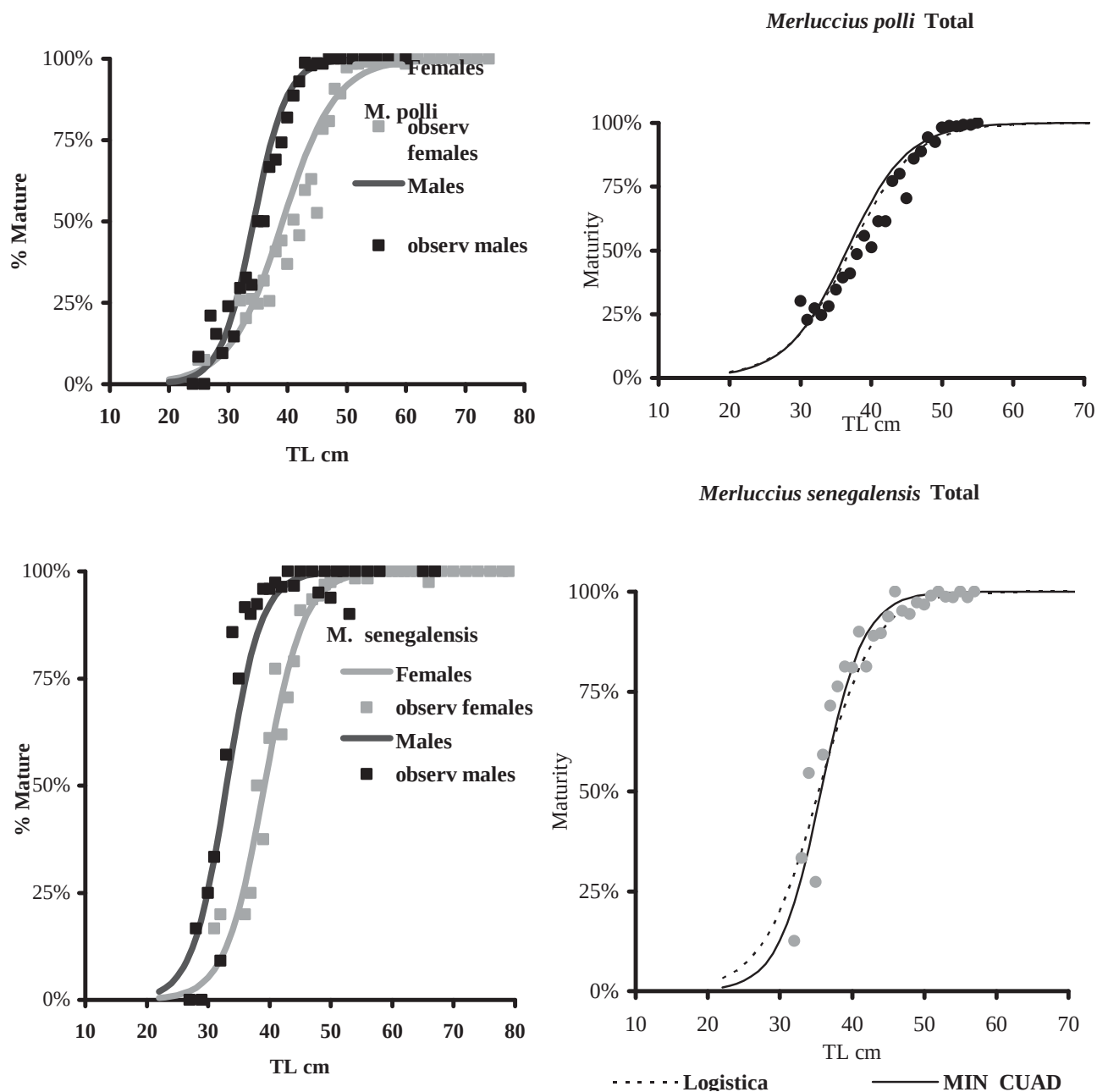


Figure 2.4.3o: Maturity ogives by length of black hakes, *M. polli* and *M. senegalensis*, by sex in Mauritania. Data from IEO observers on trawler fleet and longline experimental surveys during 2003 and 2004/Ogives de maturité par longueur des merlus noirs, *M. polli* et *M. senegalensis*, par sexe en Mauritanie. Données IEO par les observateurs des enquêtes expérimentales de la flottille des chalutiers et palangriers en 2003 et 2004

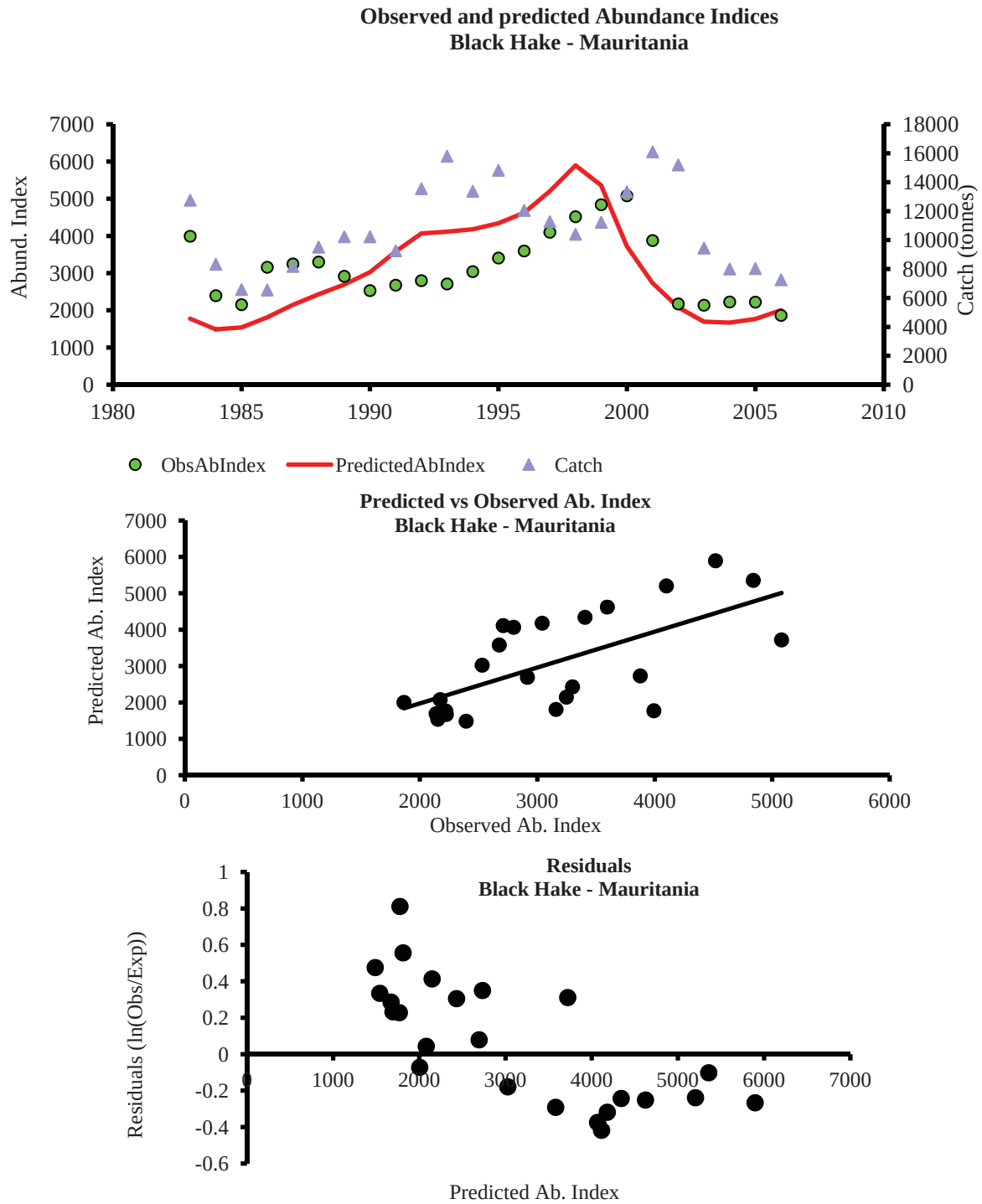


Figure 2.4.4a: Trends in the observed and estimated abundance indices of the black hake stock in Mauritania (abundance indices – CPUE of the Spanish hake trawlers)/Tendances des indices d'abondance observées et estimées par le modèle de production pour le stock de merlus noirs en Mauritanie (indices d'abondance – CPUE des chalutiers merlutiers espagnols)

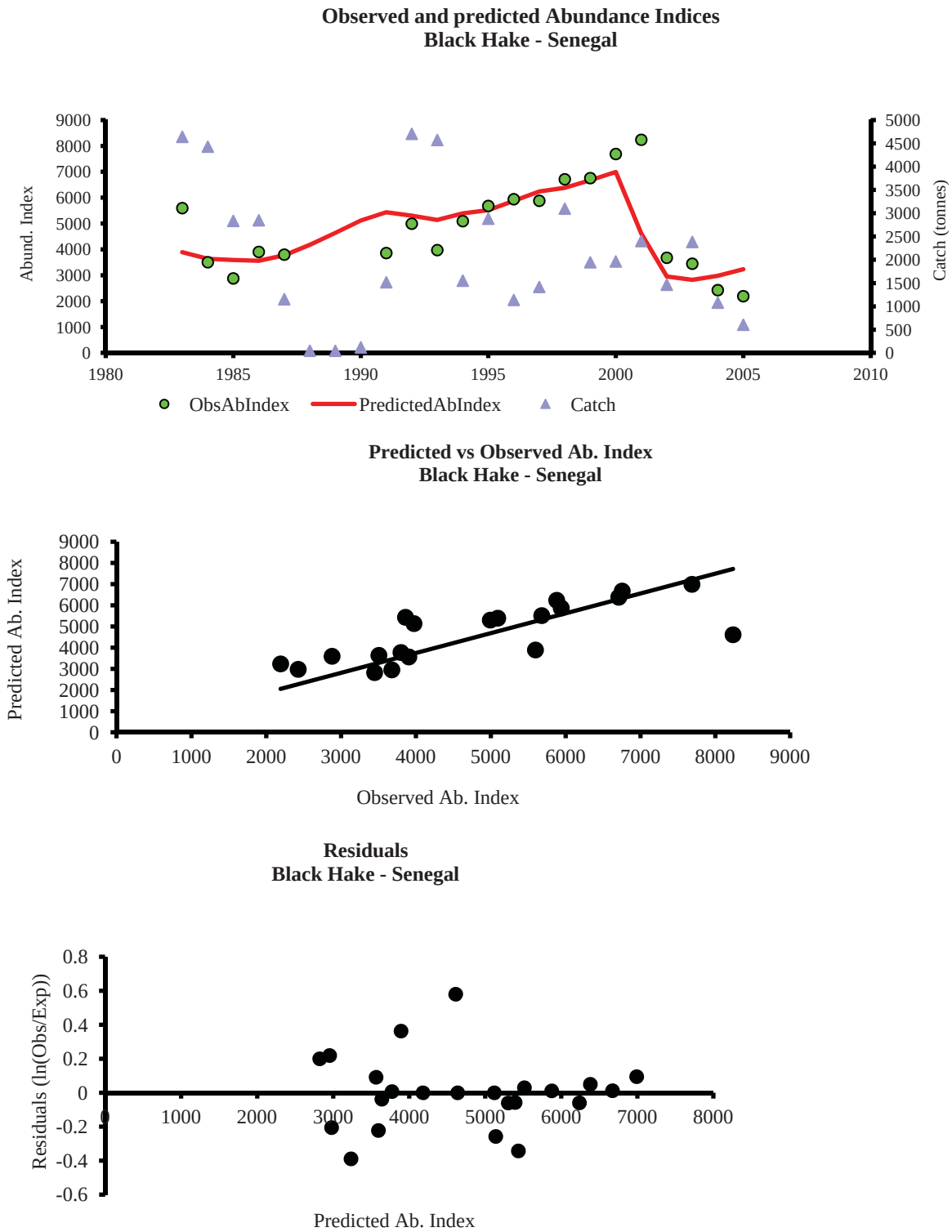


Figure 2.4.4b: Trends in the observed and estimated abundance indices of the black hake stock in Senegal (abundance indices – CPUE of the Spanish hake trawlers)/Tendances des indices d'abondance observées et estimées par le modèle de production pour le stock de merlus noirs au Sénégal (indices d'abondance – CPUE des chalutiers merlutiers espagnols)

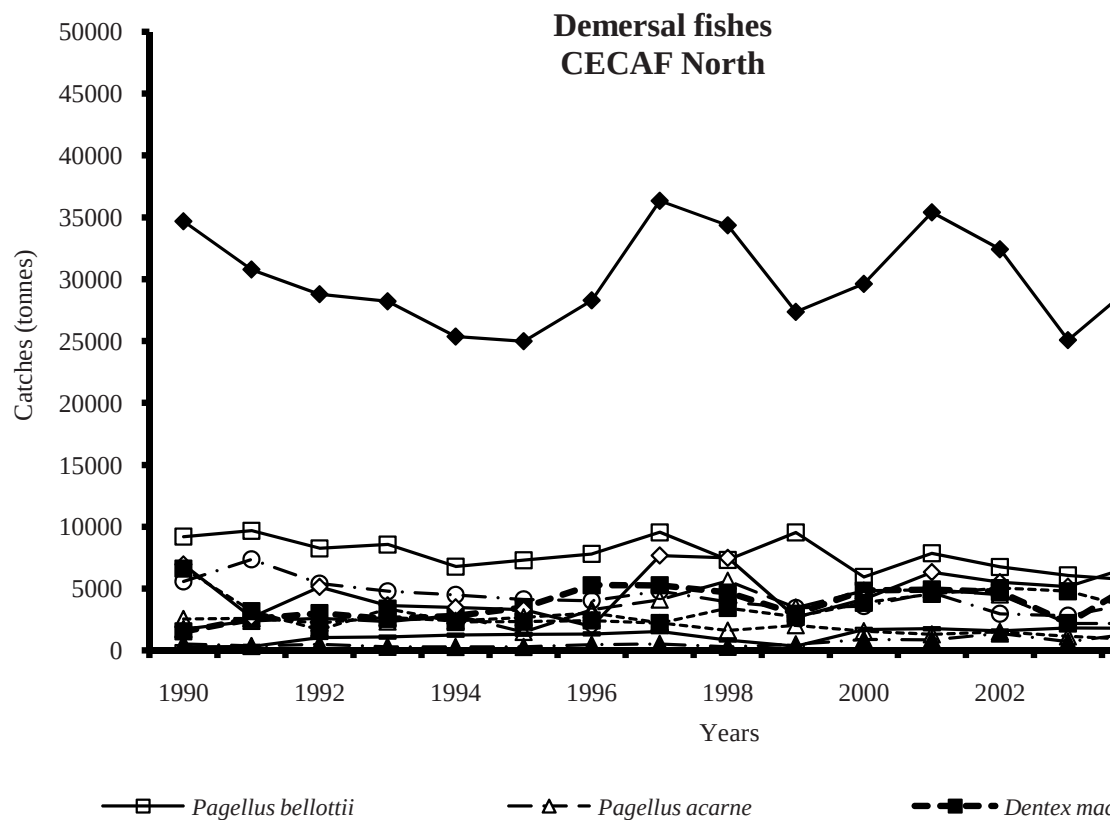


Figure 3.1.1a: Catches (tonnes) of demersal fishes in CECAF North/Captures en tonnes des poissons démersaux dans l'ensemble des pays du nord du COPACE

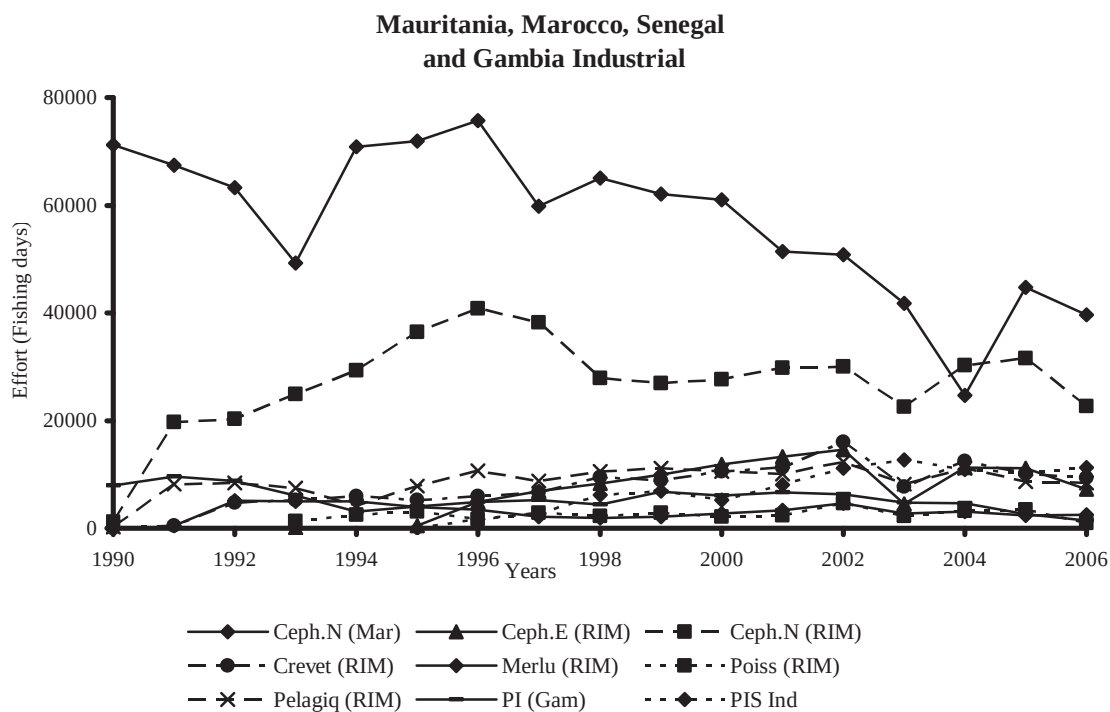


Figure 3.1.1b: Effort (fishing days) of the main fleet fishing demersal fishes in Mauritania, Morocco, Senegal and The Gambia/Effort des principales flotilles pêchant des poissons démersaux en Mauritanie, au Maroc, au Sénégal et en Gambie

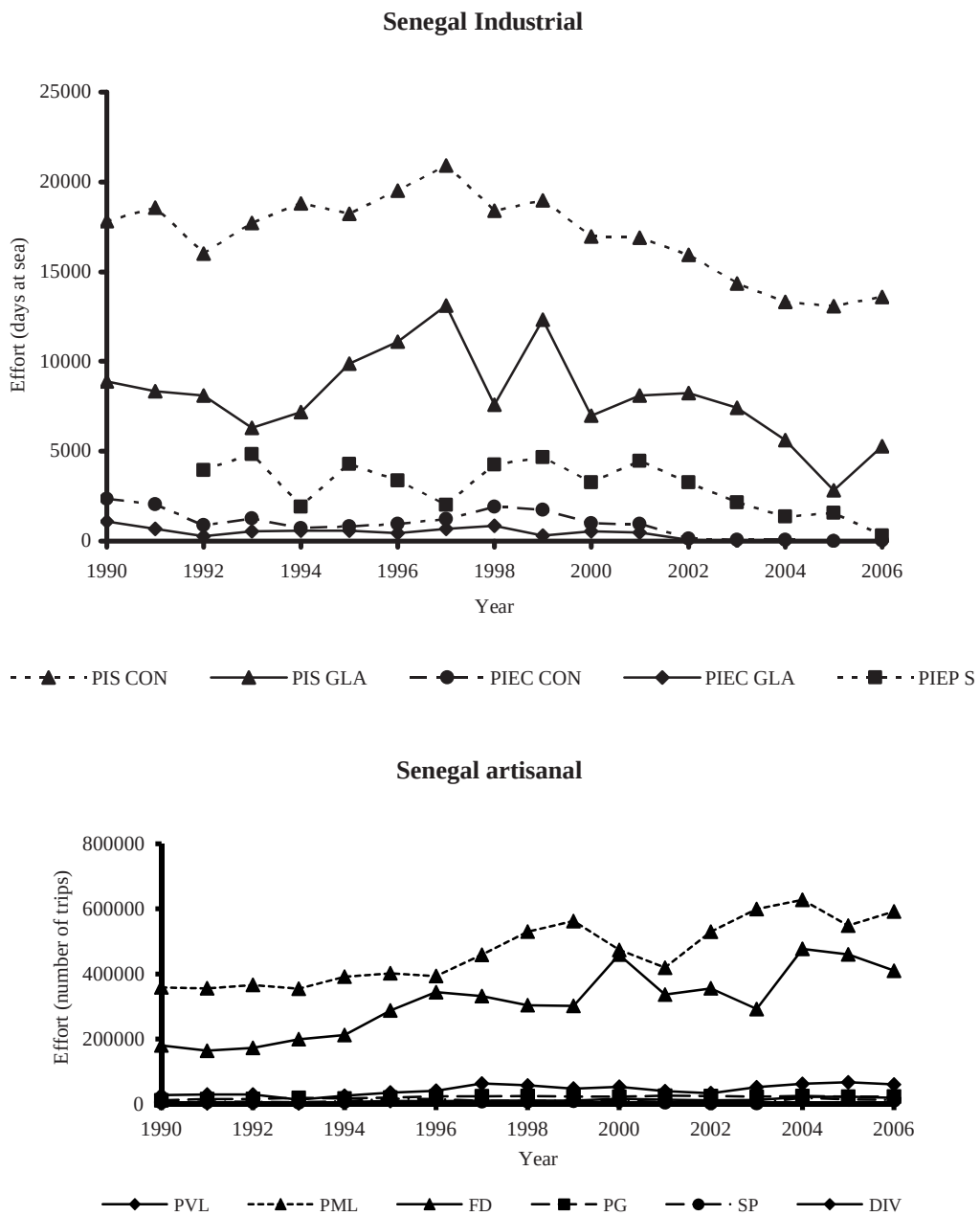


Figure 3.1.1b (cont): Effort (fishing days) of the main fleet fishing demersal fishes in Mauritania, Morocco and Gambia/Effort des principales flottilles pêchant des poissons démersaux en Mauritanie, au Maroc et en Gambie

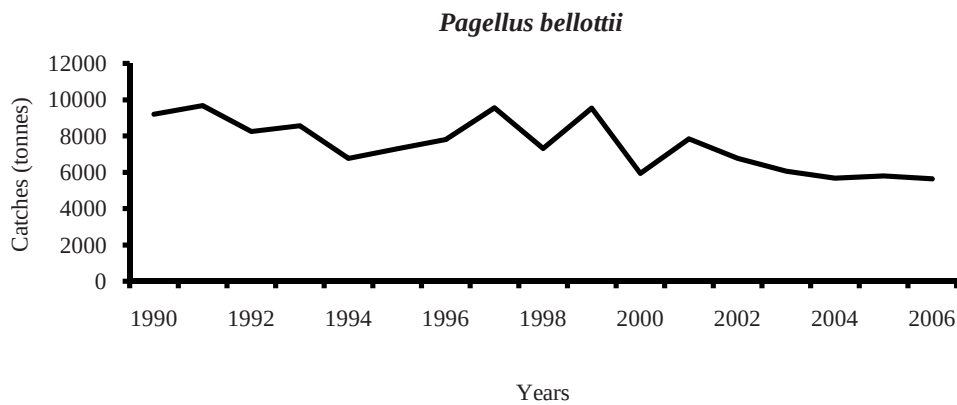


Figure 3.3.3a: Total catches of *Pagellus bellottii*/Captures totales de *Pagellus bellottii*

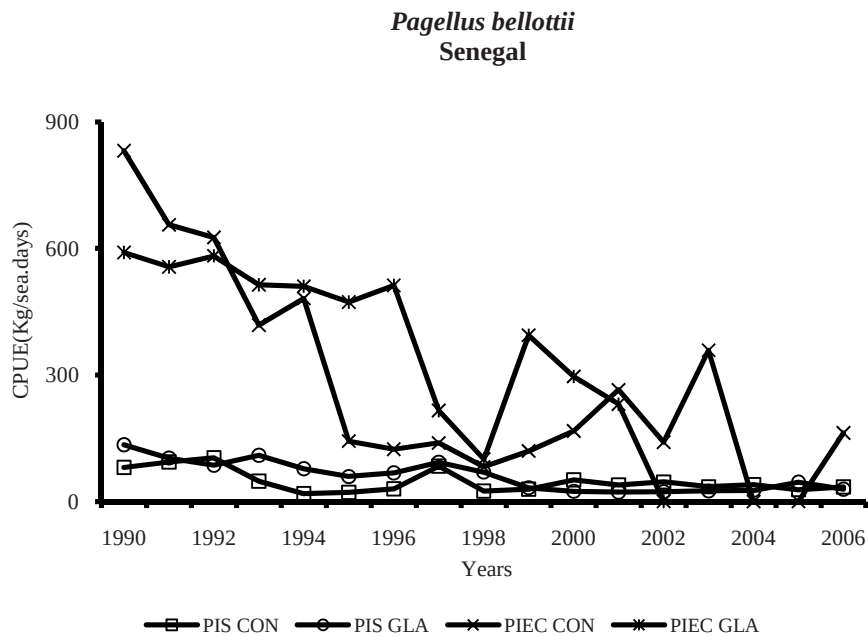


Figure 3.3.3b: Catch per unit effort (CPUE) of the main fleets fishing (*Pagellus bellottii*) in the CECAF northern sub-region/Capture par unité d'effort (CPUE) des principales flottilles pêchant (*Pagellus bellottii*) dans la sous-région nord du COPACE

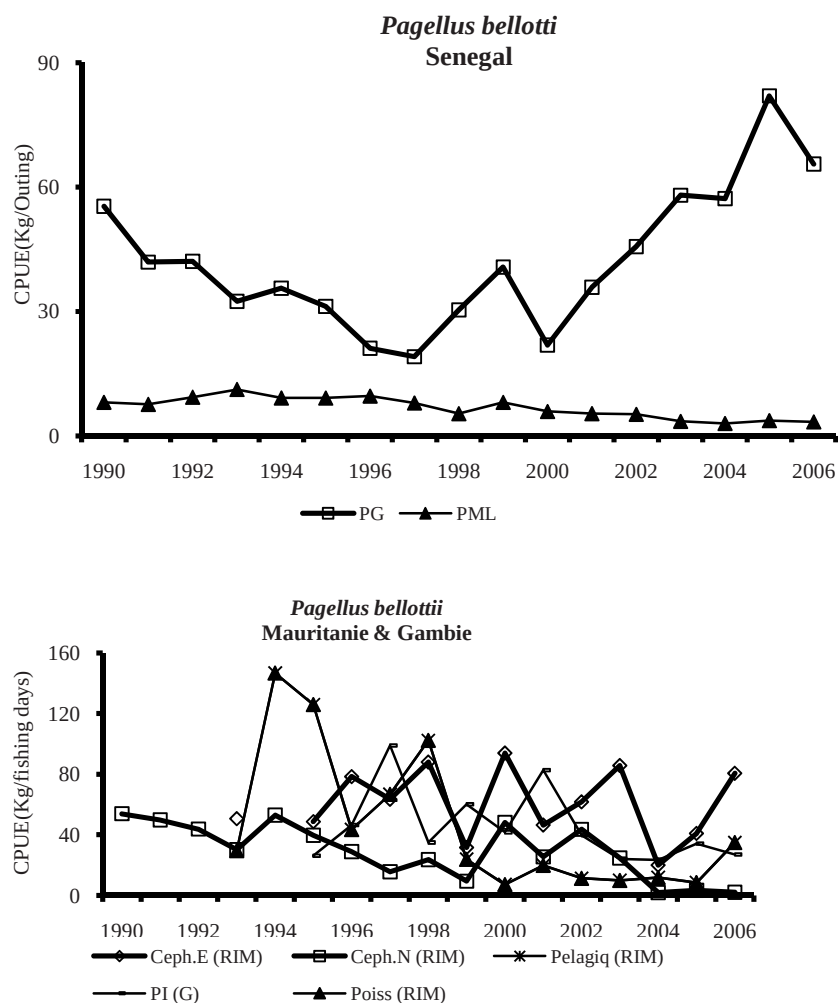


Figure 3.3.3b (cont): Catch per unit effort (CPUE) of the main fleets fishing (*Pagellus bellottii*) in the CECAF northern sub-region/Capture par unité d'effort (CPUE) des principales flottilles pêchant (*Pagellus bellottii*) dans la sous-région nord du COPACE

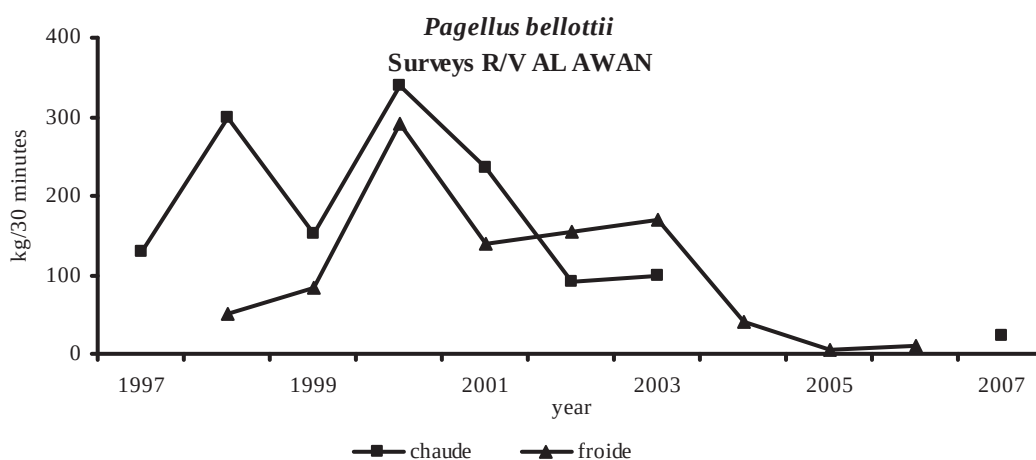


Figure 3.3.3c: Trends in abundance indices of *Pagellus bellottii* in Mauritania/Évolution des indices d'abondance pour le *Pagellus bellottii* en Mauritanie

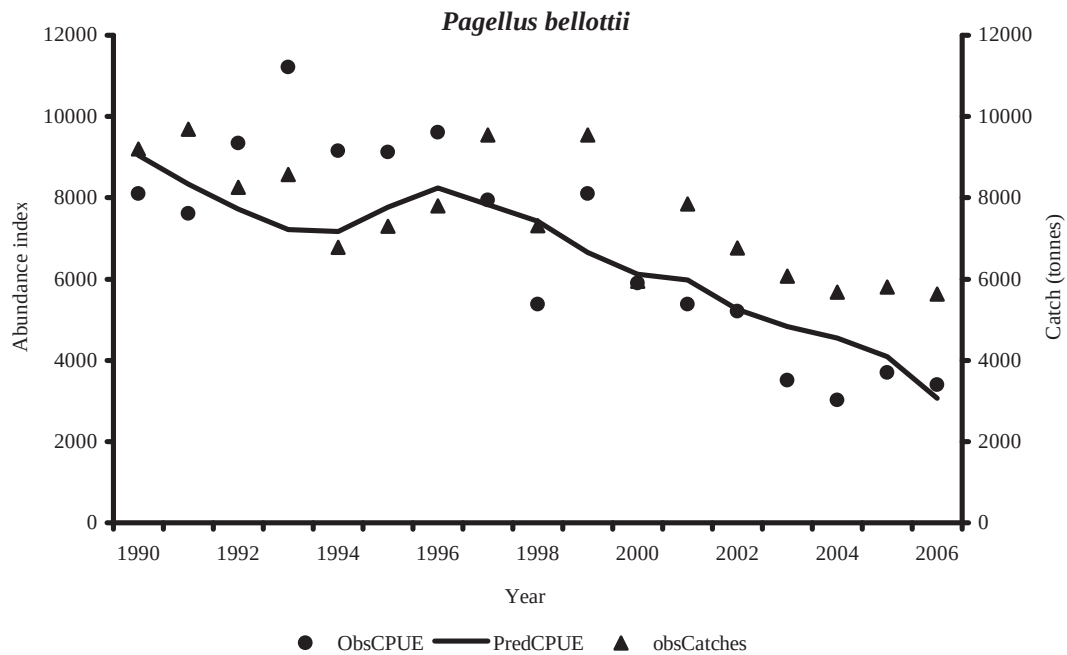


Figure 3.3.4: *Pagellus bellottii*. Trends in the observed and estimated abundance indices (CPUE motorized line canoes in Senegal)/*Pagellus bellottii*. Tendances des indices d'abondance observés et estimés (CPUE pirogues à moteur pêchant à la ligne au Sénégal)

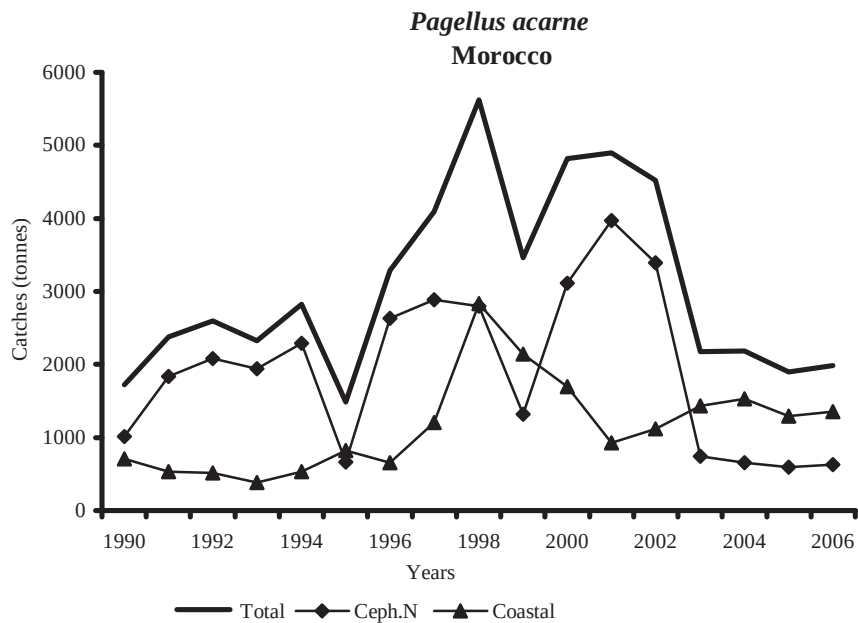


Figure 3.4.3a: *Pagellus acarne*. Total catches in Morocco/Captures totales au Maroc

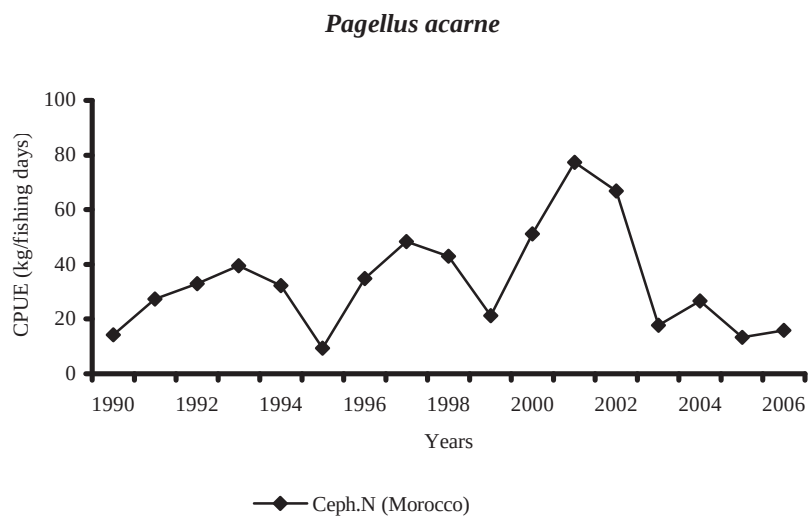


Figure 3.4.3b: *Pagellus acarne*. CPUE of the main fleet targeting demersal fish (Moroccan) CPUE in kg/fishing days/*Pagellus acarne*. CPUE des principales flottilles qui ciblent les poissons démersaux (pêche industrielle Maroc) CPUE en kg/jours de pêche

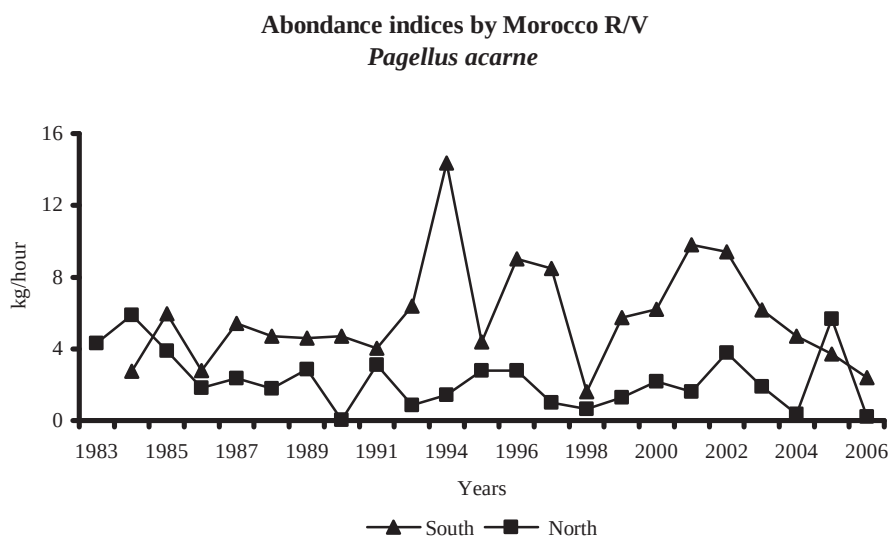


Figure 3.4.3c: *Pagellus acarne*. Trends in abundance indices of Atlantic South and North of Morocco (surveys 1983–2006)/*Pagellus acarne*. Évolution des indices d'abondance dans l'Atlantique sud et au nord du Maroc (campagnes, 1983-2006)

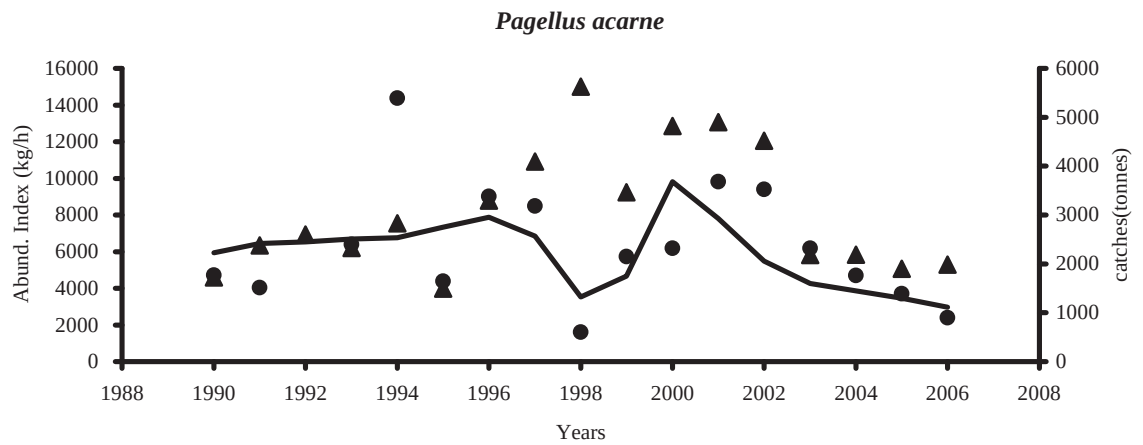


Figure 3.4.4: *Pagellus acarne*. Trends in the observed and estimated abundance indices (kg/h of Morocco surveys)/*Pagellus acarne*. Tendances des indices d'abondance observés et estimés (kg/h des campagnes marocaines)

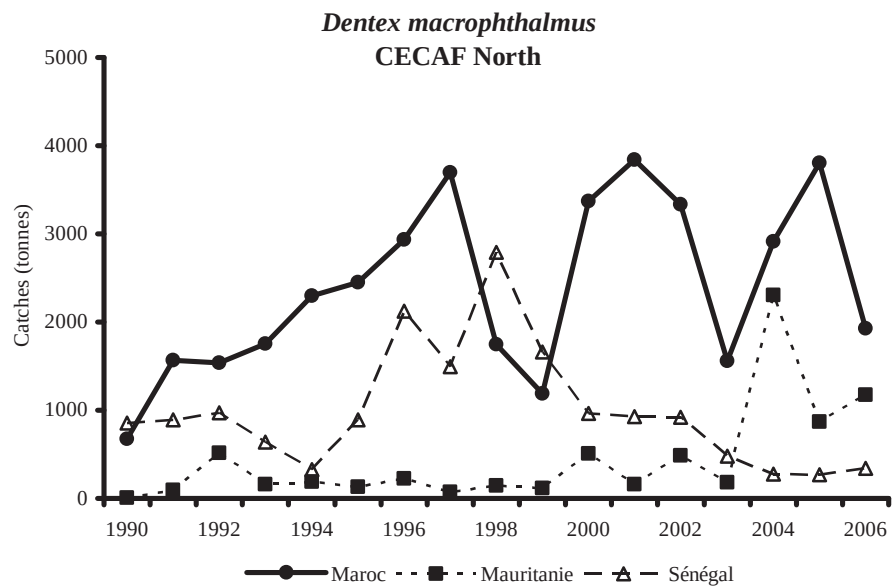


Figure 3.5.3a: *Dentex macrophthalmus*. Total catches in CECAF North/Captures totales, dans la CECAF nord

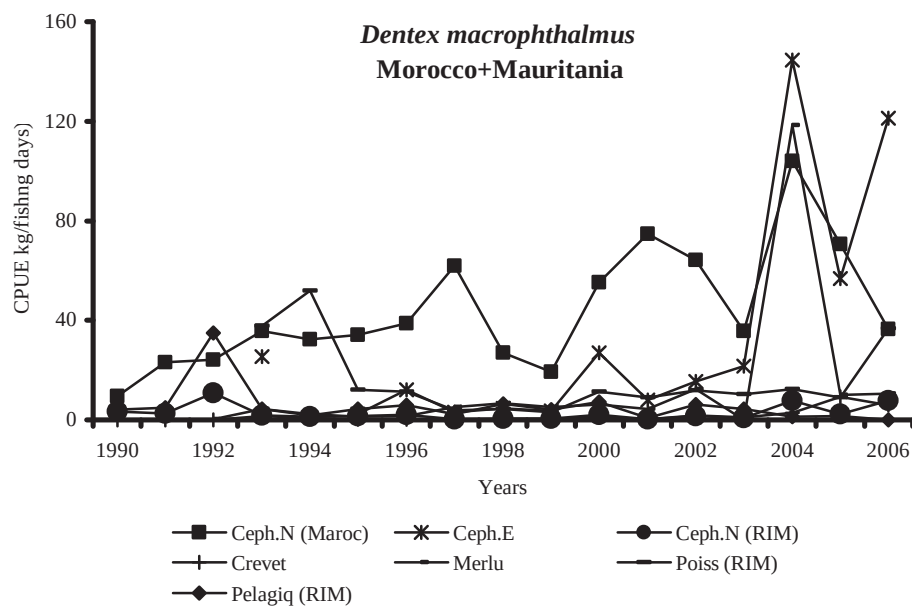


Figure 3.5.3b: *Dentex macrophthalmus*. CPUE of the main fleet targeting demersal fish (Moroccan) CPUE in kg/fishing days/CPUE des principale flottille qui ciblent les poissons démersaux (Pêche industrielle Maroc) CPUE en kg/jours de pêche

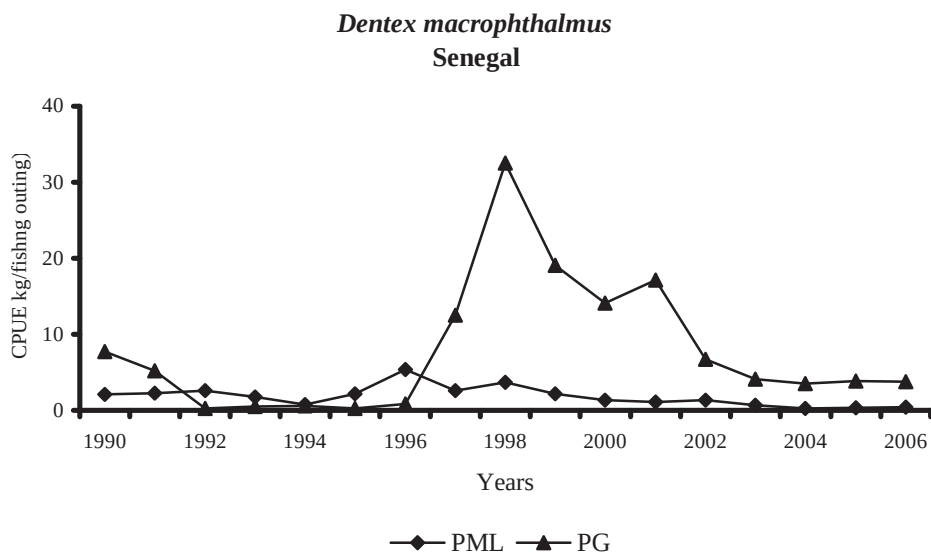


Figure 3.5.3b (cont): *Dentex macrophthalmus*. CPUE of the main fleet targeting demersal fish (Moroccan) CPUE in kg/fishing days/CPUE des principale flottille qui ciblent les poissons démersaux (Pêche industrielle Maroc) CPUE en kg/jours de pêche

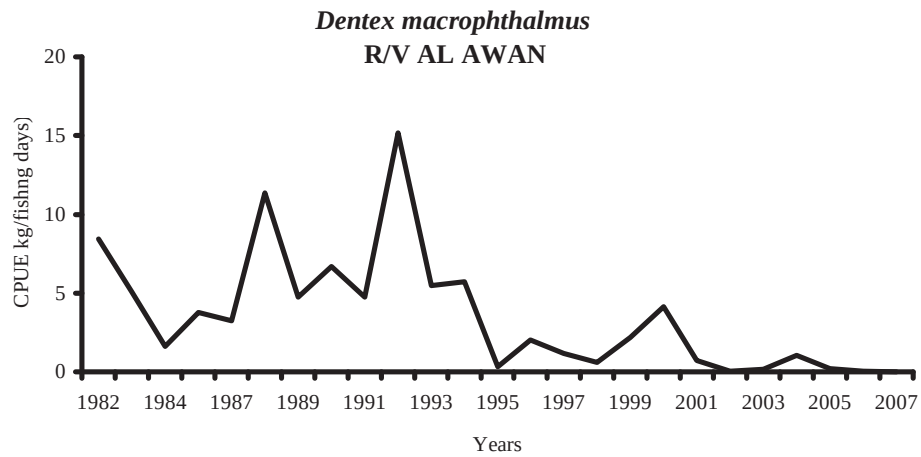


Figure 3.5.3c: *Dentex macrophthalmus*. Trends in abundance indices (annual average, more than one survey) (kg/30 min)–R/V AL AWAM (Mauritania)/Evolution des indices d'abondance (moyenne annuel, plus que une campagne per année) avec le N/R AL AWAM

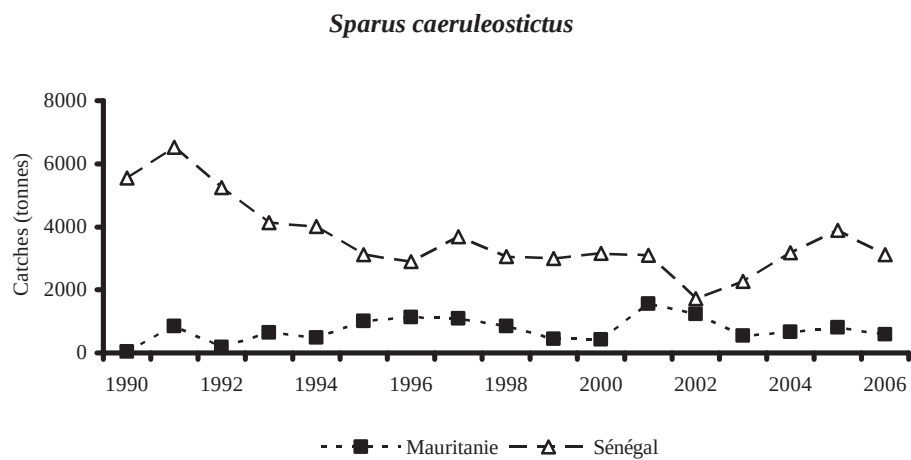


Figure 3.6.3a: *Sparus caeruleostictus*. Total catches in CECAF north/*Sparus caeruleostictus*. Débarquements totaux dans la CECAF nord

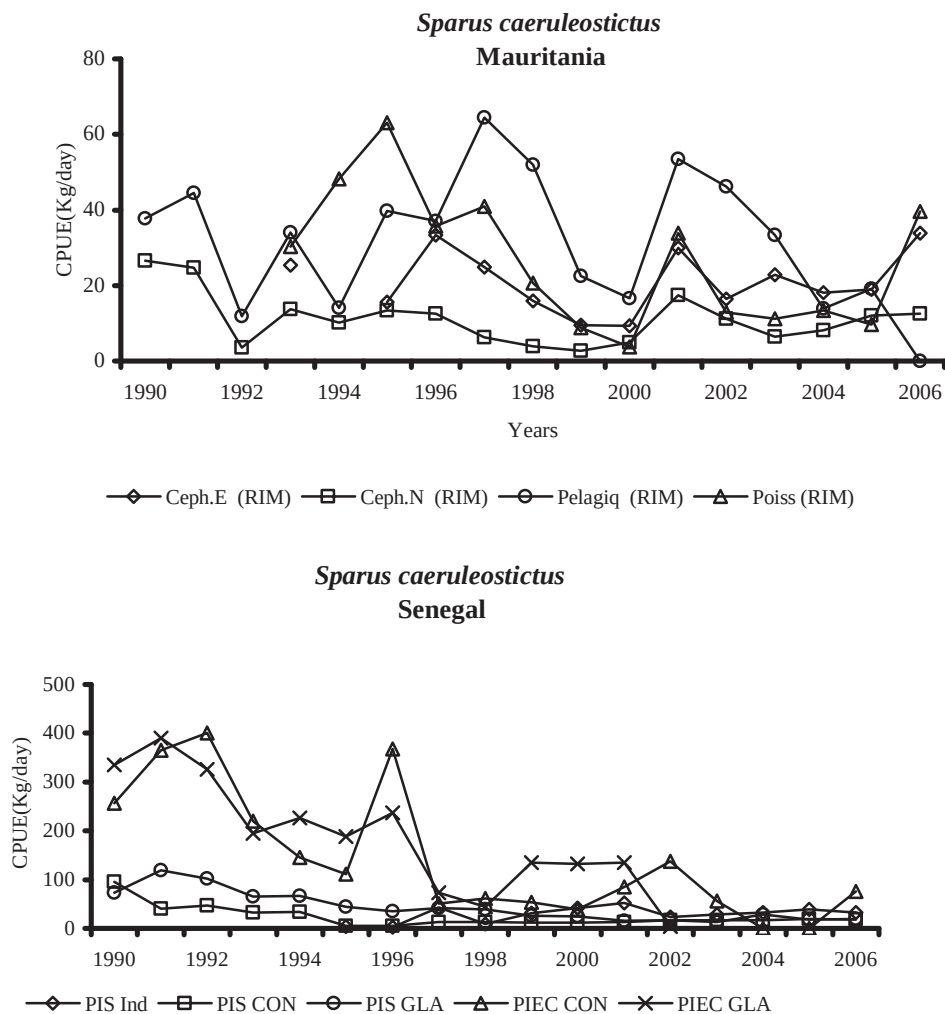


Figure 3.6.3b: *Sparus caeruleostictus*. CPUE (kg/fishing days or kg/outing) for the main fleets (1990–2006)/*Sparus caeruleostictus*. CPUE (kg/jours de pêche ou kg/sortie) pour les principales flottilles (1990–2006)

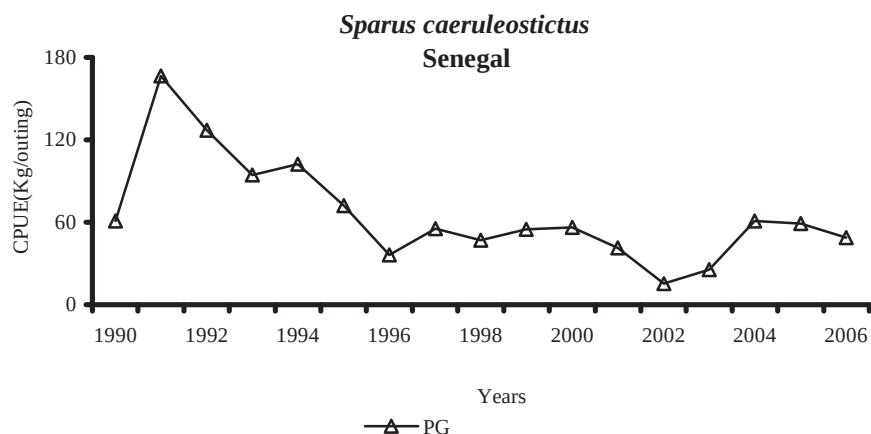


Figure 3.6.3b (cont.): *Sparus caeruleostictus*. CPUE (kg/fishing days or kg/outing) for the main fleets (1990–2006)/*Sparus caeruleostictus*. CPUE (kg/jours de pêche ou kg/sortie) pour les principales flottilles (1990–2006)

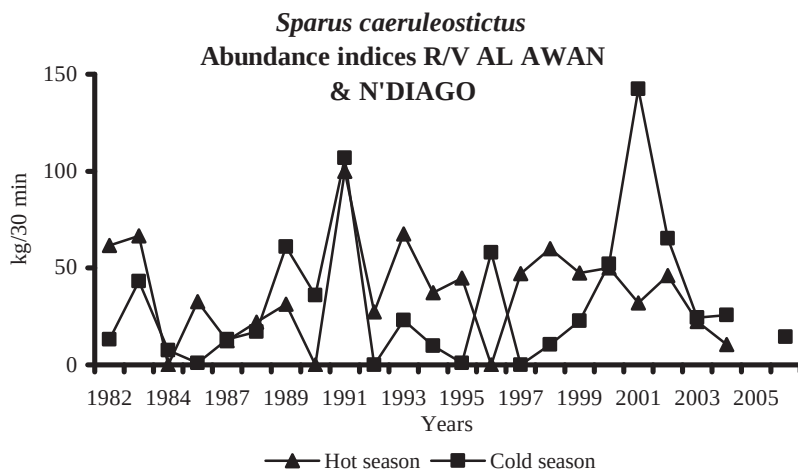


Figure 3.6.3c: *Sparus caeruleostictus*. Abundance indices by R/V AL AWAM and N'DIAGO/*Sparus caeruleostictus*. Indices d'abondance pour N/R AL AWAM et N'DIAGO

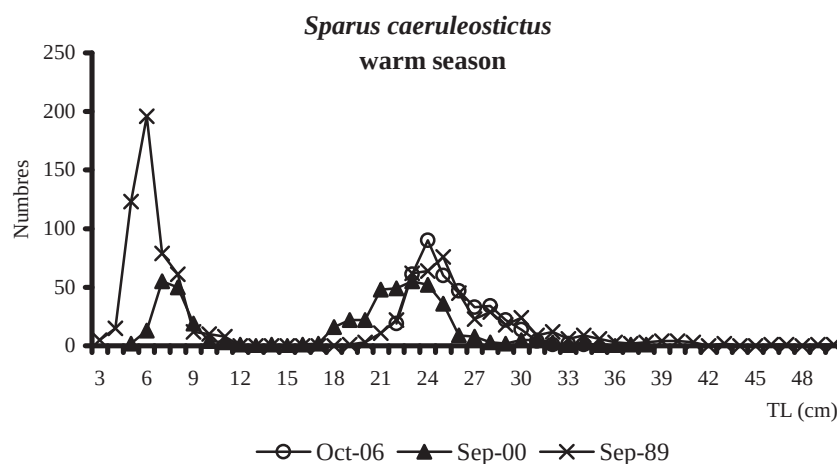


Figure 3.6.3d: Total length frequencies for *Sparus caeruleostictus*, surveys R/V AL AWAM and N'DIAGO/Fréquences de longueur pour *Sparus caeruleostictus* pour les campagnes des N/R AL AWAM et N'DIAGO

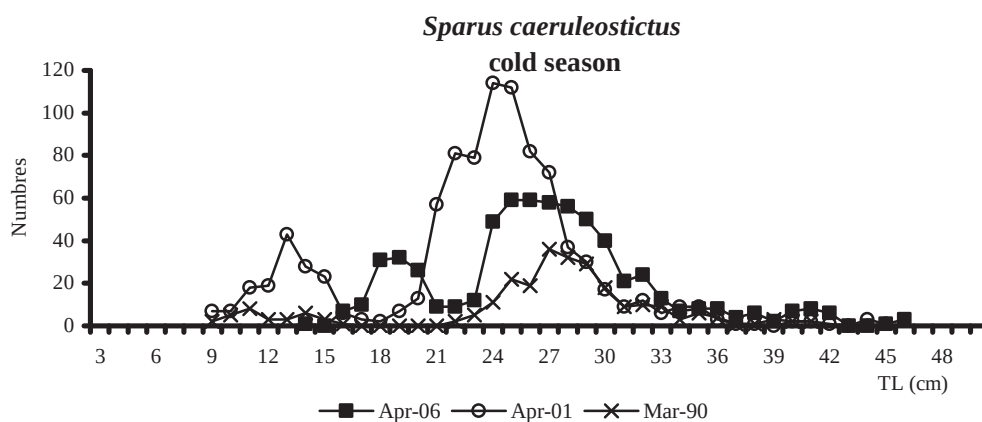


Figure 3.6.3d (cont.): Total length frequencies for *Sparus caeruleostictus*, surveys R/V AL AWAM and N'DIAGO/Fréquences de longueur pour *Sparus caeruleostictus* pour les campagnes des N/R AL AWAM et N'DIAGO

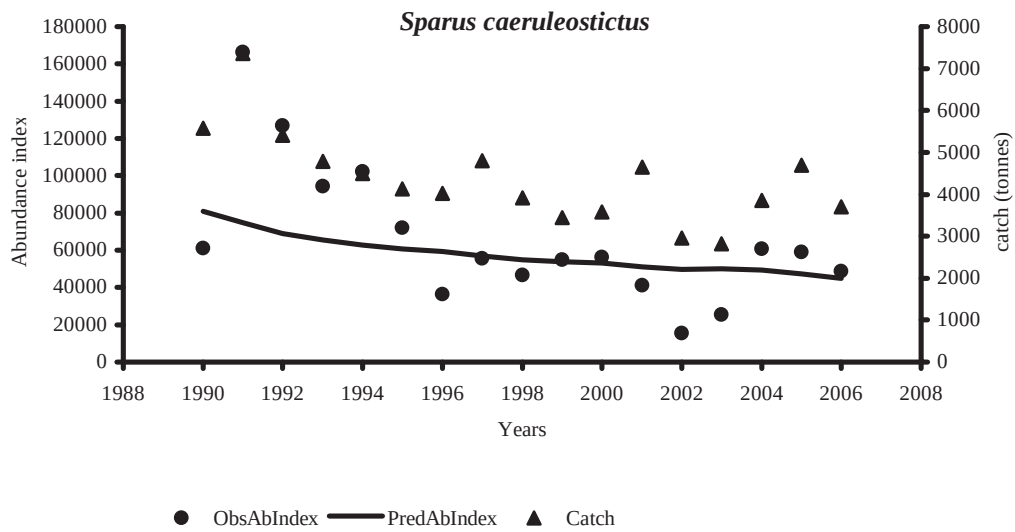


Figure 3.6.4: *Sparus caeruleostictus*. Trends in the observed and estimated abundance indices (CPUE ice canoes in Senegal)/Tendances des indices d'abondance observés et estimés (CPUE pirogues glaciers au Sénégal).

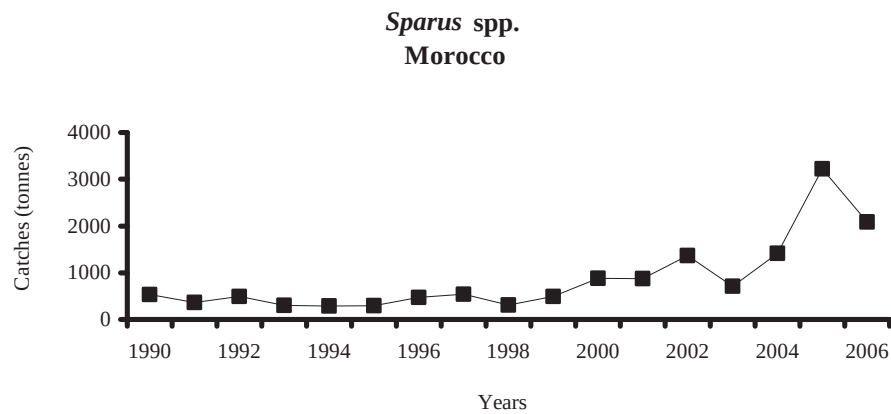


Figure 3.7.3a: *Sparus spp.* Total catches in Morocco/*Sparus spp.* Débarquements totaux, au Maroc

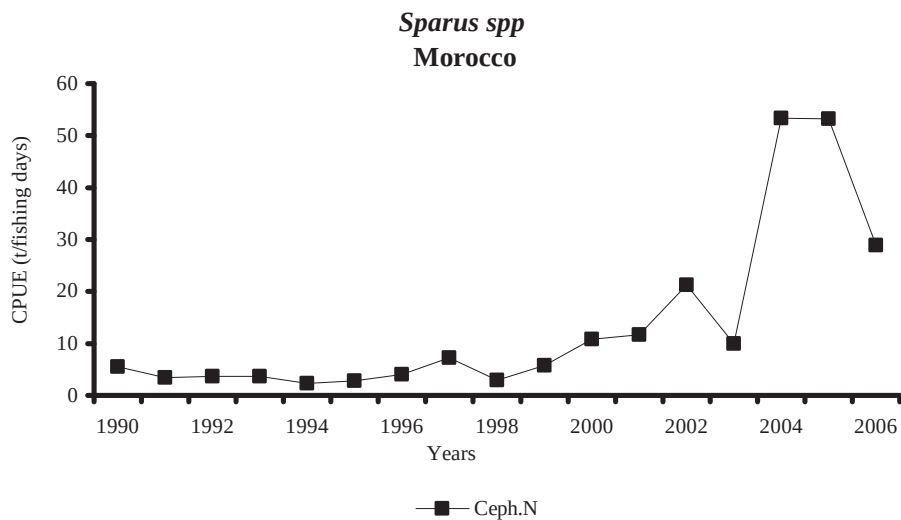


Figure 3.7.3b: *Sparus spp.* CPUE of National Cephalopodiers in Morocco/CPUE des Céphalopodiers Nationaux au Maroc

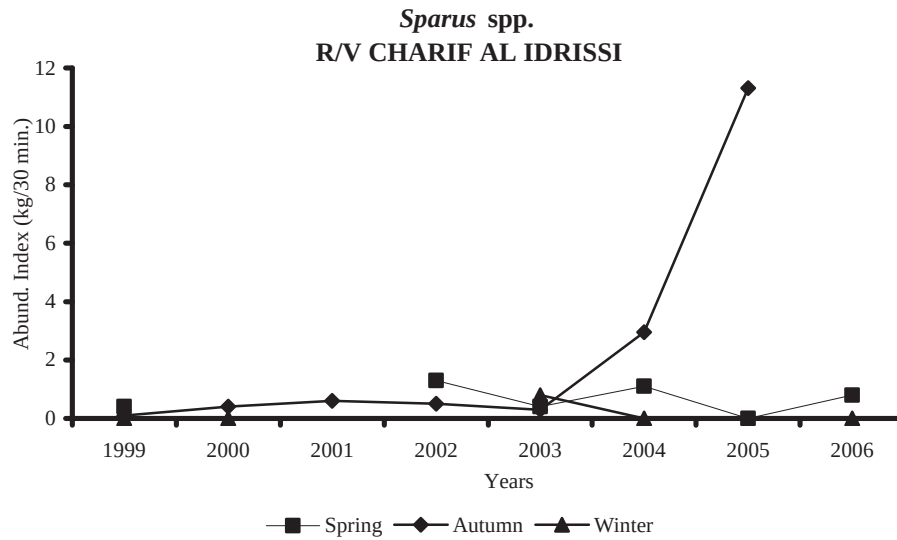


Figure 3.7.3c: *Sparus* spp. Abundance indices (kg/30 min) obtained during the scientific surveys in Morocco with R/V CHARIF AL IDRISSE/*Sparus* spp. Indices d'abondance (kg/30 min) obtenus lors des campagnes scientifiques au Maroc avec le N/R CHARIF AL IDRISSE



Figure 3.8.3a: *Arius* spp. Total catches in Senegal and Gambia/*Arius* spp. Débarquements totaux, au Sénégal et Gambie

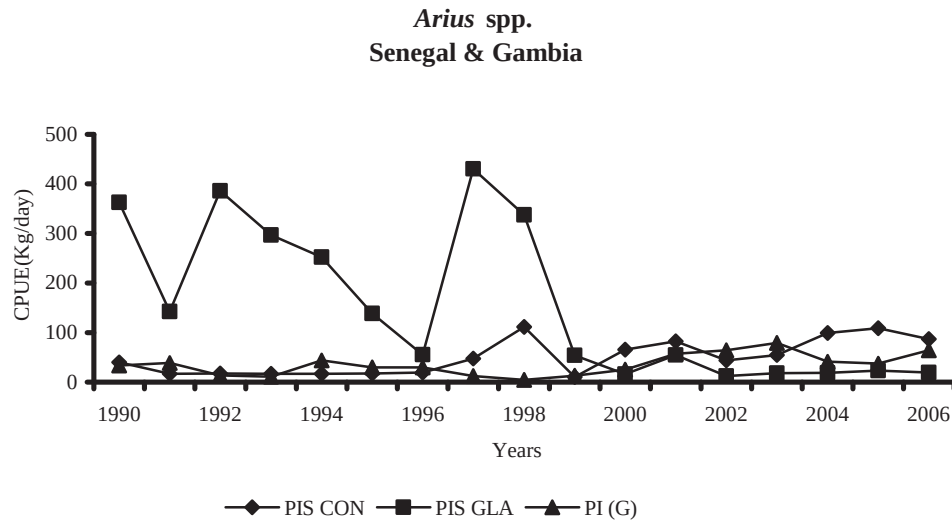


Figure 3.8.3b: CPUE (kg/days at sea) of the main fleets targeting *Arius* spp./CPUE (kg/jours de mer) des principales flottilles qui ciblent *Arius* spp.

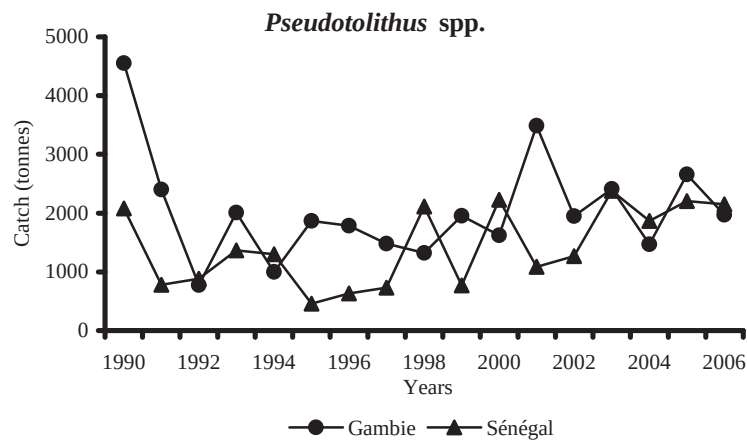


Figure 3.9.3a: *Pseudotolithus* spp. Total landings by country in the CECAF northern sub-area/*Pseudotolithus* spp. Débarquements totaux, par pays, dans la sous-région Nord du COPACE

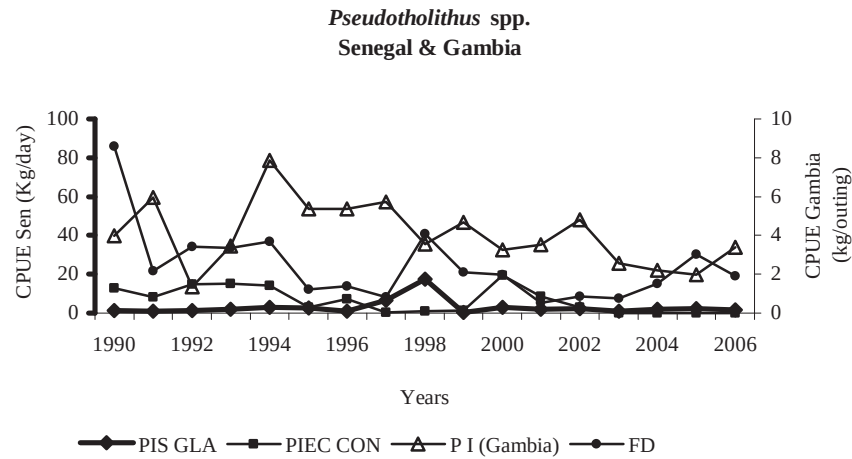


Figure 3.9.3b: *Pseudolithus* spp. CPUE by country, Senegal and Gambia/*Pseudolithus* spp. CPUE par pays, Sénégal et Gambie

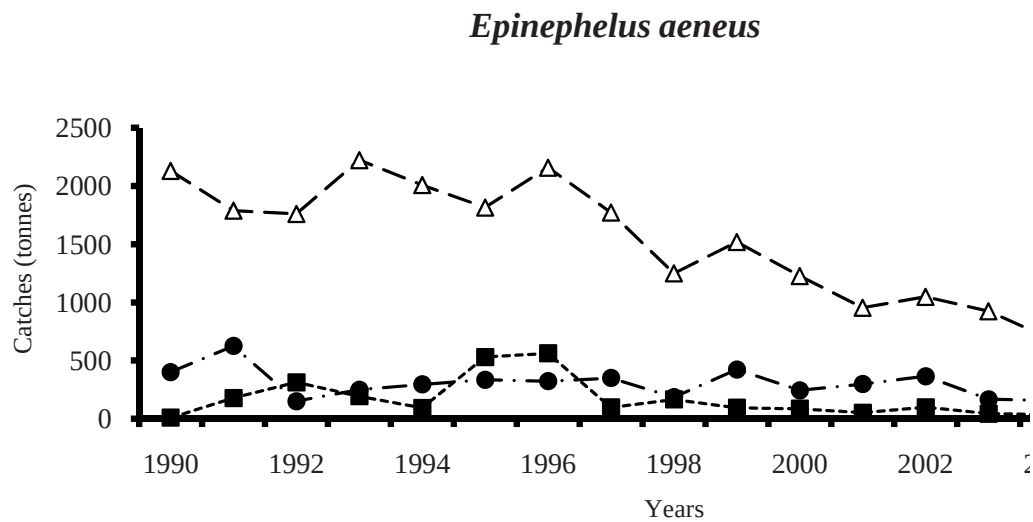


Figure 3.10.3a: *Epinephelus aeneus*. Total landings by country in the CECAF northern sub-region/*Epinephelus aeneus*. Débarquements totaux, par pays, dans la sous-région nord du COPACE

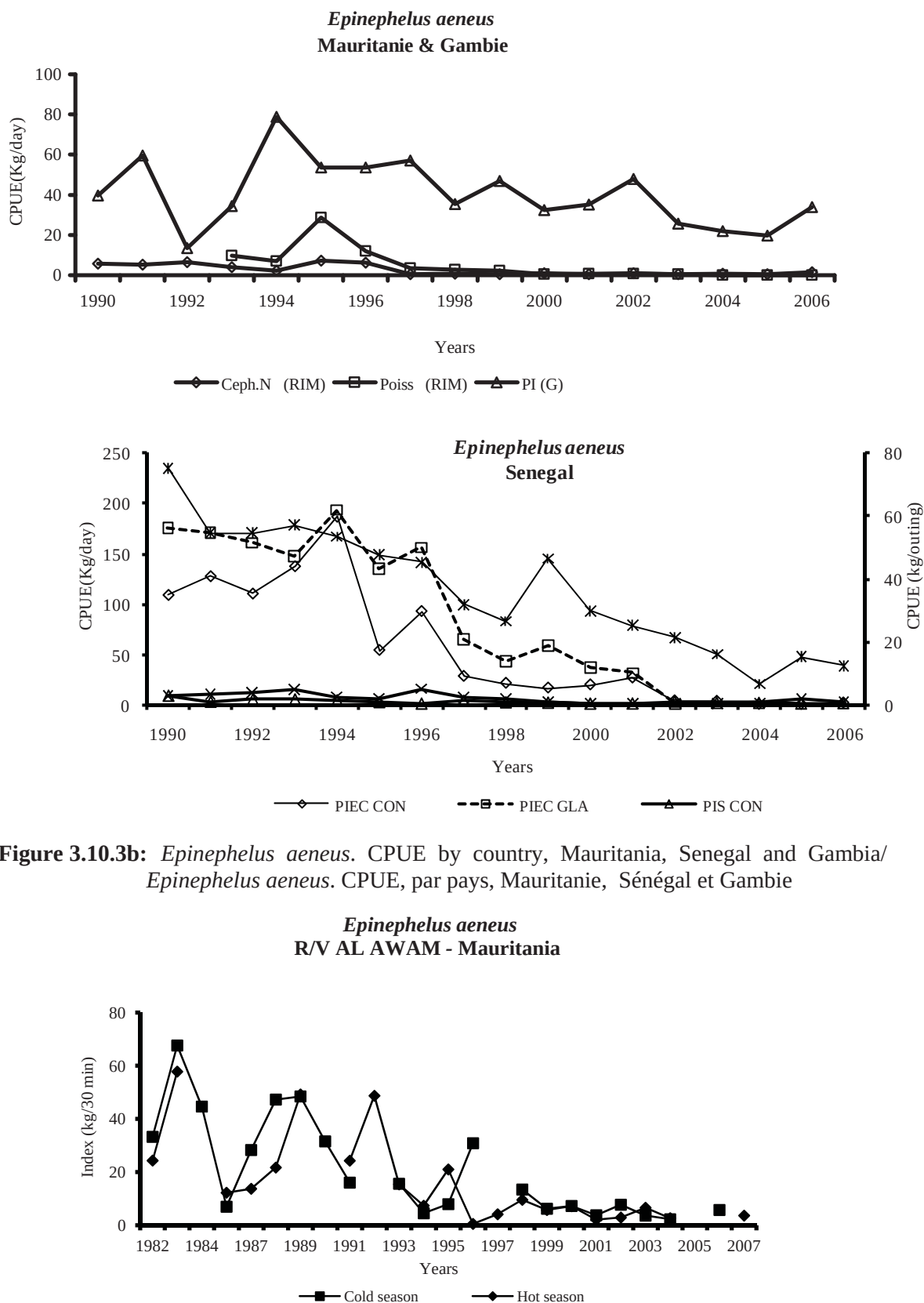


Figure 3.10.3b: *Epinephelus aeneus*. CPUE by country, Mauritania, Senegal and Gambia/
Epinephelus aeneus. CPUE, par pays, Mauritanie, Sénégal et Gambie

Figure 3.10.3c: *Epinephelus aeneus*. Abundance indices (kg/30 min) obtained during the
scientific surveys in Mauritania with R/V AL AWAM/*Epinephelus aeneus*.
Indices d'abondance (kg/30 min) obtenus lors des campagnes scientifiques en
Mauritanie avec N/R AL AWAM

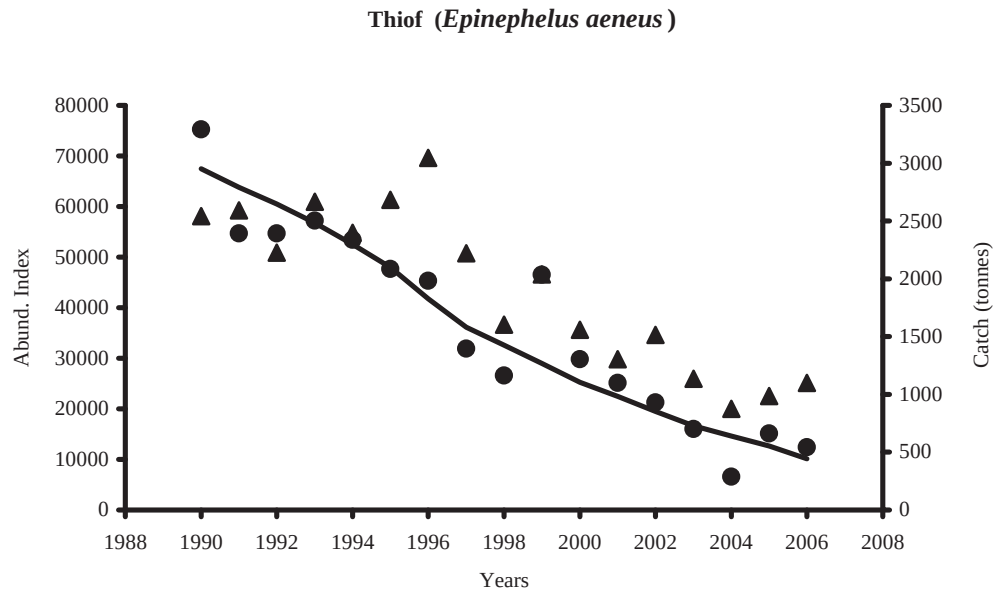


Figure 3.10.4: *Epinephelus aeneus*. Trends in the observed and estimated abundance indices (CPUE ice canoes in Senegal)/*Epinephelus aeneus*. Tendances des indices d'abondance observés et estimés (CPUE pirogues glacières au Sénégal)

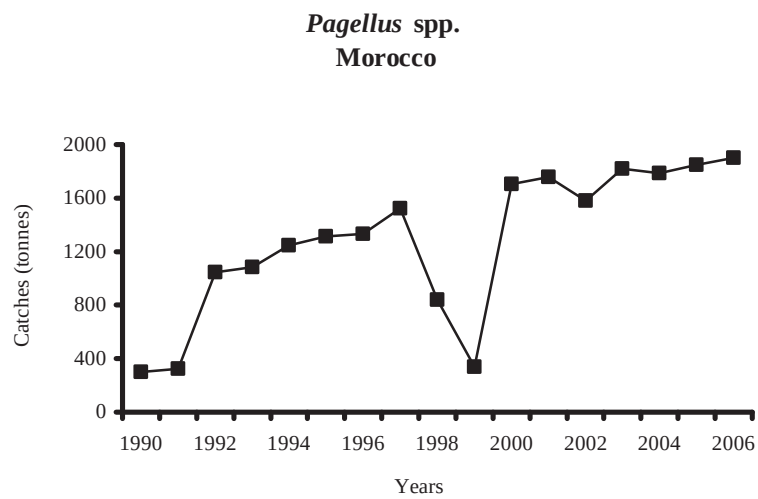


Figure 3.11.3a: *Pagellus* spp. (*P. bellottii*, *P. erythrinus*). Total landings by Morocco in the CECAF northern sub-region/*Pagellus* spp. (*P. bellottii*, *P. erythrinus*). Débarquements totaux par Maroc dans la sous-région nord du COPACE

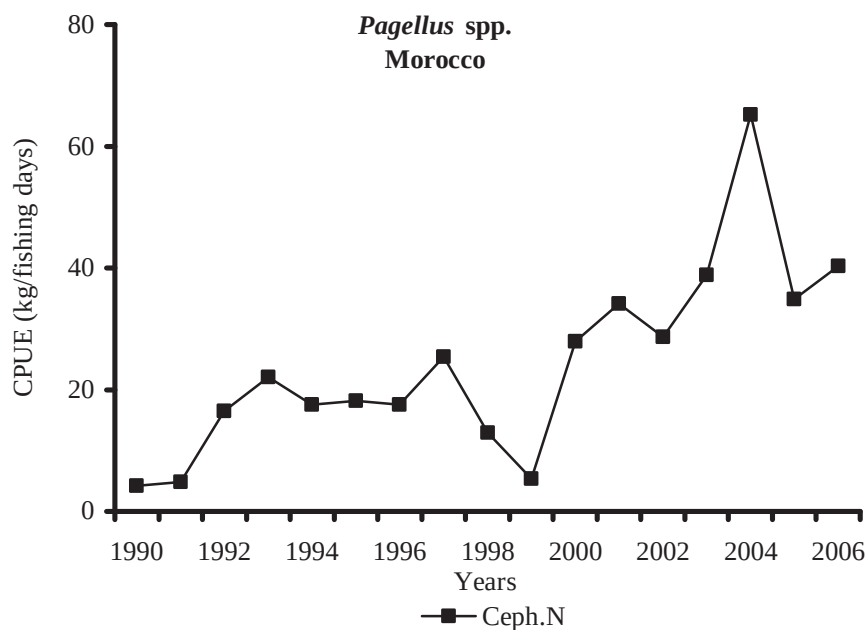


Figure 3.11.3b: *Pagellus* spp. (*P. bellottii*, *P. erythrinus*). CPUE by Céphalopodiers by Morocco in the CECAF northern sub-region/CPUE par Céphalopodiers du Maroc dans la sous-région nord du COPACE

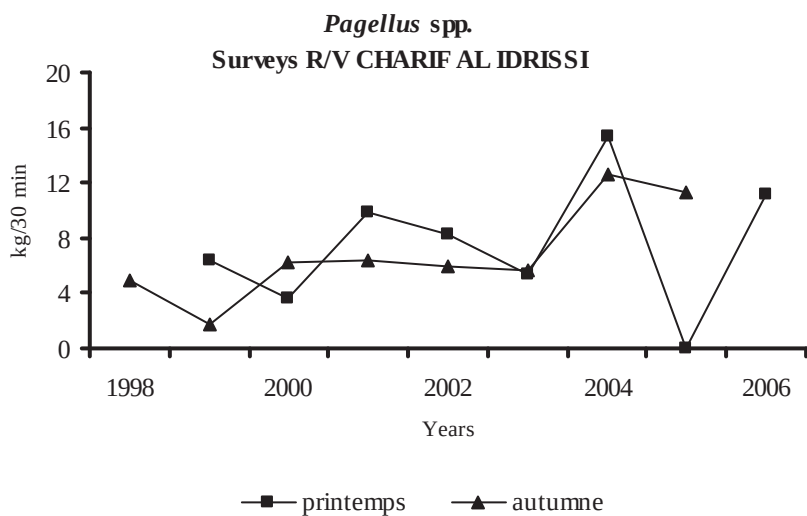


Figure 3.11.3c: *Pagellus* spp. Abundance indices (kg/30 min) obtained during the scientific surveys in Morocco with R/V CHARIF AL IDRISSE/*Pagellus* spp. Indices d'abondance (kg/30 min) obtenus lors des campagnes scientifiques au Maroc avec le N/R CHARIF AL IDRISSE

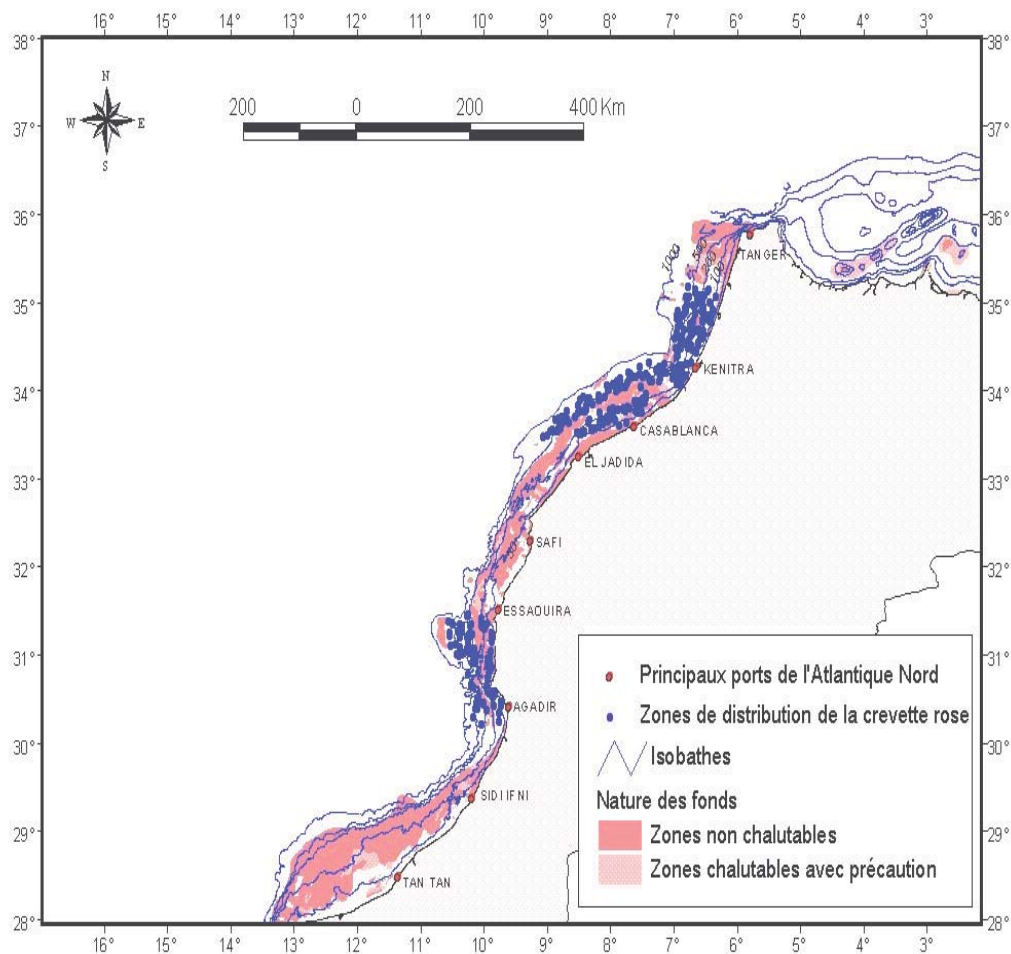


Figure 4.3.2a: Morocco deep water pink shrimp (*Parapenaeus longirostris*) distribution chart/Carte de distribution de la crevette rose en eau profonde au Maroc

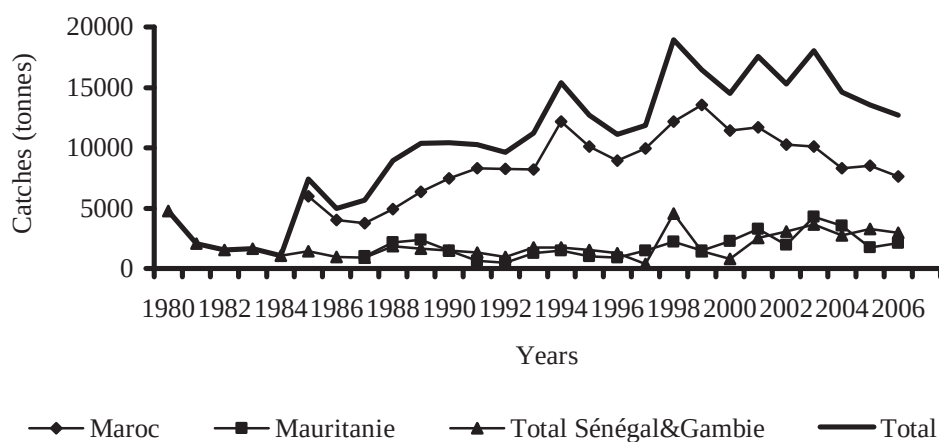


Figure 4.3.3a: *Parapenaeus longirostris*. Annual catches in tonnes by country/
Parapenaeus longirostris. Captures annuelles en tonnes par pays

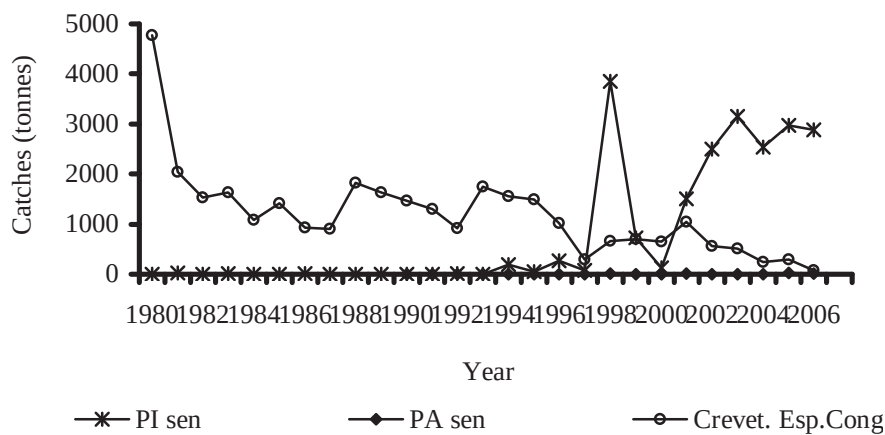
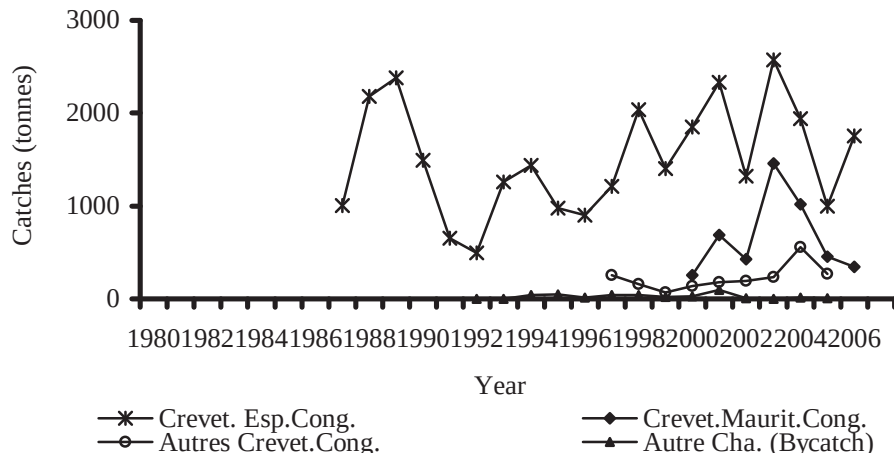
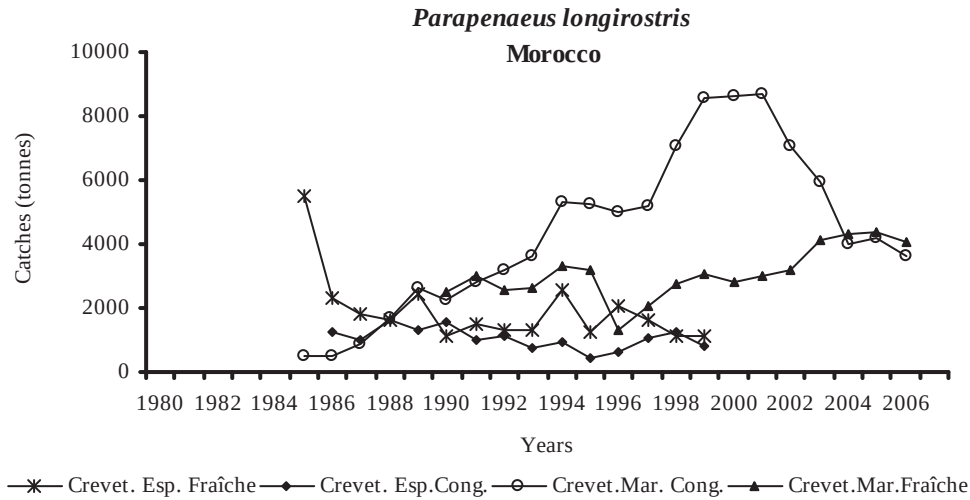


Figure 4.3.3b: *Parapenaeus longirostris* Catches (tonnes) by country of deep water pink shrimp of the main fleets fishing in the CECAF northern subregion/
Parapenaeus longirostris. Captures (tonnes) par pays de la crevette rose en eau profonde des principales flottilles penchant dans la sous-région nord du COPACE

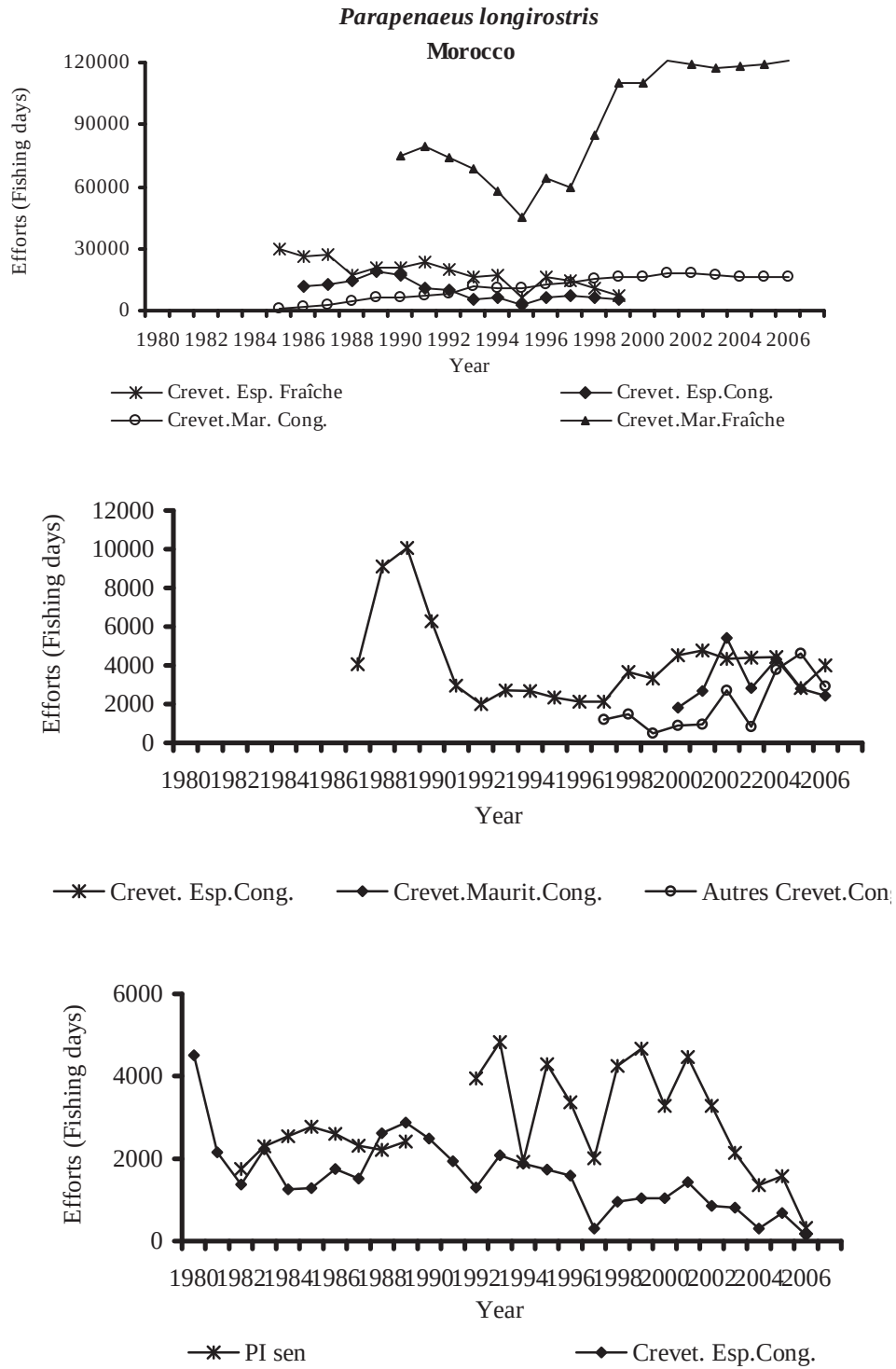


Figure 4.3.3c: Annual effort in fishing days of *Parapenaeus longirostris* by country and fleet/Effort annuel en jours de pêche de *Parapenaeus longirostris* par pays et flottille

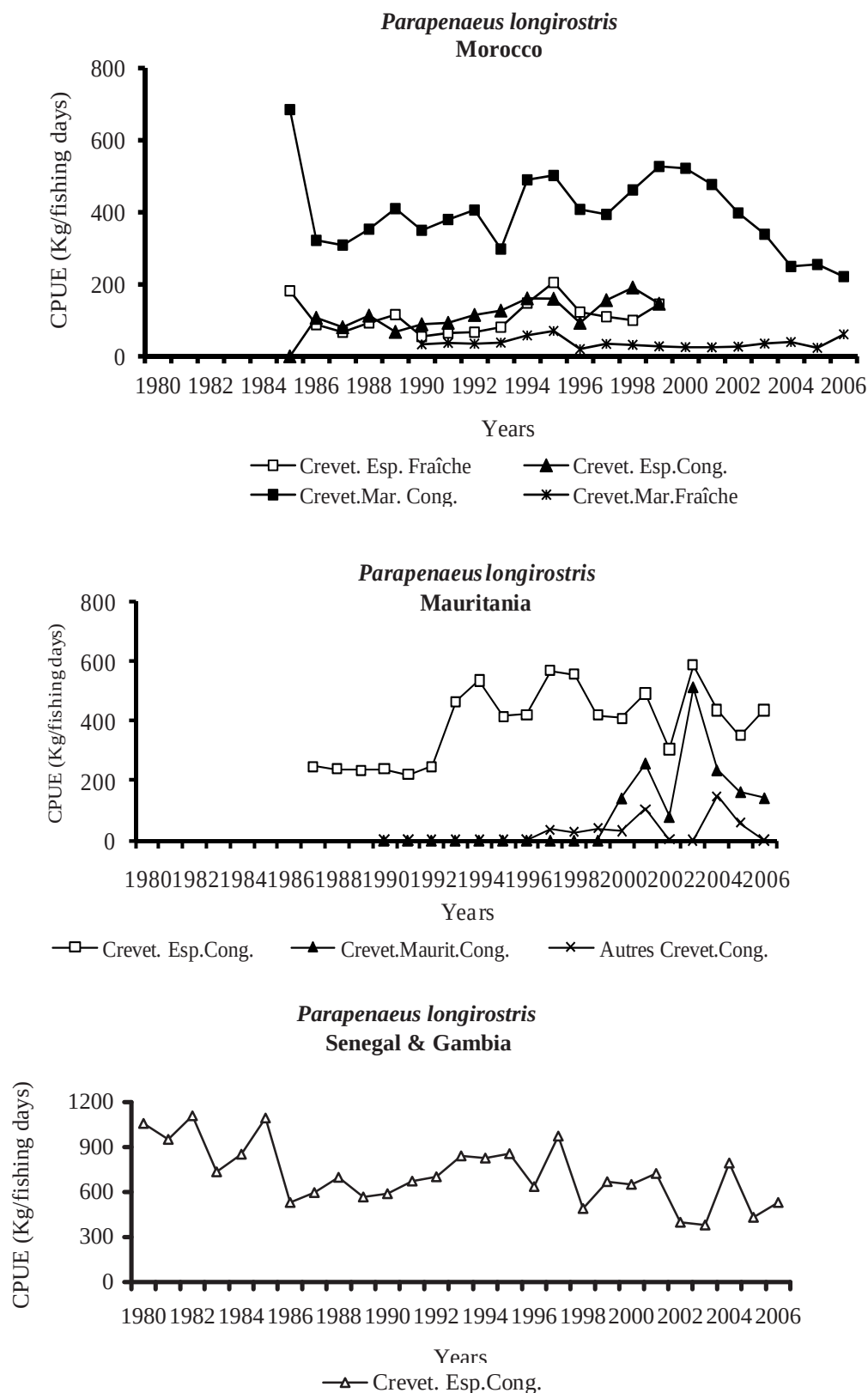


Figure 4.3.3d: CPUE in kg/day of *Parapenaeus longirostris* by fleet and country/CPUE en kg/par jour de *Parapenaeus longirostris* par flottille et pays

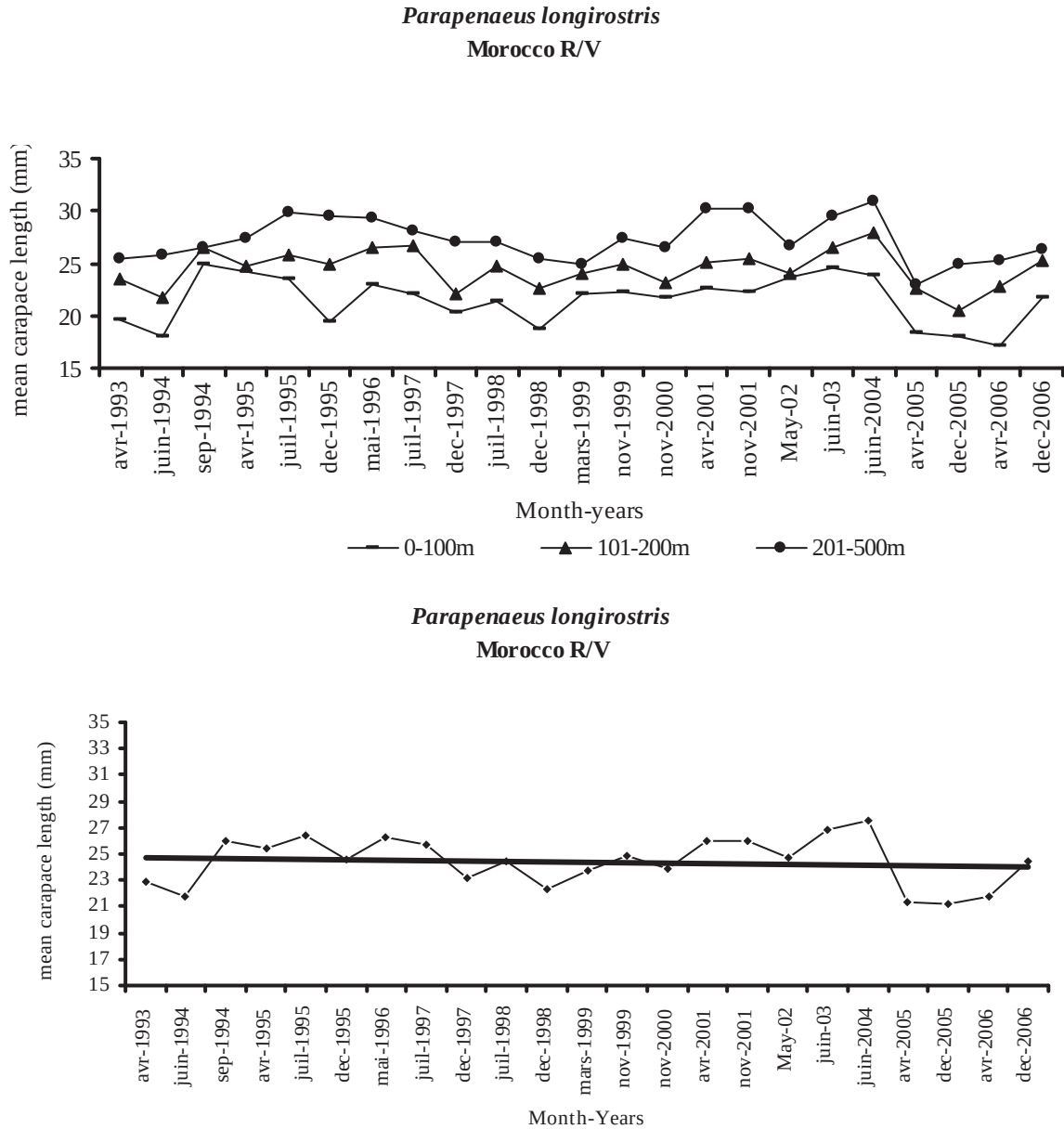


Figure 4.3.3e: Evolution of the average carapace length of deep water pink shrimp (*Parapenaeus longirostris*) observed during the research surveys in Morocco/Évolution de la longueur de la carapace moyenne de la crevette rose en eau profonde (*Parapenaeus longirostris*) observée au cours des campagnes de recherche au Maroc

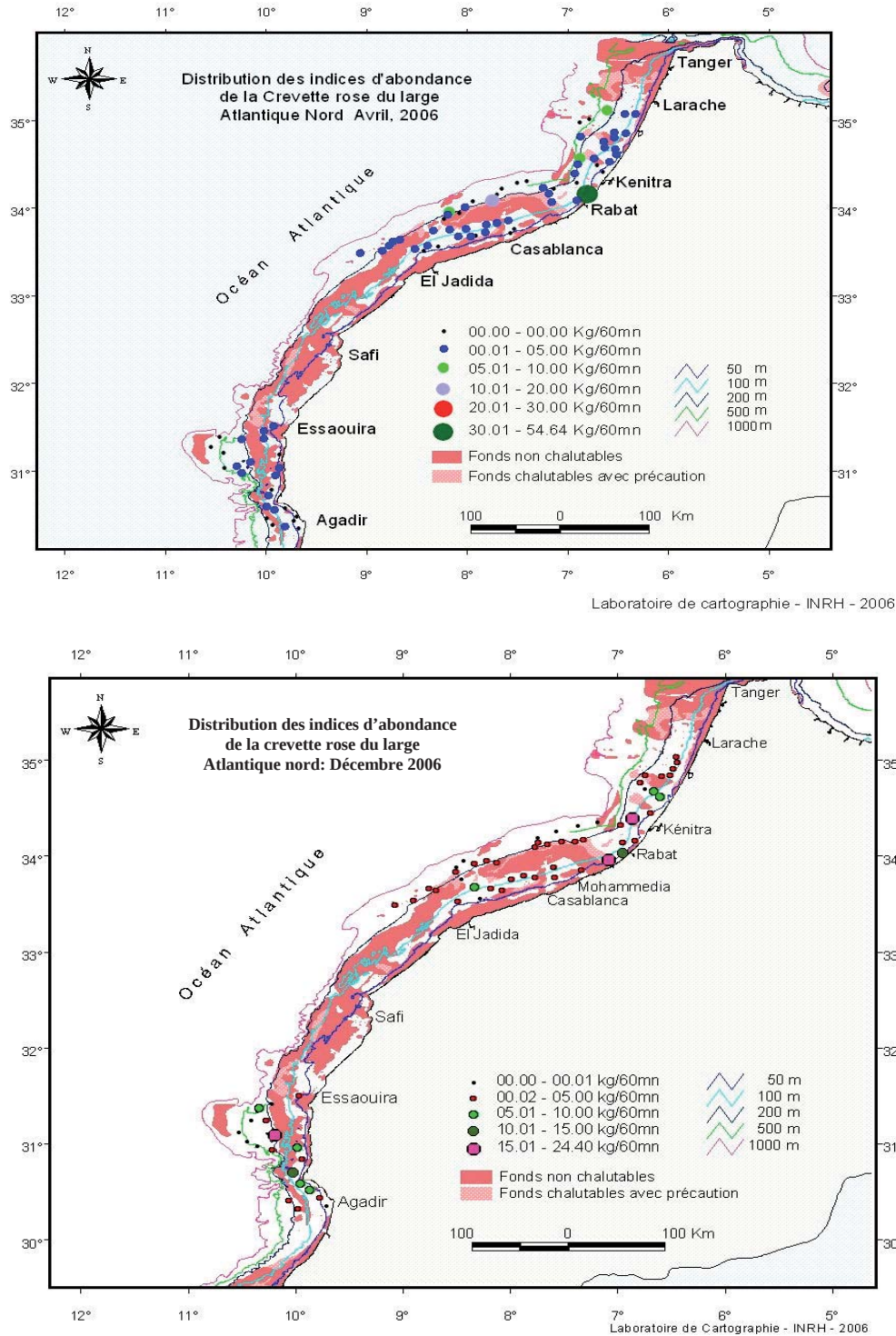


Figure 4.3.3f: Abundance distribution maps of deep water pink shrimps (*Parapenaeus longirostris*). Research surveys carried out in 2006 and 2007 by INRH off Morocco/Cartes de distribution de la crevette rose en eau profonde (*Parapenaeus longirostris*). Campagnes de recherche réalisées en 2006 et en 2007 par INRH au large du Maroc

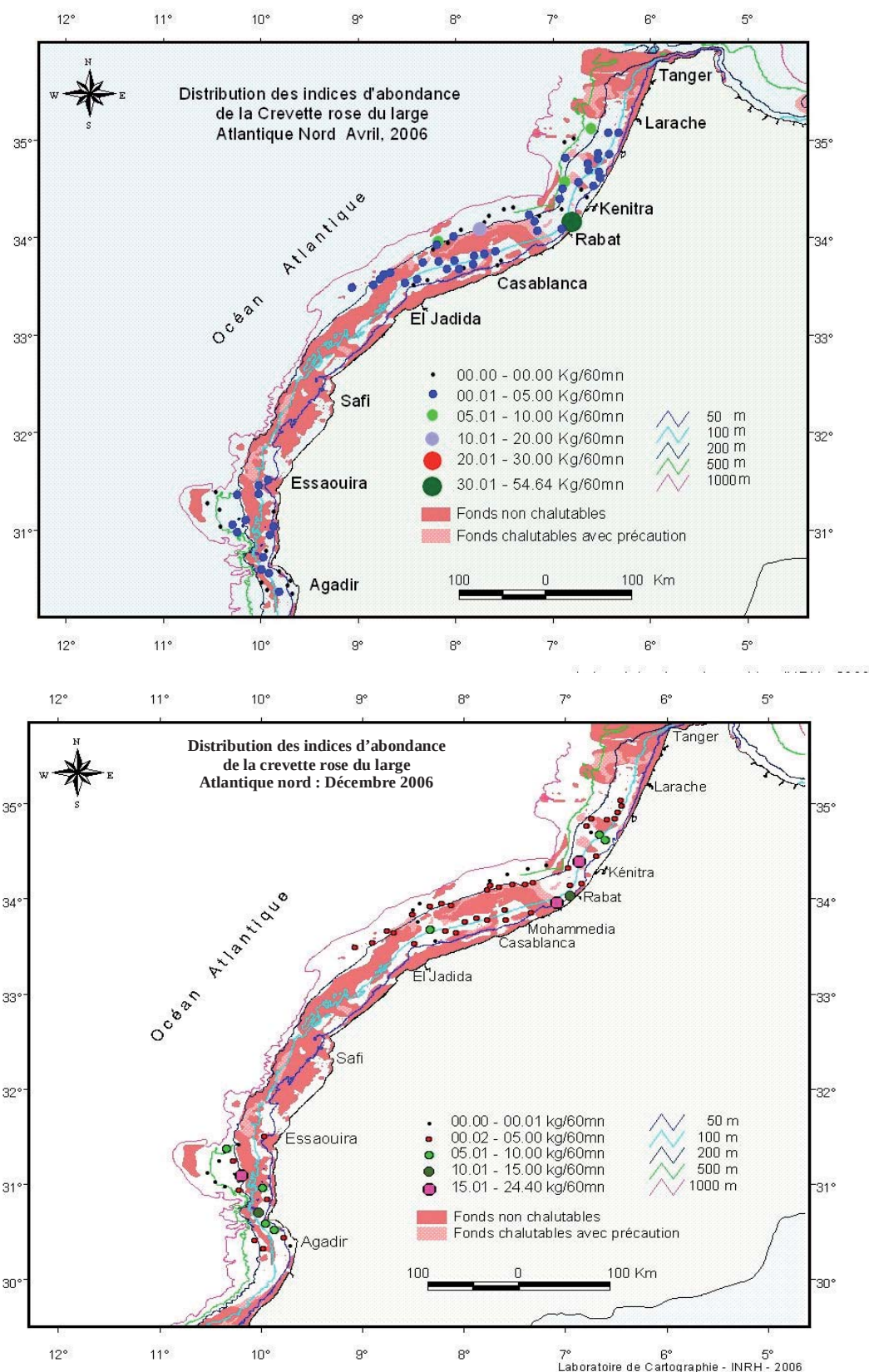


Figure 4.3.3f (cont.): Abundance distribution maps of deep water pink shrimps (*Parapenaeus longirostris*). Research surveys carried out in 2006 and 2007 by INRH off Morocco/Cartes de distribution de la crevette rose en eau profonde (*Parapenaeus longirostris*). Campagnes de recherche réalisées en 2006 et en 2007 par INRH au large du Maroc

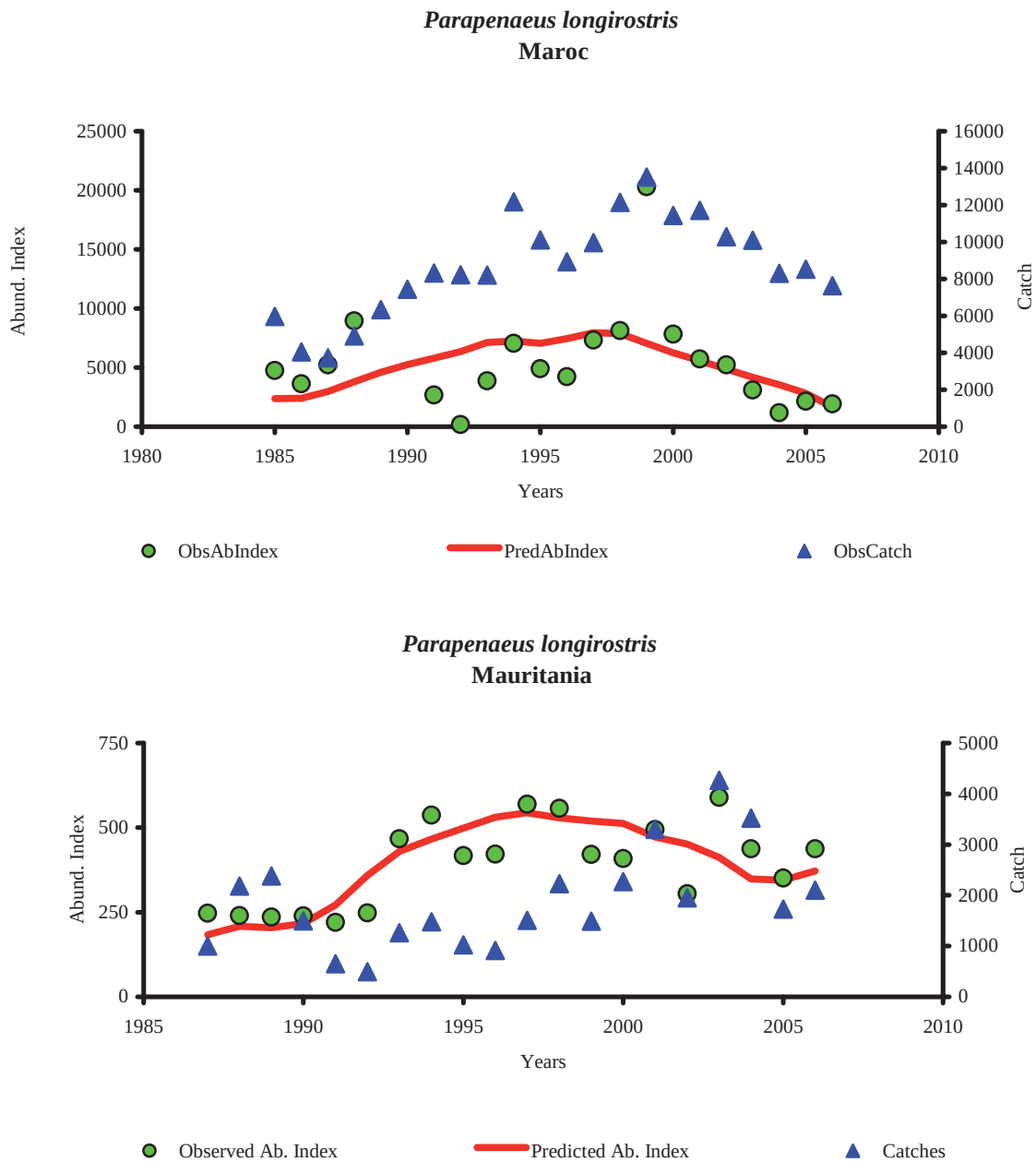


Figure 4.3.4: *Parapenaeus longirostris*. Trends in the observed and estimated abundance indices and catches (abundances indices – Morocco: survey data; Mauritania: Spanish freezer trawlers)/*Parapenaeus longirostris*. Tendances des indices d'abondance et de capture observés et estimés (indices d'abondance – Maroc: données de campagne; Mauritanie: chalutiers congélateurs espagnols)

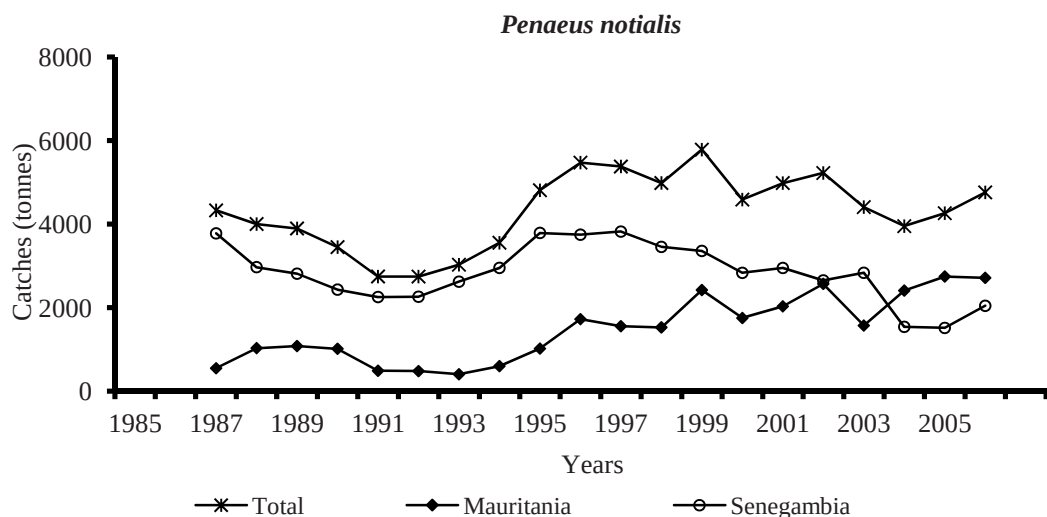


Figure 4.4.3a: Annual catches in tonnes of *Penaeus notialis* by country/Captures annuelles en tonnes de *Penaeus notialis* par pays

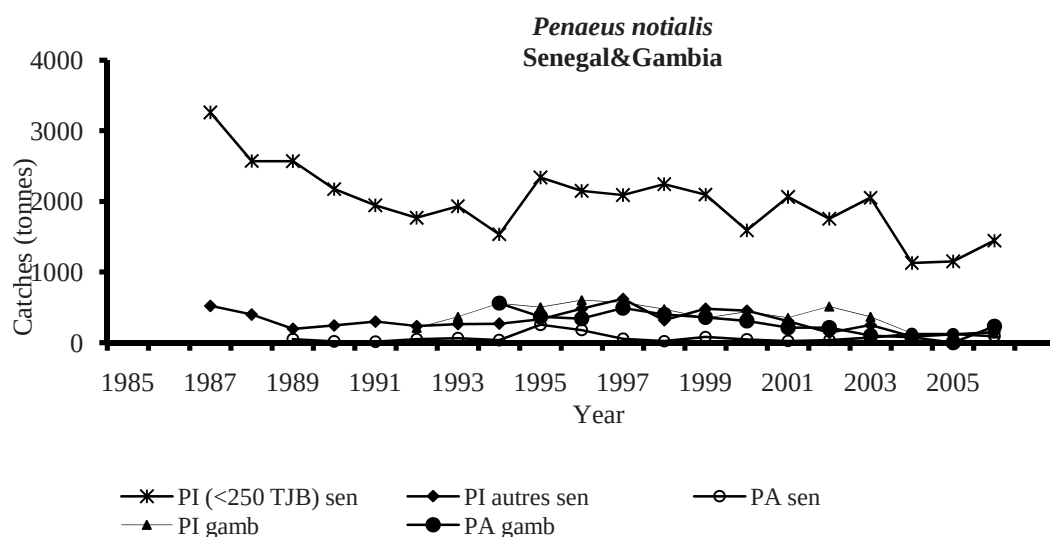
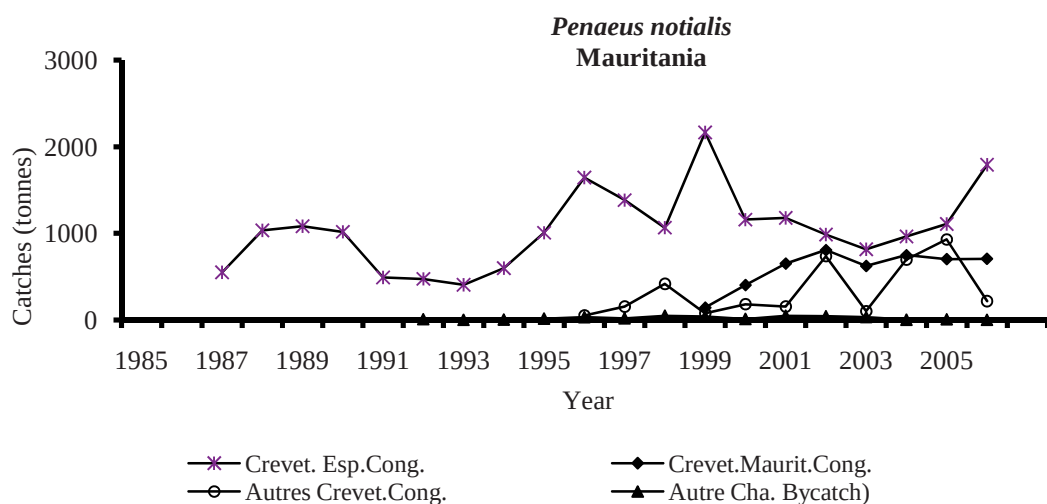


Figure 4.4.3b: Catches (tonnes) by country of shallow water shrimp (*Penaeus notialis*) of the main fleets fishing in the CECAF northern subregion/Captures (tonnes) par pays de la crevette en eau côtière (*Penaeus notialis*) des principales flottilles qui pêchent dans la sous-région nord du COPACE

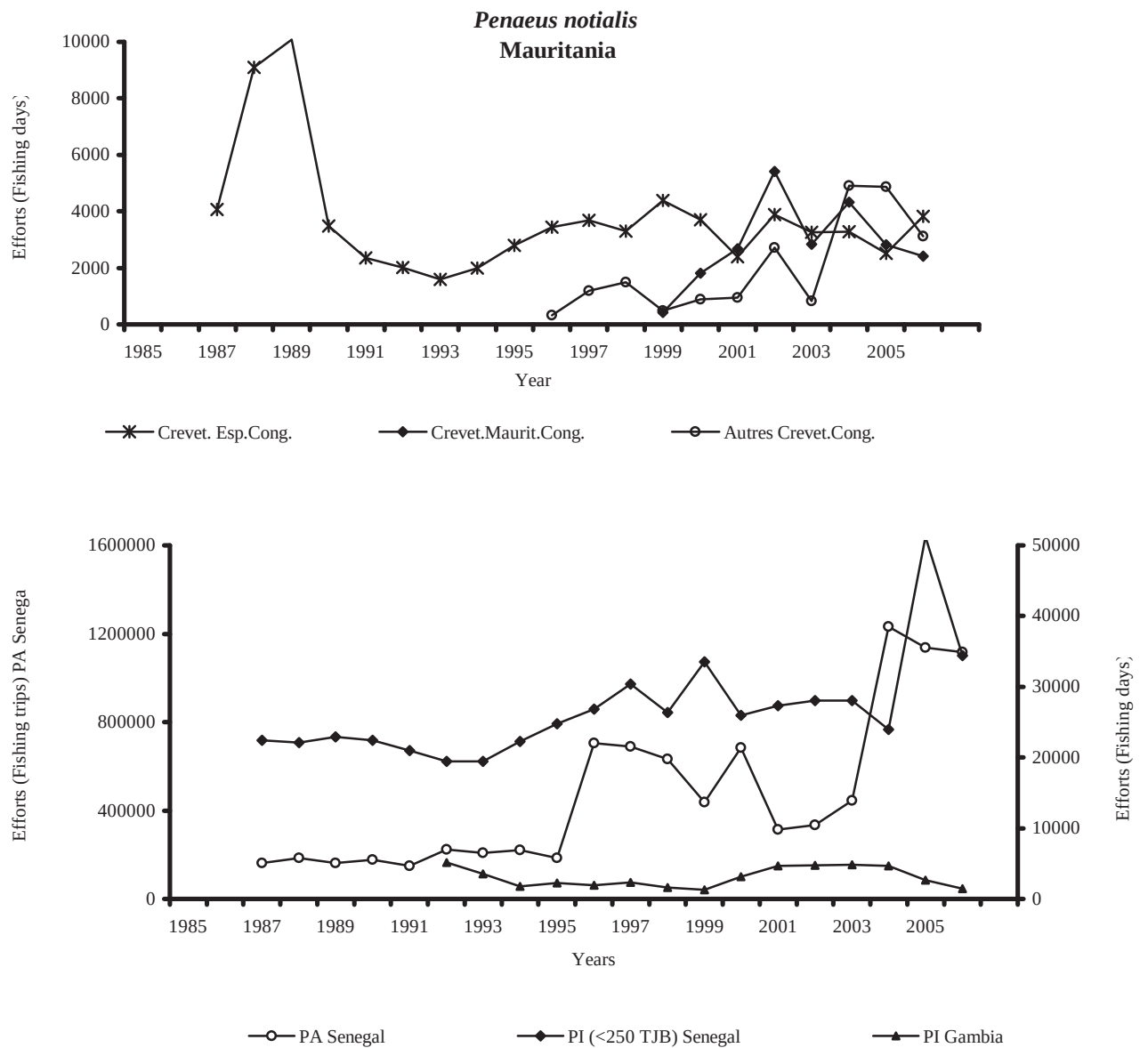


Figure 4.4.3c: Annual effort of *Penaeus notialis* by country and fleet/Effort annuel de *Penaeus notialis* par pays et par flottille

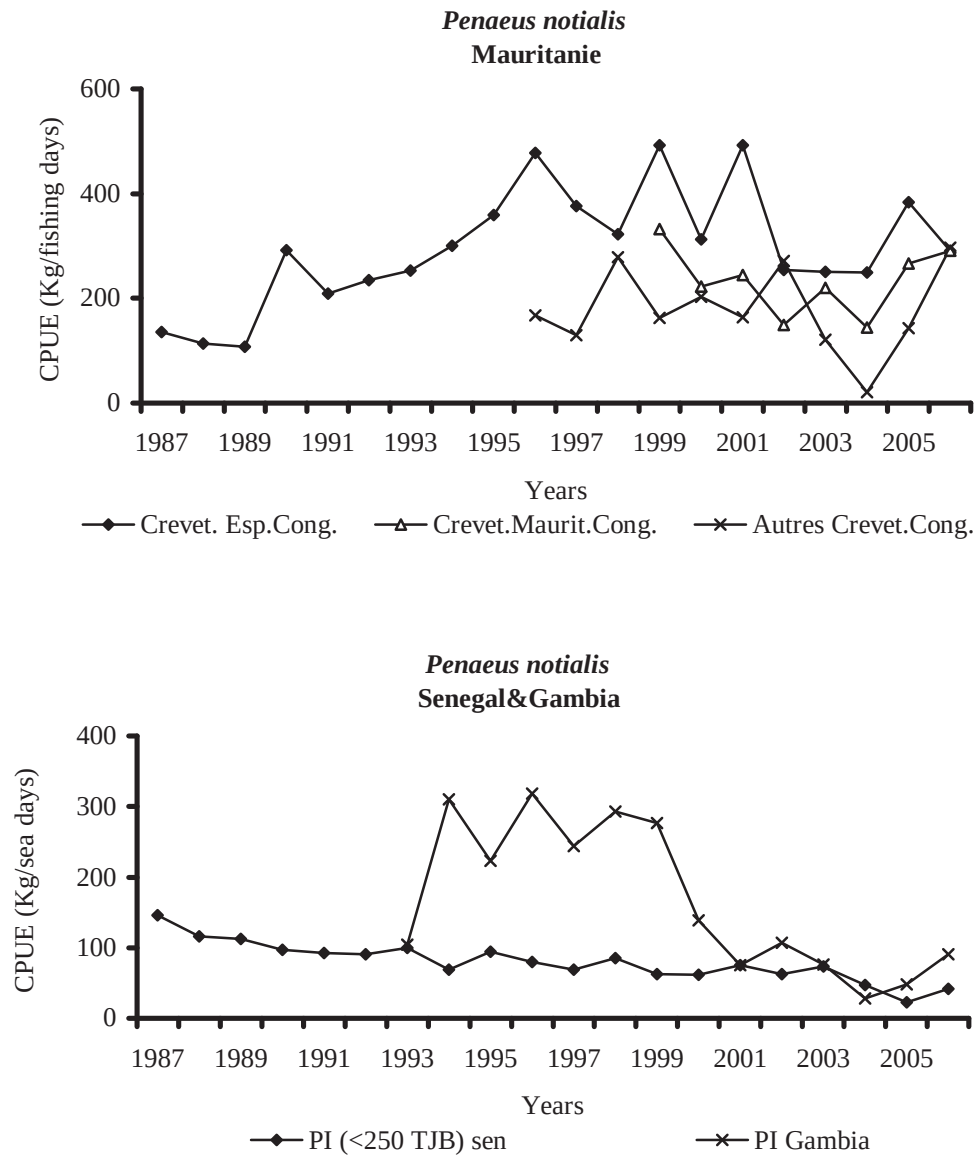


Figure 4.4.3d: CPUE in kg/day of *Penaeus notialis* by fleet and country/CPUE en kg/jour de *Penaeus notialis* par flottille et par pays

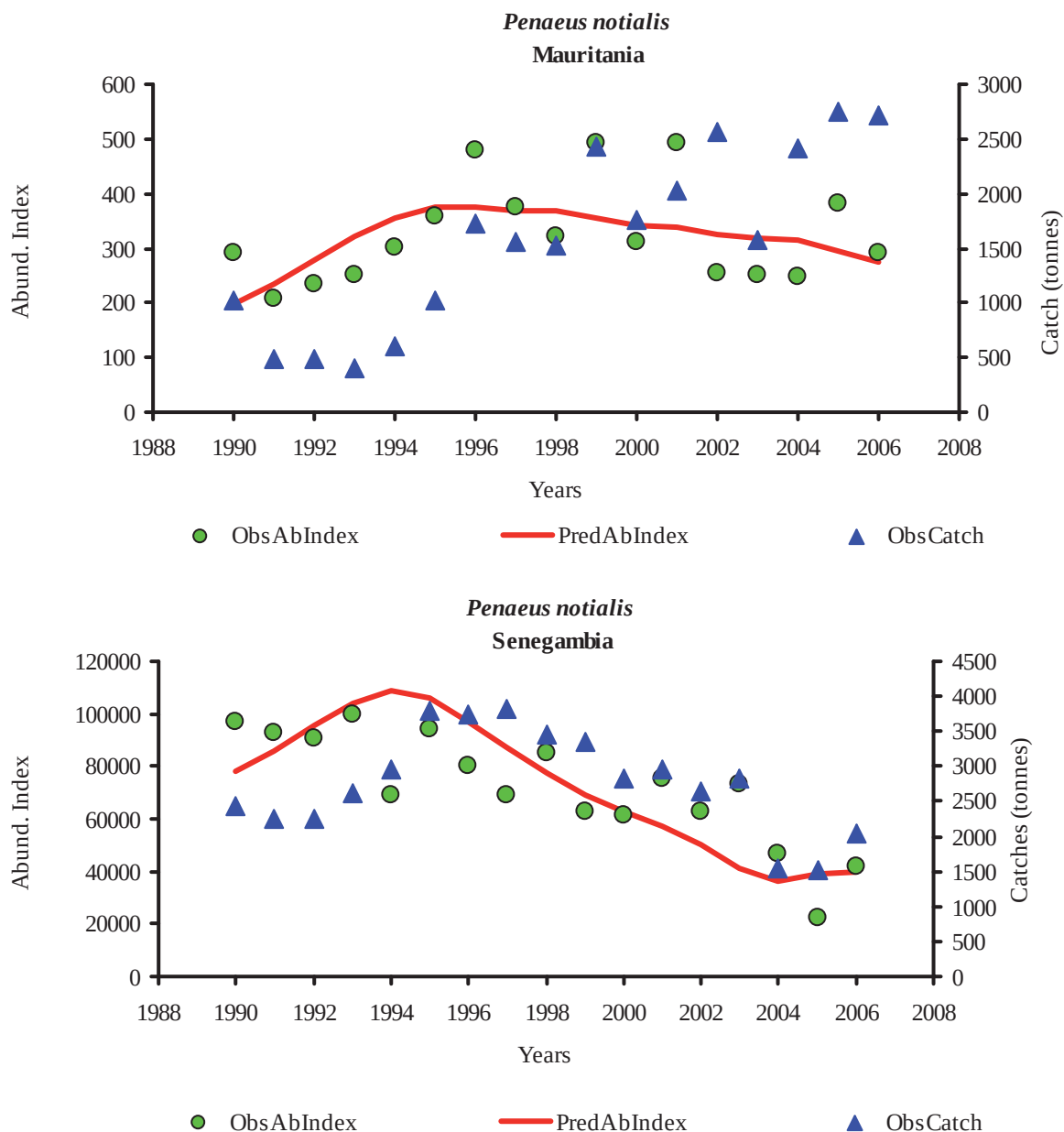


Figure 4.4.4: *Penaeus notialis*. Trends in the observed and estimated abundance indices and catches (abundances indices – Morocco: survey data; Mauritania: Spanish freezer trawlers)/*Penaeus notialis*. Tendances des indices d'abondance et de capture observés et estimés (indices d'abondance – Maroc: données de campagne; Mauritanie: chalutiers congélateurs espagnols)

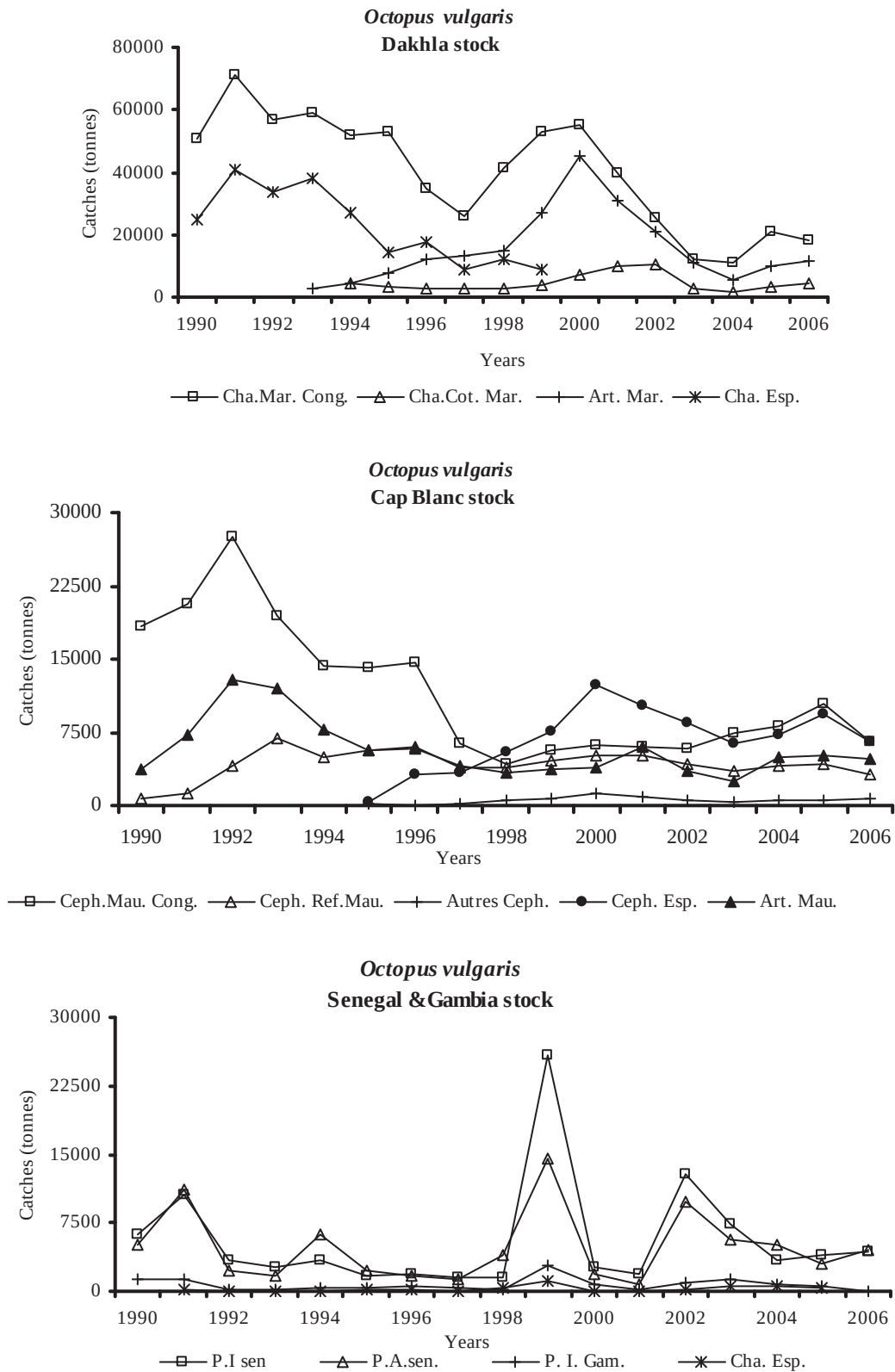


Figure 5.3.3a: Catch in tonnes of *Octopus vulgaris* by stock and fleet (1990–2006) in the CECAF northern sub-region/Capture en tonnes de *Octopus vulgaris* par stock et par flottille (1990–2006) dans la sous-région COPACE nord

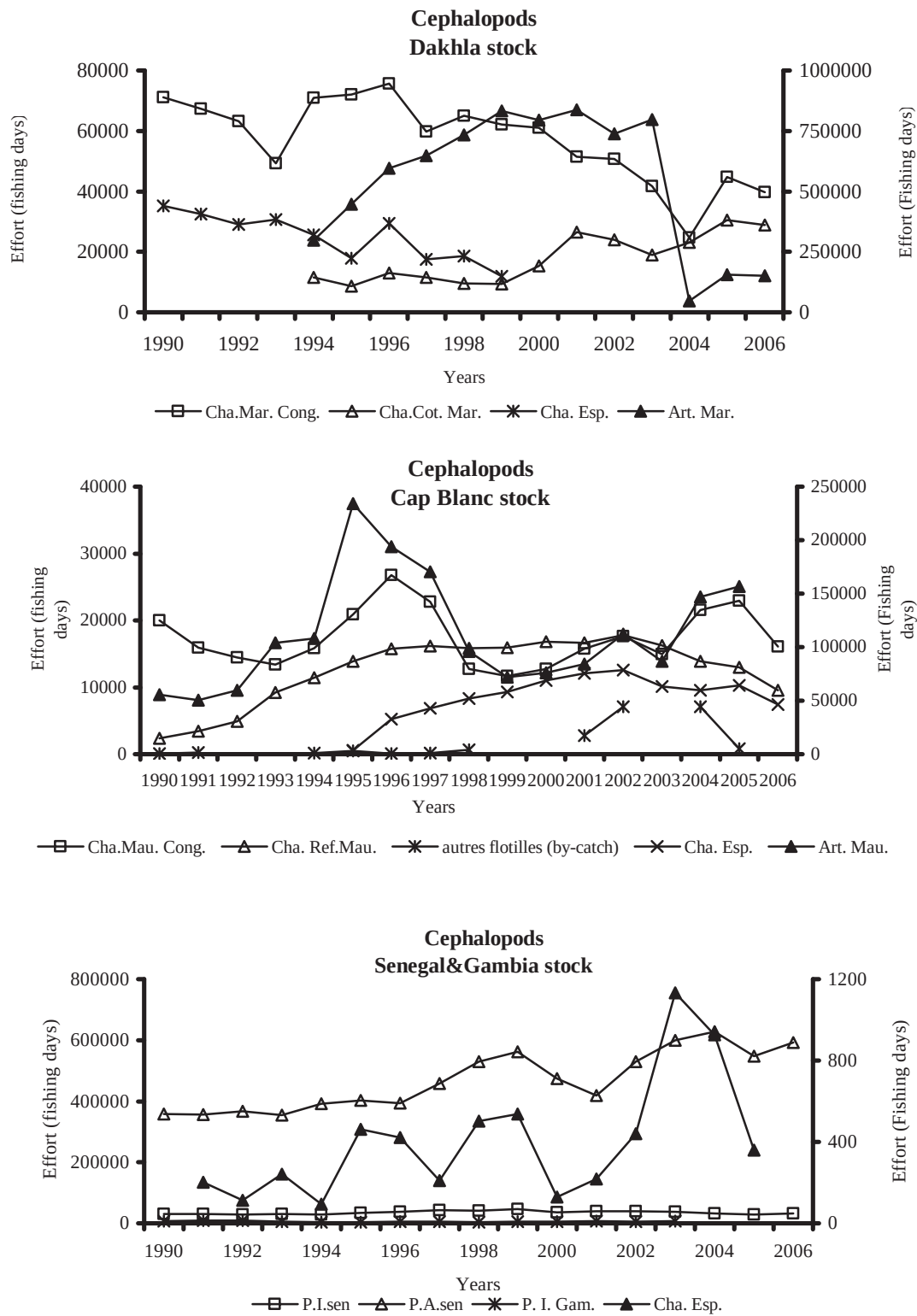


Figure 5.3.3b: Cephalopods: effort in fishing days of the main fleet fishing cephalopod stocks in the CECAF northern sub-region/Céhalopodes: effort en jours de pêche de la flottille principale pêchant les stocks de céphalopodes dans la sous-région COPACE nord

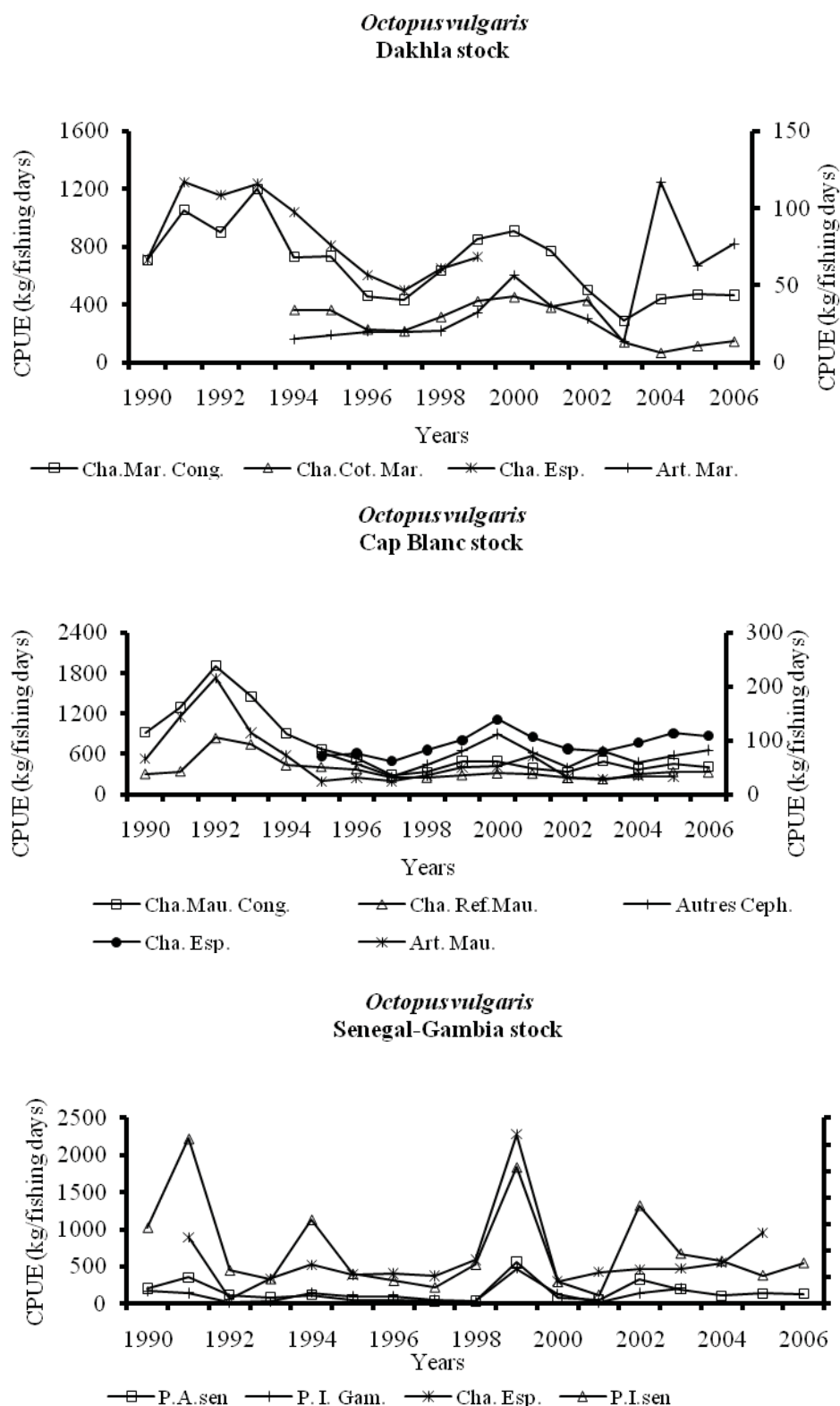
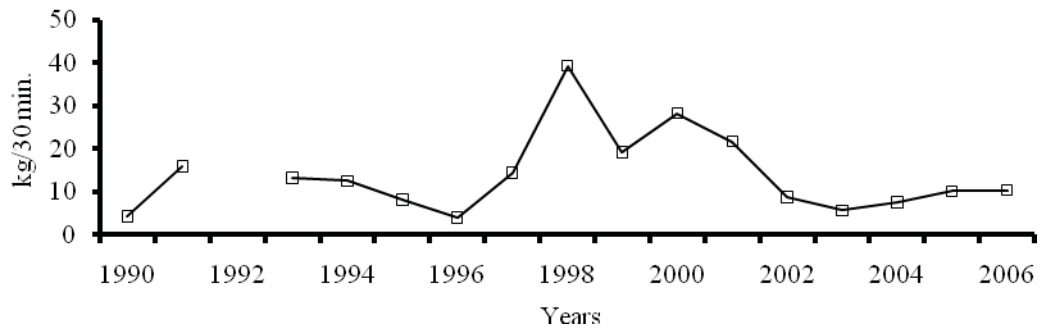


Figure 5.3.3c: CPUE by stock of the main fleets fishing *Octopus vulgaris* in the CECAF northern sub-region (in kg/fishing days) except Senegal industrial fishery in kg/days at sea and Senegal artisanal in number of trips/CPUE par stock des principales flottilles pêchant *Octopus vulgaris* dans la sous-région COPACE nord (en kg/jours de pêche) sauf la pêche industrielle au Sénégal en kg/jours en mer et la pêche artisanale au Sénégal en nombre de sorties

Octopus vulgaris
Dakhla stock R/V Surveys



Octopus vulgaris
Cap Blanc stock R/V Surveys

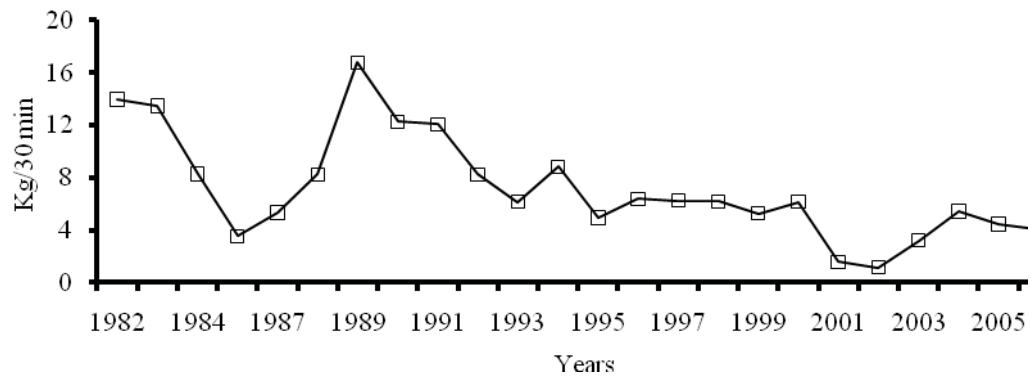


Figure 5.3.3d: Indices of abundance (kg/30min) of *Octopus vulgaris* off Mauritania and Morocco obtained from trawl surveys (2000–2006)/Indices d'abondance (kg/30min) de *Octopus vulgaris* au large de la Mauritanie et du Maroc obtenus lors des campagnes scientifiques (2000-2006)

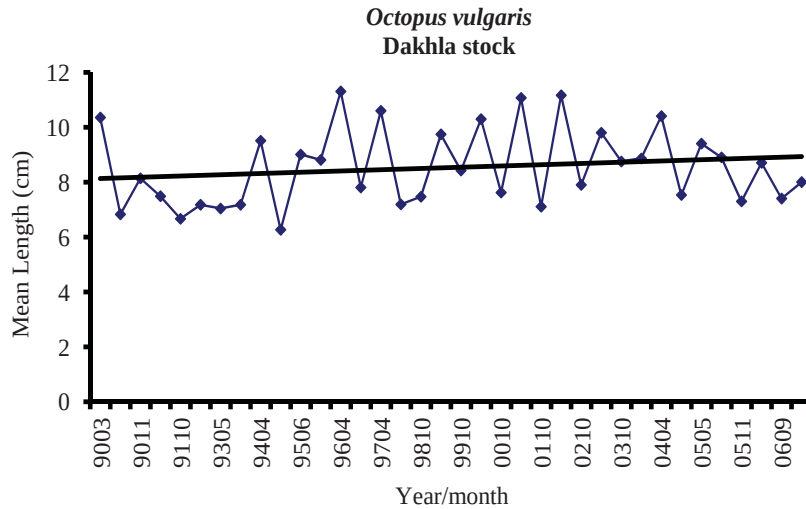


Figure 5.3.3e: Evolution of the mean length of cephalopods observed during the research surveys in Morocco/Évolution de la longueur moyenne des céphalopodes observée lors des campagnes de recherche au Maroc.

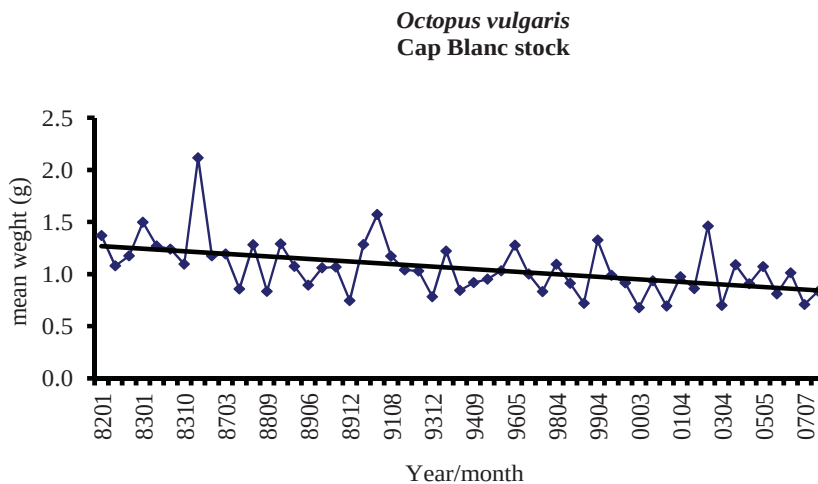


Figure 5.3.3f: Evolution of the mean weight of *Octopus vulgaris* in Mauritania surveys (1982–2007)/Évolution du poids moyen de *Octopus vulgaris* obtenus lors des campagnes de la Mauritanie (1982-2007)

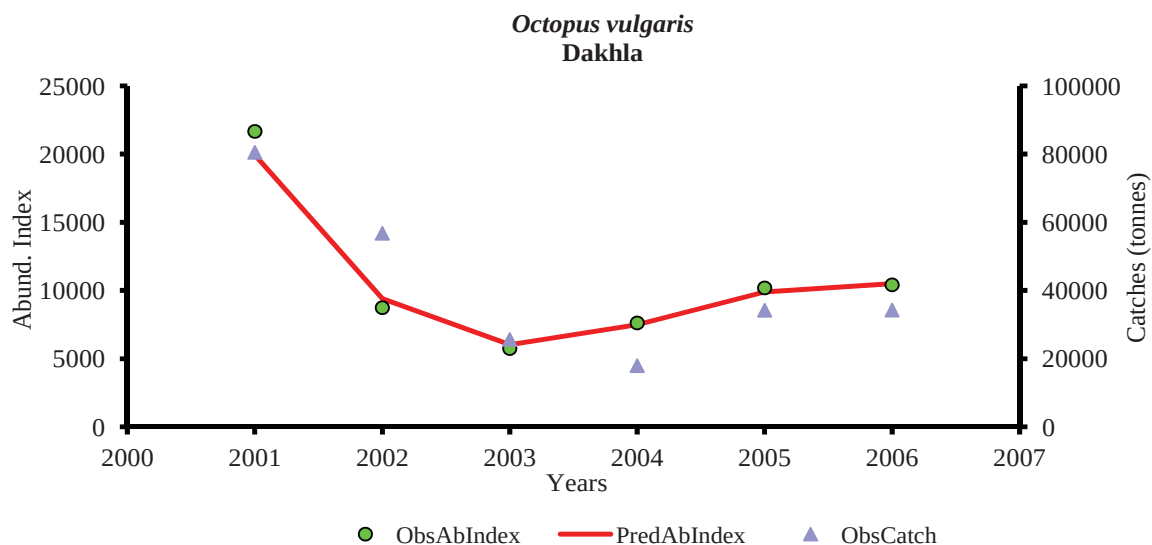


Figure 5.3.4a: *Octopus vulgaris*, Dakhla stock. Trends in the observed and estimated abundance indices and catches (abundances indices – Morocco: survey data)/*Octopus vulgaris*, stock Dakhla. Tendances des indices d'abondance et de capture observés et estimés (indices d'abondance – Maroc: données de campagnes)

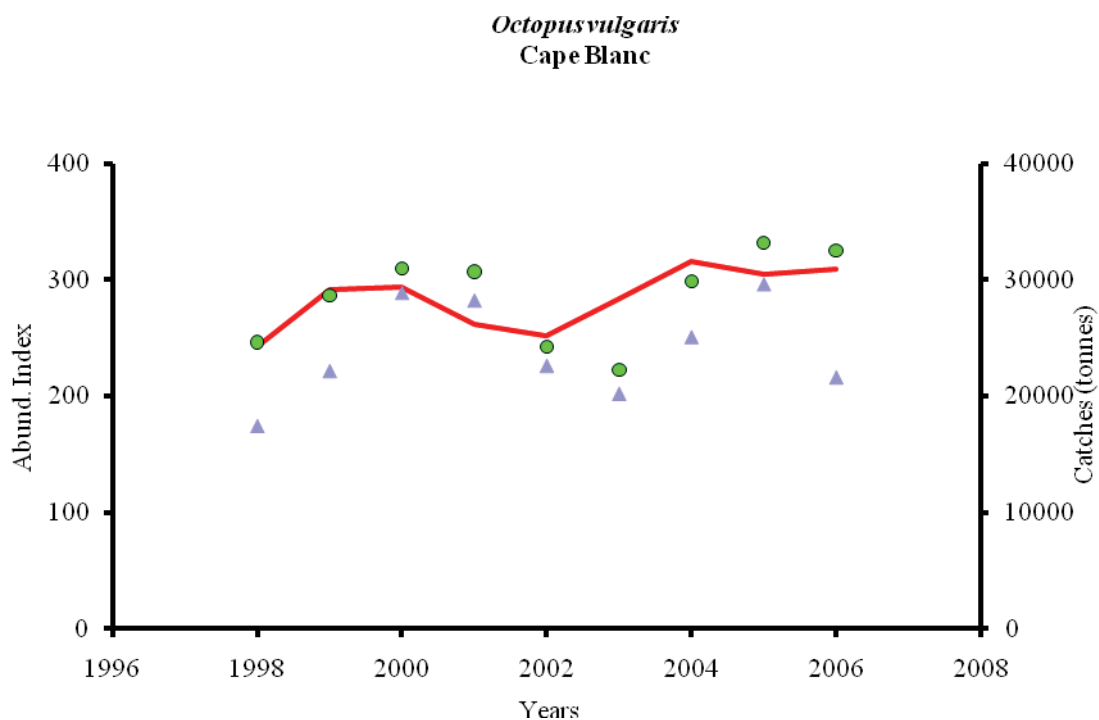


Figure 5.3.4b: *Octopus vulgaris*, Cape Blanc stock. Trends in the observed and estimated abundance indices and catches (abundances indices – Mauritania: Mauritanian freezers)/*Octopus vulgaris*, stock Cap Blanc. Tendances des indices d'abondance et de capture observés et estimés (indices d'abondance – Mauritanie: glaciers mauritaniens)

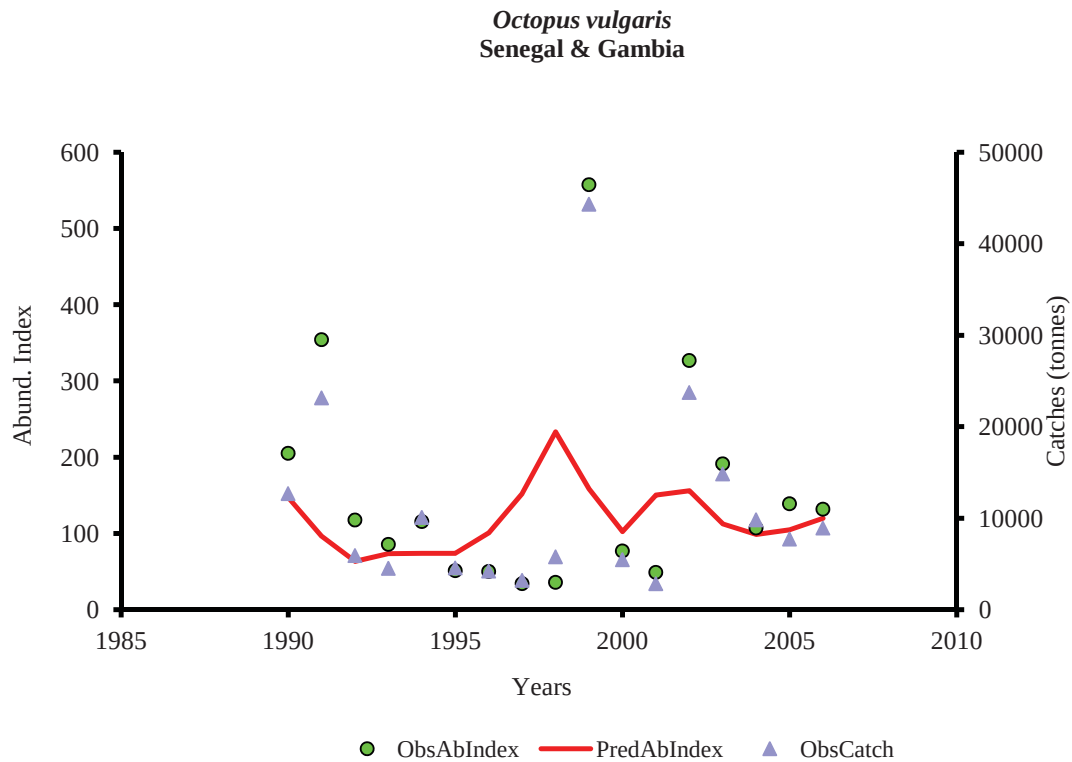


Figure 5.3.4c: *Octopus vulgaris*, Senegal and Gambia stock. Trends in the observed and estimated abundance indices and catches (abundances indices of industrial fishery in Senegal)/*Octopus vulgaris*, stock Sénégal et Gambie. Tendances des indices d'abondance et de capture observés et estimés (indices d'abondance de la pêche industrielle au Sénégal)

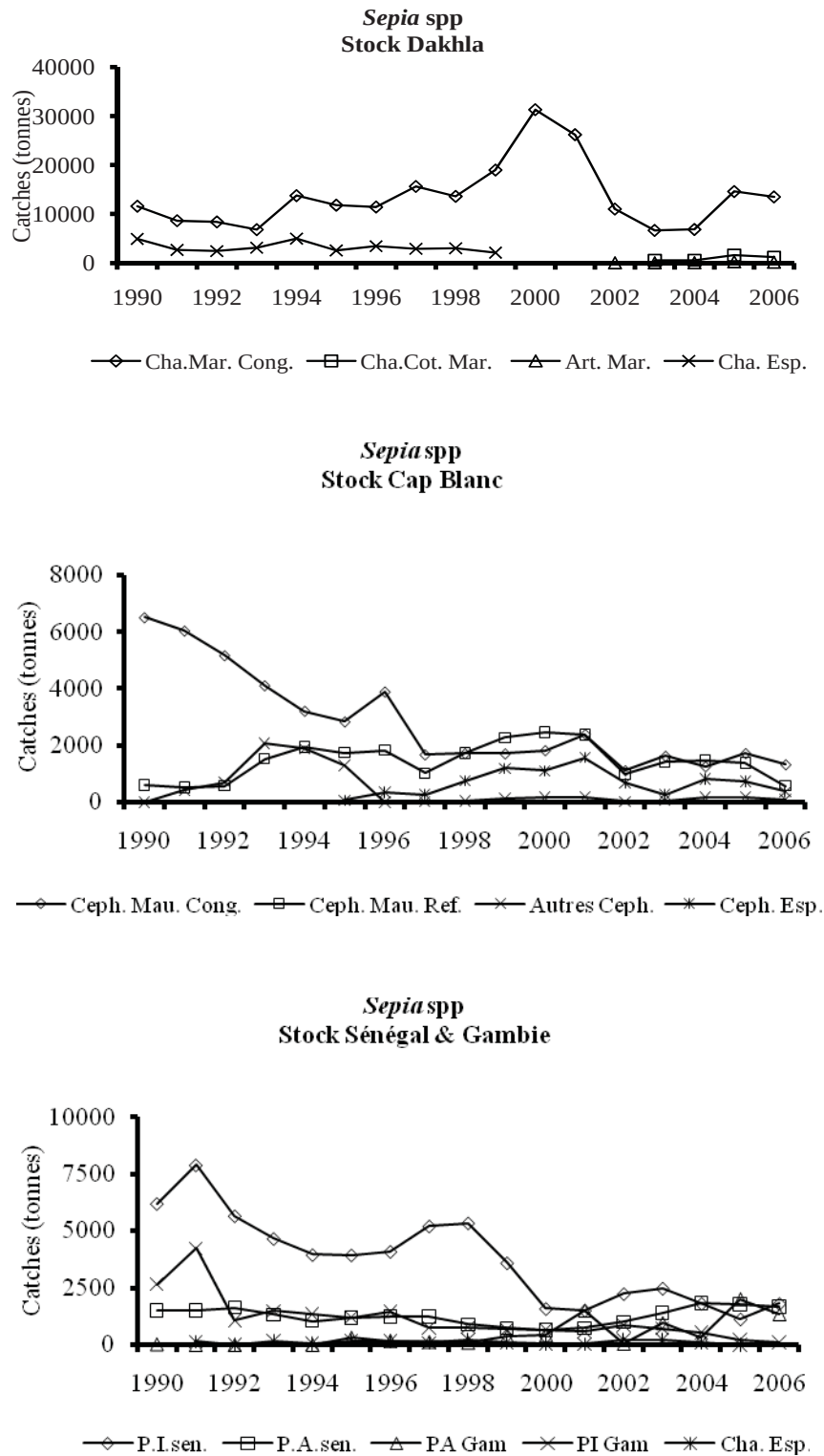


Figure 5.4.3a: Catch in tonnes of *Sepia* spp. by stock and fleet (1990–2006) CECAF northern sub-region/Capture en tonnes de *Sepia* spp. par stock et par flottille (1990–2006), sous-région CECAF nord

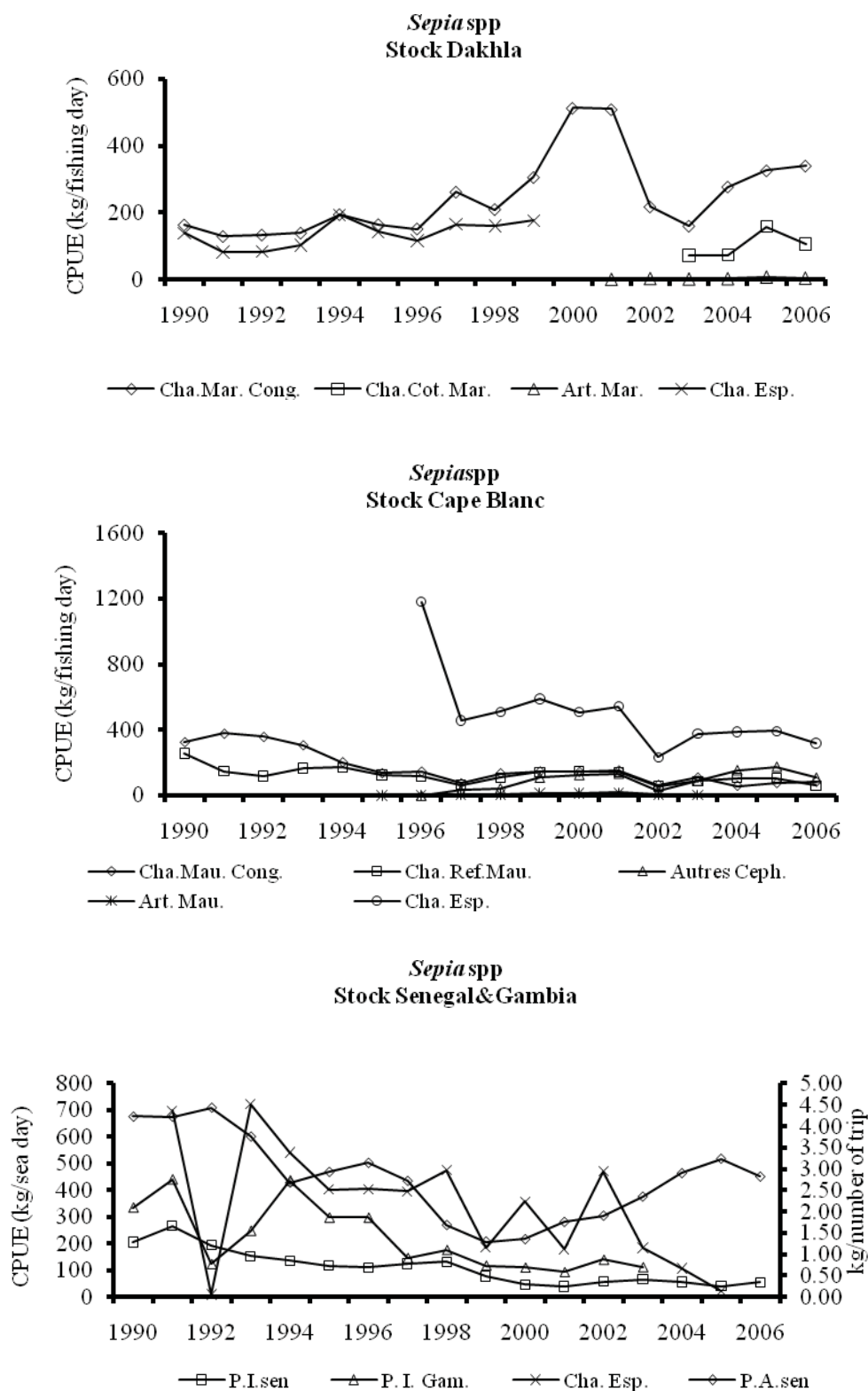


Figure 5.4.3b: CPUE in kg/fishing days for *Sepia* spp. except for Senegal industrial fishery (PI) in kg/sea days and Senegal artisanal in kg/number of trips (1990–2006)/CPUE en kg/jours de pêche pour *Sepia* spp. sauf pour la pêche industrielle du Sénégal (PI) en kg/jours en mer et la pêche artisanale du Sénégal en kg/nombre de sorties (1990–2006)

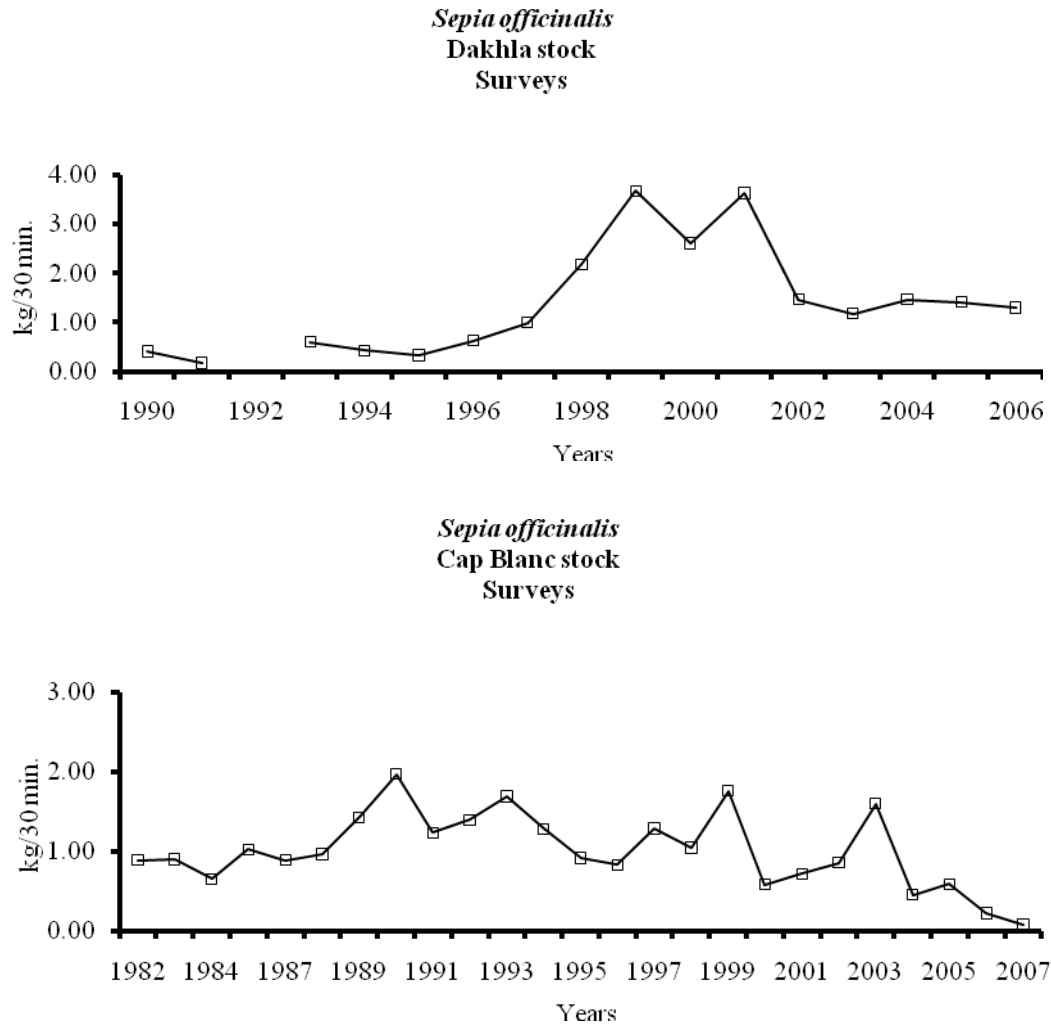


Figure 5.4.3c: Indices of abundance (kg/30 min) of *Sepia officinalis* off Mauritania and Morocco obtained from trawl surveys (2000–2006)/Indices d'abondance (kg/30 min) of *Sepia officinalis* au large de la Mauritanie et du Maroc obtenus lors des campagnes scientifiques (2000–2006)

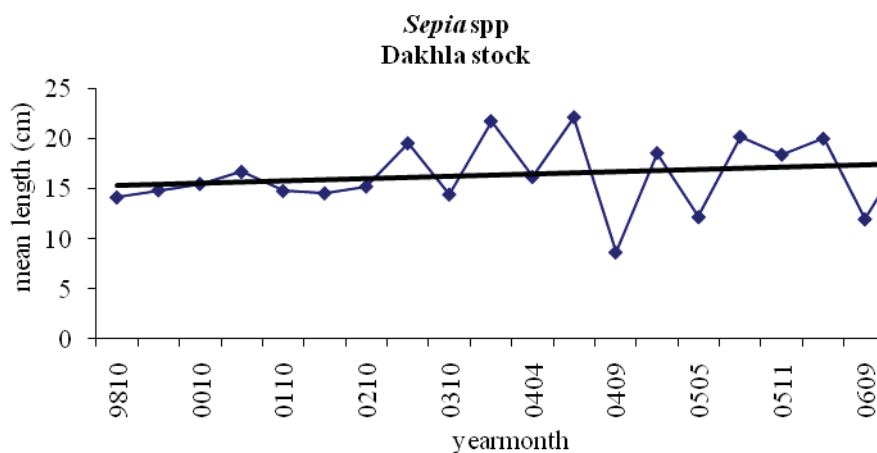


Figure 5.4.3d: Evolution of the mean length of *Sepia* spp. observed during research surveys in Morocco/Évolution de la longueur moyenne *Sepia* spp. observée lors des campagnes scientifiques au Maroc

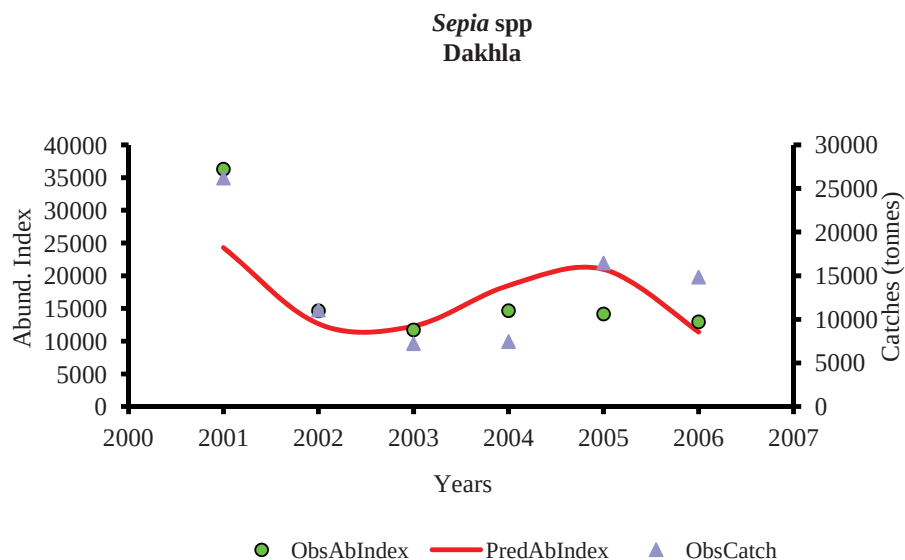


Figure 5.4.4a: *Sepia* spp. Dakhla stock – Trends in the observed and estimated abundance indices and catches (abundance indices – Morocco: survey data)/*Sepia* spp. stock Dakhla – Tendances des indices d’abondance et de capture observés et estimés (indices d’abondance – Maroc: données de campagnes)

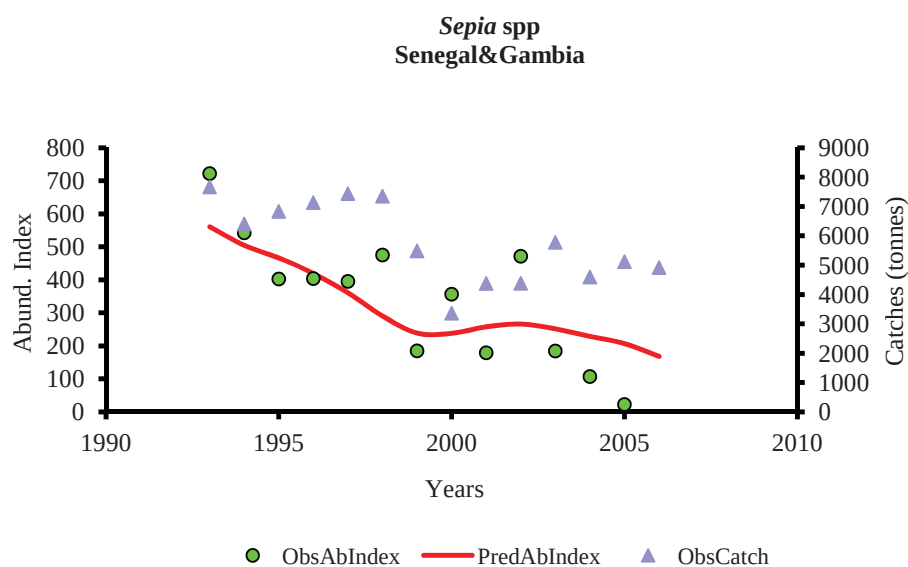


Figure 5.4.4b: *Sepia* spp. Senegal and Gambia stock – Trends in the observed and estimated abundance indices and catches (CPUE: Spain freezer trawlers)/*Sepia* spp. stock Dakhla – Tendances des indices d’abondance et de capture observés et estimés (CPUE: chalutiers glaciers espagnols)

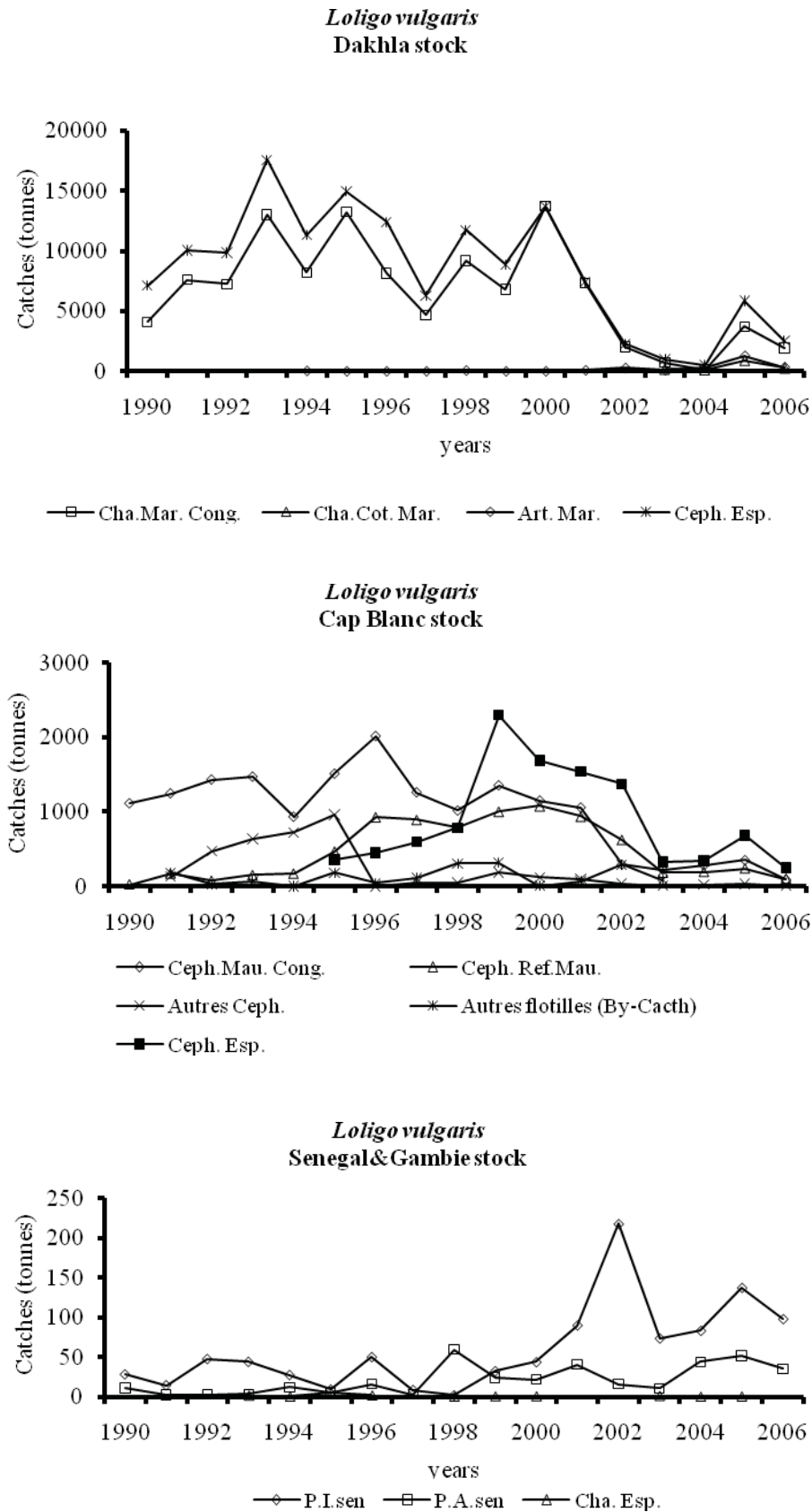


Figure 5.5.3a: Catch in tonnes of *Loligo vulgaris* by stock and fleet (1990–2006), CECAF northern sub-region/Capture en tonnes de *Loligo vulgaris* par stock et par flottille (1990-2006), sous-région COPACE nord

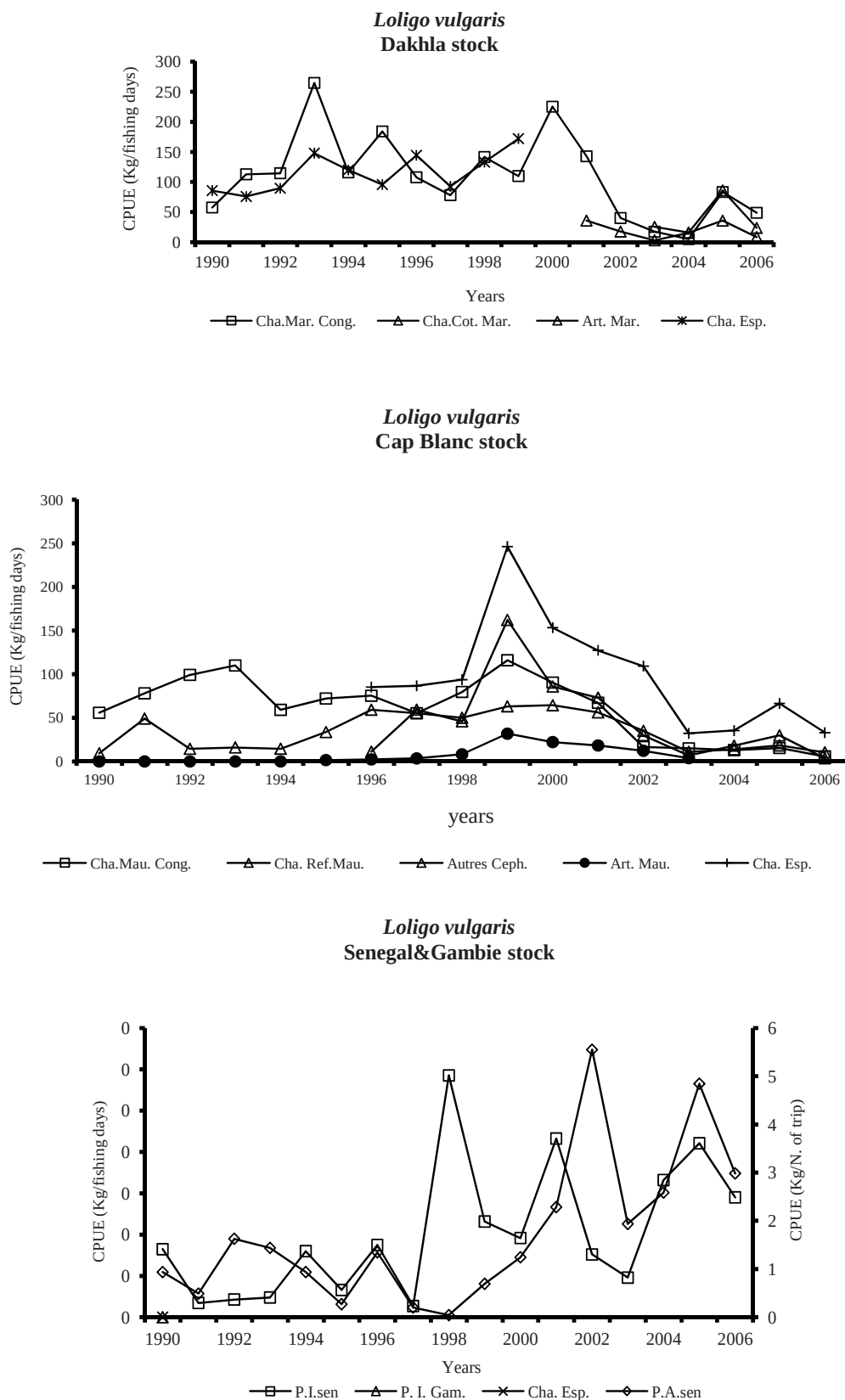


Figure 5.5.3b: CPUE in kg/fishing days for *Loligo vulgaris* except for Senegal industrial fishery (PI) in kg/sea days and Senegal artisanal kg/number of trips (1990–2006)/CPUE en kg/jours de pêche pour *Loligo vulgaris* sauf pour la pêche industrielle au Sénégal (PI) en kg/jours en mer et la pêche artisanale au Sénégal en nombre de sorties (1990-2006)

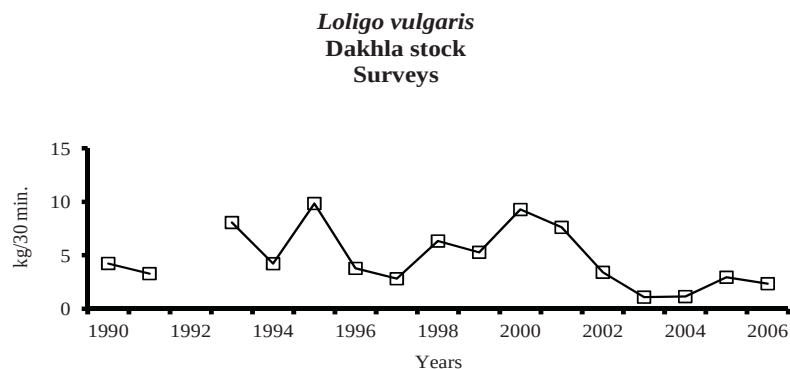


Figure 5.5.3c: Indices of abundance (kg/30 min) of *Sepia officinalis* off Mauritania and Morocco obtained from trawl surveys (2000–2006)/Indices d'abondance (kg/30 min) de *Sepia officinalis* au large de la Mauritanie et du Maroc obtenus lors des campagnes scientifiques (2000-2006)

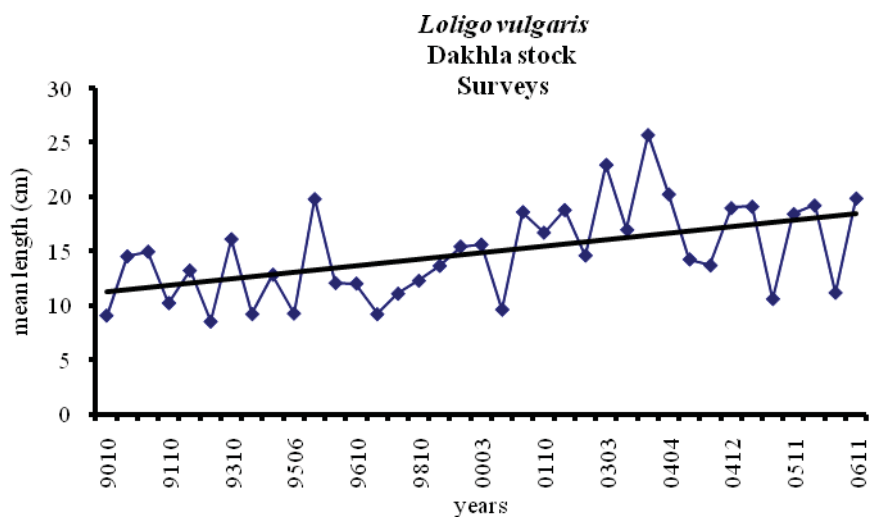


Figure 5.5.3d: Evolution of the mean length of *Loligo vulgaris* observed during the research surveys in Morocco/Évolution de la longueur moyenne de *Loligo vulgaris* observée lors des campagnes scientifiques au Maroc

BIBLIOGRAPHY/BIBLIOGRAPHIE

- Boukatine, P.** 1986. Les ressources biologiques du talus continental mauritanien. En: *Rapport du Groupe de travail CNROP/FAO/ORSTOM sur la description et l'évaluation des ressources halieutiques de la ZEE mauritanienne*. COPACE/PACE Série, 86/37: 147-170. FAO, Rome, Italie.
- Cadenat, J.** 1950. Note sur les merlus de la côte occidentale d'Afrique. In *Congr. Pêch. Un. Franç. d'Outre Mer*. Inst. Colon., Marseille. p.128-130.
- Caverivière, A., Thiam, A., Thiam D. & López Abellan, J.L.** 1986. *Rapport de synthèse des quatre campagnes conjointes hispano-sénégalaises de chalutage sur les stocks profonds du Sénégal (1982-1984)*. Arch. Cent. Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, 151: 233 p.
- Diop, M.** 1989. Les crevettes en Mauritanie, biologie et pêche. In *Rapport deuxième groupe de travail CNROP/FAO/ORSTOM, Nouadhibou, Mauritanie, 15-22 Novembre 1988*. COPACE/PACE Series 89/49: 127-136.
- FAO.** 1986. *Rapport du premier groupe de travail spécial sur les pêcheries de merlus et de crevettes profondes dans la zone nord du COPACE*. COPACE/PACE Series 86/33: 295p. Rome, Italie.
- FAO.** 2001. *Report of the first session of the Scientific Sub-Committee. Abuja, Nigeria, 30-31 October 2000/ Rapport de la première session du Sous-Comité scientifique. Abuja, Nigeria, 30-31 octobre 2000*. FAO Fisheries Report /FAO Rapport sur les pêches. No. 641. Accra, FAO. 2001. 45p.
- FAO.** 2006. *Report of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa. Banjul, Gambia, 2-11 May 2006/Rapport du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique nord-occidentale. Banjul, Gambie, 2-11 mai 2006*. FAO Fisheries Report/FAO Rapport sur les pêches. No. 811. Rome, FAO. 192p.
- Fernández, L., Meissa, B., Thiao, D. & Ramos, A.** 2007. *Rapport de la rencontre IMROP/CRODT/IEO pour la validation des statistiques de merlus noirs dans la zone de COPACE*. Tenue à l'Instituto Español de Oceanografía, Centre de Fuengirola, (Málaga, Espagne) du 17 au 29 octobre 2005. (mimeo)
- Garcia, S.** 1982. *Distribution, migration and spawning of the main fish resources in the northern CECAF area*. CECAF/ECAF Series, (82/25):9 p. + 10 maps.
- Haddon, M.** 2001. *Modelling and quantitative methods in fisheries*. Chapman & Hall.
- Jones, R.** 1984. *Assessing the effect of changes in exploitation patterns using length composition data (with notes on VPA and cohort analysis)*. FAO Fisheries Technical Paper. No. 256:118 pp.
- Lamboeuf, M., éd.** 1997. *Groupe de travail ad hoc sur les céphalopodes. Ténérife, 19-26 mai 1997*. COPACE/PACE/Série. No.97/62. Rome, FAO. 1997. 103p.
- Lloris, D., Matallanas, J. & Oliver, P.** 2003. *Merluzas del mundo (Familia Merlucciidae). Catálogo comentado e ilustrado de las merluzas conocidas*. FAO Catálogo de Especies para los Fines de la Pesca. No. 2. Roma, FAO, 57p.
- Lloris, D., Matallanas, J. & Oliver, P.** 2005. *Hakes of the world (Family Merlucciidae). An annotated and illustrated catalogue of hake species known to date*. FAO Species Catalogue for Fishery Purposes. No. 2. Rome, FAO. 57p. 12 colour plates.
- Overko, S., Boukatine, P. & Ly, B.** 1986. *Quelques données sur les merlus de la zone économique mauritanienne. Rapport du Premier Groupe de travail spécial sur les pêcheries de merlus et de crevettes profondes dans la zone nord du COPACE*. COPACE/PACE Série. 86/33: 187-201. FAO, Rome, Italie.
- Savini, M.J.** 1982. *Aspects juridiques du développement de pêches en République islamique de Mauritanie*. FL/COPACE/82/1.
- Schaefer, M.B.** 1954. Some aspects of the dynamics of populations important to the management of commercial marine fisheries. *Bulletin of the Inter-American Tropical Tuna Commission*, 1:27-56.
- Sobrino, I. & García, T.** 1992a. *Análisis y descripción de las pesquerías de crustáceos decápodos en aguas de la República Islámica de Mauritania durante el periodo 1987-1990*. Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr. 12: 38pp.

- Sobrinho I. & García T.** 1992b. *Análisis y descripción de la actividad de la flota española en la pesquería de crustáceos decápodos profundos en aguas de la República de Senegal durante el período 1987-1990*. Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr. Vol.(125): 37pp.
- Sobrinho I. & T. García.** 1992c. *Análisis y descripción de la actividad de la flota española en la pesquería de crustáceos decápodos profundos en aguas de la República de Guinea Bissau durante el período 1987-1991*. Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr. Vol.(135):38pp.
- Sobrinho, I., Cervantes, A. & Ramos, A.** 1990. *Contribución al conocimiento de los parámetros biológicos de la merluza senegalesa (M. senegalensis Cadenat, 1950) del área COPACE*. FAO, COPACE/PACE Series. 90/51:150-154.
- Sparre, P., Venema, S.C.** 1998. *Introduction to Tropical Fish Stock Assessment*. Part 1. Manual. FAO Fisheries Technical Paper. Rome. No. 306/1, Rev. 2, 407 pp.
- Wysokinski, A.** 1986. *Évaluation des stocks de merlus dans les divisions statistiques 34.1.3 et 34.3.1 du COPACE, basée sur des données polonaises (1966-1975)*. FAO, Rome. Rapport du Premier Groupe de travail spécial sur les pêcheries de merlus et de crevettes profondes dans la zone nord du COPACE. COPACE/PACE Sér. 86/33: 72–120.

APPENDIX/ANNEXE I
List of participants/Liste des participants

Prénom	Nom	Organisation	Adresse	Pays	Tél.	Fax	E-mail
Pedro	Barros	FAO	Viale delle Terme di Caracalla 00153 Rome	Italie	+39 0657056469	+39 0657053020	pedrocontebarros@gmail.com
Eduardo	Balguerías Guerra	IEO	Centro Oceanográfico de Canarias	Espagne	+34 922 549439	+34 922 549554	ebg@ca.ieo.es
Said	Benchoucha	INRH	BP 5268 DRADEB Tanger 90000	Maroc	+212 2 2200249	+212 22266967	benchoucha@inrh.org.ma / said8731@hotmail.com / bench2468@yahoo.fr
Abdellatif	Boumaaz	INRH	2 rue Tiznit Casablanca	Maroc	+212 022297329	+212 48930156	boumaaz@inrh.org.ma
Ana Maria	Caramelo	FAO	R. Part. Alameda linha Torres -2 1750-214 Lisboa	Portugal	+351 7587189	+39 06570523020	ana.caramelo@fao.org
Famara	Darboe	Fisheries Dep.	6, Marina Parade Banjul	Gambie	+220 4202355/ 4201515	+220 4202355	gamfish@gamtel.gm
Hammou	EL Habouz	INRH	BP 5221 Quartier industriel CP 80004 Agadir	Maroc	+212 61756857 +212 028825868	+212 028827415	helhabouz@yahoo.fr
Lourdes	Fernández Peralta	IEO	Puerto Pesquero s/n 29640 Fuengirola Málaga	Espagne	+34 952471907	+34952463808	lourdes.fernandez@ma.ieo.es
Asberr N.	Mendy	Fisheries Dep.	6, Marina Parade Banjul	Gambie	+220 4202355/ 4201515	+220 4202355	anmendy@yahoo.com/ gamfish@gamtel.gm
Amina	Najd	INRH	2 rue Tiznit Casablanca	Maroc	+212 022297329	+212 48930156	anajd1@yahoo.fr
Jessica	Olausson	FAO-RAF	P.O.Box 1628 Accra Ghana	Ghana	+024 5110333	+021 675000 3116	Jessica.olausson@fao.org
Khallahi	Ould Brahim	IMROP	BP 22 Nouadhibou	Mauritania	+222 5745124	+222 5745081	medfall_khall@yahoo.fr
Mohamed Moustapha	Ould Bouzouma	IMROP	BP 22 Nouadhibou	Mauritania	+222 5745124	+222 5745081	bouzouma@imrop.mr bouzouma@yahoo.fr

APPENDIX/ANNEXE 1 (cont./suite)

Prénom	Nom	Organisation	Adresse	Pays	Tél.	Fax	E-mail
Pedro	Pascual Alayon	IEO	Centro Oceanográfico de Canarias	Espagne	+34 922 549439	+34 922 549554	pedro.pascual@ca.ieo.es
Ana	Ramos Martos	IEO	Punta del Apio San Miguel de Oia 36012 Vigo	Espagne	+34 986492111		ana.ramos@vi.ieo.es
Birane	Samb	CRODT	Site Laboratoire national d'élevage Hann Dakar	Sénégal	+221 338328265	+221 338328262	bsambe@yahoo.fr
Aboubacar	Sidibé	CSRP	Amitié 3 Villa 4430 B P: 25485 Dakar	Sénégal	+221 864 0475	+221 864 0477	asidibeguinee@yahoo.fr
Merete	Tandstad	FAO	Viale delle Terme di Caracalla 00153 Rome	Italie	+39 0657052019	+39 0657053020	merete.tandstad@fao.org
Djiga	Thiao	CRODT	Site Laboratoire national d'élevage Hann Dakar	Sénégal	+221 338328265	+221 338328262	d_thiao@yahoo.fr

MFRD = Marine Fisheries Research Station.

IEO = Instituto Español de Oceanografía.

APPENDIX/ANNEXE II – PART 1

Biomass dynamic model with environmental effects
User instructions

by Pedro de Barros

1) General instructions

a) Data entry

Data and initial parameter estimates should be entered only in the cells coloured green (Figure 1). All other cells are either not used, or used to calculate quantities used by the model. Data must be entered for all the data columns coloured green, and also for initial values of the parameters. Additionally, the model control settings may be entered (in the cells coloured orange – Figure 1). If these control settings are not changed, they may be left at their default values.

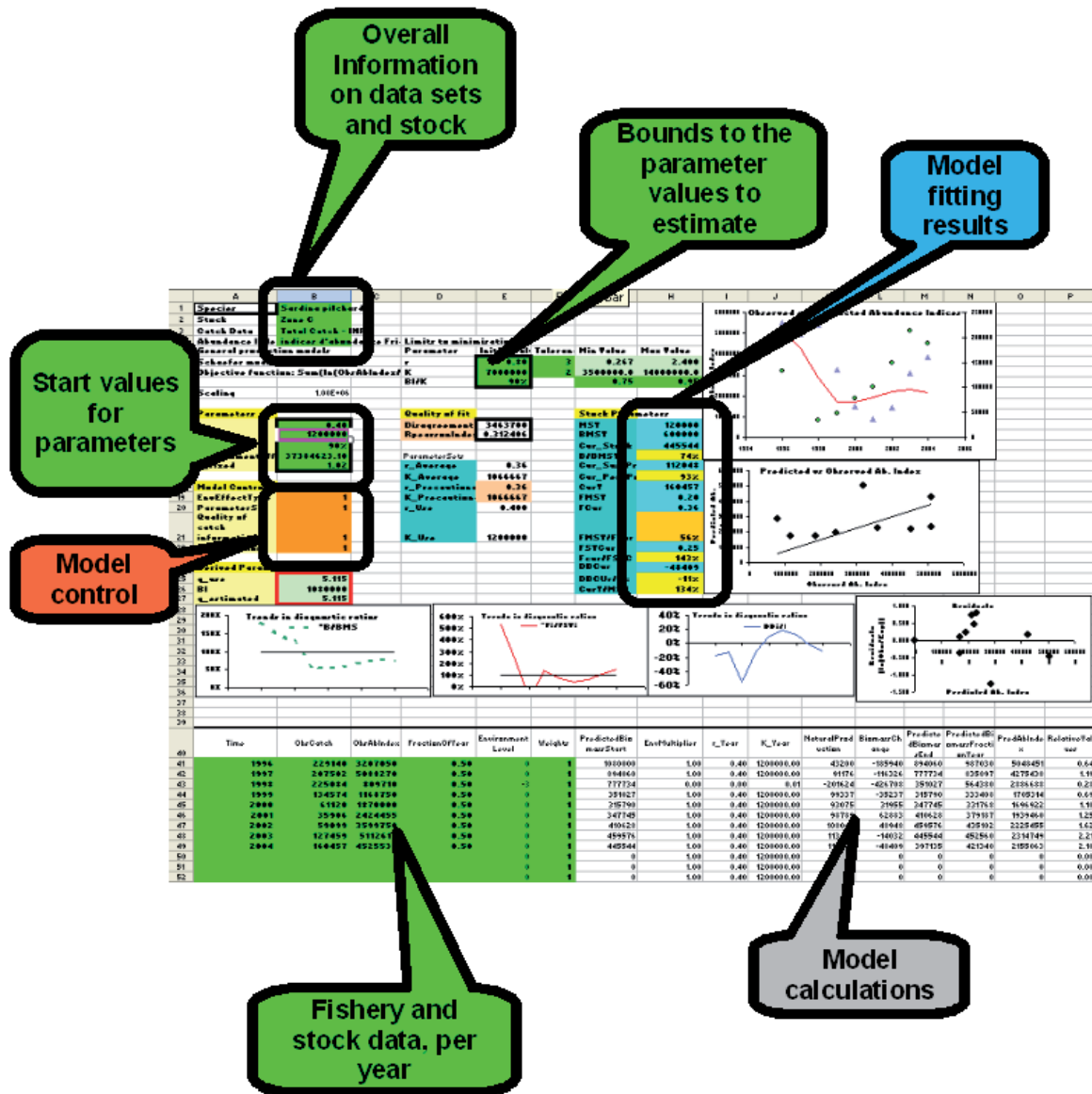


Figure 1. The main areas in the model worksheet

b) Defining the parameters to be estimated non-linearly (using Solver)

The non-linear estimation procedures suffer from a number of limitations, of which the most important is probably that the estimates obtained will depend on the start values defined. Therefore, one should try to keep the number of parameters to be estimated non-linearly to the minimum possible values.

As a minimum, one must estimate r and K by fitting the model to the data using the solver algorithm.

When defining the parameters to estimate, one should as much as possible set constraints (maximum and minimum values) so that the algorithm is limited to reasonable values, defined by the researchers. Use the spreadsheet area of Minimum and Maximum values to define these.

2) Detailed instructions

Entering data

The following data MUST be entered in the appropriate cells of the worksheet (Figure 2):

i) Years of the data (Year)

All years from the first to the last in the data set should be entered, consecutively. The first year should be entered in the cell immediately below the header “Year” and run consecutively until the last one. No empty cells should exist between the data, only after the last year.

ii) Total catch per year (ObsCatch)

Total catch is REQUIRED for ALL years in the data series. The model will fail if catch data is missing for any of the years (the reason is that catch is essential to calculating stock abundance the following year). This column should be filled like the one for year.

iii) Abundance index (ObsAbIndex)

This column should be filled like the previous ones. However, if there is no abundance index for a given year, this can be left blank. The model will still run correctly without a few years of data of Abundance indices (if there are many, however, the reliability of results will be doubtful).

iv) Timing of the abundance index (FractionOfYear)

When the abundance index corresponds to e.g. a scientific survey, or to a fishery concentrated in a short season, it will not represent the average abundance of the stock during the year, but rather this same abundance at the time of the survey or fishery. The values in this column represent the timing of the abundance index as a fraction of year ($0.5 = \text{July } 1^{\text{st}}$). It should be set to a value corresponding roughly to the mid-point of the survey or of the fishing season. If the abundance index corresponds to a CPUE from a year-long fishery, this value should be set to 0.5 (mid-year).

v) Environment level

This column will include any index that can be considered to represent a deviation of the average growth conditions of the stock in each year. If a series of environmental indices exist (e.g. a series of upwelling indices) these can be used as the environmental level. If not, and there is external scientific evidence that there were particular years with exceptional conditions, then an arbitrary positive (for good growth) or negative (for poor growth) environmental level can be set for that year. If there is no information on environmental elements affecting the carrying capacity and/or the intrinsic growth rate of the stock, or it is considered that these parameters do not vary significantly, then the values in this column can be left at their default values of 0.

vi) Weights

In some cases, there are doubts about the reliability or the representativeness (compared with the rest of the series) of one or more of the abundance indices used (e.g. if there is a year with less complete coverage, or with uncommon distribution conditions). In these cases, the corresponding value of the abundance index will not be as reliable as the remainder of the series. These points can be given less weight in the fitting of the model, by setting a value less than **1** in the corresponding row of the column Weights.

Notes:

The number of consecutive non-empty cells in column Year is used to define the number of years in the data to fit. Therefore, only years for which catch data is available must be entered, and all cells below these must be empty (use “Delete”).

In the calculated columns (to the right of the column “Weights”) the rows below the last year of data should NOT be deleted. The worksheet will ignore those below the last year of data. Deleting these rows will force one to rebuild them when a new data point is entered.

Time	ObsCatch	ObsAbIndex	Environment Level	Weights
1996	229140	3207050	0	1
1997	207502	5088270	-3	1
1998	225084	809710	0	1
1999	134574	1168750	0	1
2000	61120	1870000	0	1
2001	35906	2424455	0	1
2002	59099	3599750	0	1
2003	127459	5112613	0	1
2004	160457	4525538	0	1
			0	1
			0	1
			0	1
			0	1
			0	1
			0	1
			0	1

Figure 2. Spreadsheet section for entering the data for model fitting

Initial parameter values

Enter the initial values (initial “guesstimates”) of the parameters in the appropriate cells. As a minimum, initial values for the parameters **r** (intrinsic rate of growth), **K** (Carrying capacity, or Virgin Biomass) and **BI/K** (Stock Biomass at the start of the data series, as a proportion of the Virgin Biomass) are required.

Defining appropriate start values to these parameters may be difficult, and may require a bit of trial and error. However, setting adequate initial values is essential for the success of the estimation procedure.

One should start by defining an adequate value for BI/K.

To start the model running, it is necessary to give it a start point, the stock status at the start of the data series, BI (Initial Biomass). It is often very difficult to provide reasonable values for this parameter, but it may be easier to provide, from the knowledge of the scientists involved with the stock, a first estimate of the level of depletion of the stock at start of the data series available. This approach is similar to the idea of using the Exploitation Ratio (E) to start the calculation in a VPA, as suggested by Cadima (2004). The first estimate of this value will be named **BI/K_{Guess}**.

A start value for **r** is usually found by setting **r** to a value similar to the natural mortality coefficient assumed for the stock.

A start value for K is usually more difficult, but a value consistent with the remaining parameters can also be found using a simple reasoning, as follows:

- 1- "Guess" the value of average stock Biomass during the period included in the assessment, (B_{Guess});
- 2- Calculate the average value of the Abundance Index used in the same period, (AI_{Average}). Make sure to include only real values of the abundance index, and to ignore any missing values;
- 3- Calculate a first estimate for the catchability coefficient q , as $q_{\text{Guess}} = AI_{\text{Average}} / B_{\text{Guess}}$;
- 4- Calculate a first estimate of the stock Biomass at the start of the series, (B_{Start}), using the value of the abundance Index at the start of the series, (AI_{Start}), and the first estimate of the catchability coefficient q , q_{Guess} , as $B_{\text{Start}} = AI_{\text{Start}} / q_{\text{Guess}}$;
- 5- The first estimate of K (K_{Guess}) is then given by $K_{\text{Guess}} = B_{\text{Start}} / (BI / K_{\text{Guess}})$

This procedure is implemented in the worksheet "InitialValues", within the workbook supplied (Figure 3).

6							
7	AblIndexFirst	3207050					
8	BI/K	90%	This is arbitrated and depends on external information about wha				
9							
10	AverageBiomass	3000000	"Guessed" from external information				
11	AverageAblIndex	3089571	From real supplied data				
12	CatchabilityGuess	1.029857					
13	BiomassFirst	3114073					
14	K_Guess	3460082					
15							

Figure 3. Estimation of the initial value for K implemented in the worksheet "InitialValues"

b) Setting limits to the estimation

When using non-linear estimation, it is advisable to set limits to the values the parameters may take. To do this, enter the appropriate values in the "tolerance" column for the estimation of r and K . If BI/K is to be estimated by the model, the upper and lower limits should be entered directly. Whenever the initial values for the parameters are modified, the values in cells InitialValues should be set to the same values entered in the cells used for the model parameters (Figure 4)

Initial Value	Tolerance	Min Value	Max Value
1.00	4	0.250	4.000
4993858	6	832309.6	29963145.4
90%		0.75	0.95

Figure 4. Process of defining the limits to the estimation in the model worksheet

c) Model control

In its current version, the model implementation allows the user to choose 3 main aspects of the calculation, (1) the type of environmental effect (simple multiplicative or exponential), (2) to estimate or not the catchability coefficient (q) and (3) the set of parameters to use for calculating the reference points and the current status of the stock relative to these reference points.

18	Model Control	
19	EnvEffectType	1
20	ParameterSet	1
	Quality of catch information for last few years	
21		1
22	q_Estimation	1

Figure 5. Cells of the spreadsheet used to control the options in the calculations of the model

i) Choice of environmental effect type:

The model includes two different formulations for the effect of the environment level on the r and K parameters of each year.

To select the type of environmental effect, set the value in cell **EnvEffectType** (Figure 5) to one of the following values:

0 – No effect

1 – Additive formulation: $EM = 1 + (EE * |EL|^{SIGN(EL)})$

2 – Exponential formulation: $EM = e^{(EE * EL)}$

EM: Environmental multiplier

EE: Environmental effect: Measures the overall intensity of the environmental effect. Usually estimated by Solver as a part of the fitting routines;

EL: Environmental level: Indicator of level of environment, for each year (normally, will be deviations from the average).

ii) Use of q

The user may choose to estimate the catchability coefficient q , or set it as fixed.

To select whether to estimate or to use the fixed value, set the value in cell **q_Estimation** (Figure 5) to one of the following values:

0 – Use the fixed value set for the start

1 – Estimate the catchability coefficient

The user should **never** include q as one more parameter to be estimated by Solver. If it is meant to be estimated, it should be estimated using the linear approximation given in the worksheet (just set q estimation to 1).

iii) Estimation of current (in the last year of data) Biomass

Even if the absolute Biomass values are not used directly (and they may be misleading, given the degree of uncertainty involved in their estimation), they are necessary to estimate the F -values, since these are calculated as $F = B/Y$.

The stock Biomass in the last year of data, that is used as a main element in calculating the current status of the stock or the fishery, may be calculated in one of two ways: Either taken directly from the model, as the Biomass value predicted by the model, or using the observed abundance index for that year, and the estimated q , to calculate $B = U/q$.

The choice of the best option is not straightforward. However, if the quality of the total catch data in the last few years is low, this will strongly affect the reliability of the Biomass estimates from the model. In this case, it is better to calculate the Biomass using the Abundance Index for last year and the overall q . To achieve this, set **Quality of catch information for last few years** (Figure 5) to 0 (bad quality). Otherwise, set it to 1, to use the Biomass estimates from the model.

Notes: The quality referred to here is not of the LAST catch data point (it has no effect) but rather the few years before the last.

iv) Variable r and K (depending on environment level of each year)

When using the option of introducing an environmental level indicator, different values of r and K are calculated for every year in the data set. In this situation, it becomes difficult to choose which is the best value of the parameters to use in the calculation of the overall reference points. The best option will depend on the situation at hand. To define the option to use, set the value in cell “Parameter set” (Figure 5) to one of the following values:

- 1 – Overall r (estimated by the fitting procedure, independent of the environmental effects used in the fitting);
- 2 – Average value of the r -values estimated for each year in the data series (using the environmental levels for each year);
- 3 (or other value): Precautionary option – the smallest of the two previous values.

d) *Running the model (estimating the parameters)*

This is usually done using the “Solver” tool in Excel.

Call the tool (Figure 6).

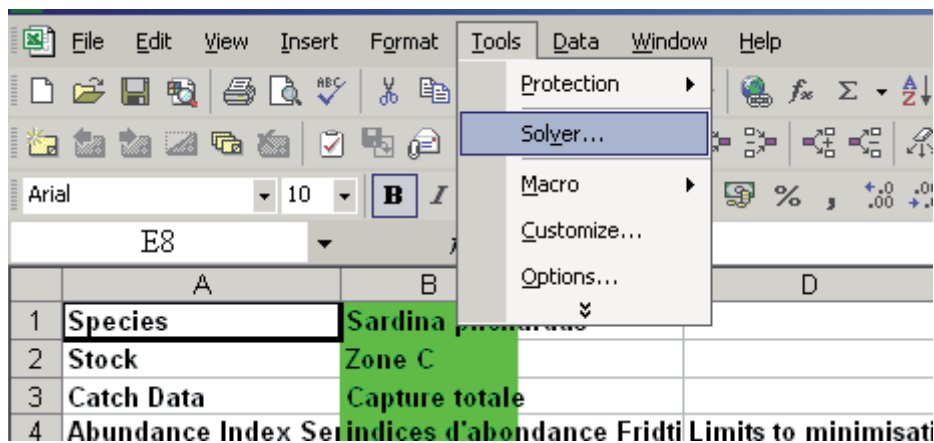


Figure 6. Starting the solver routine, for parameter estimation

Define the cell whose value is to be minimized Target cell (Objective Function) – Figure 7, and the cells that are to be manipulated for achieving this (by changing cells). You may choose all 4 parameters r , K , BI/K and Environment Effect (if an environment effect is being estimated), or only a subset of these. You should not set the model to estimate q , as this is usually not defined enough by the data. Set also, as much as possible, the constraints – use the constraints area in the spreadsheet. Do not set constraints for the Environment effect.

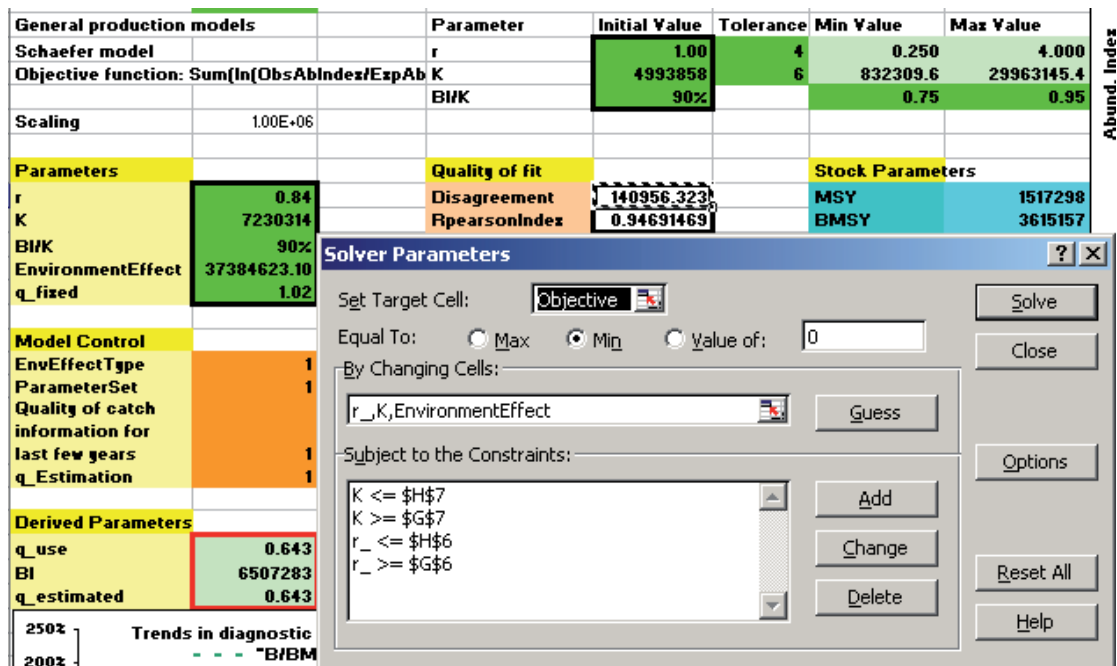


Figure 7. Setting the parameters for the solver routine.

After pressing “Solve”, the following dialog should be seen.

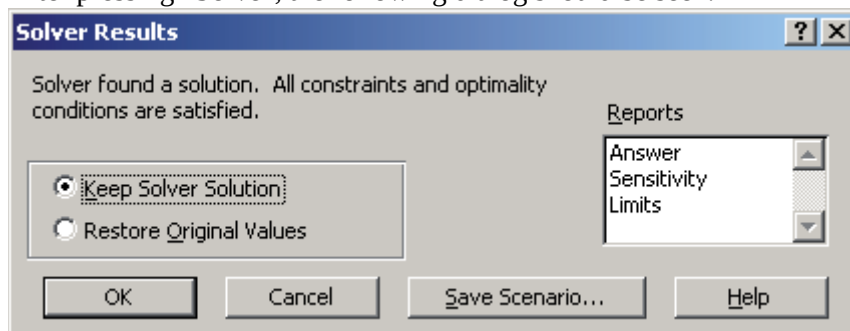


Figure 8. Dialog indicating the successful completion of the model fitting procedure

After pressing the OK button, the diagnostics can be assessed.

3) Diagnostics of fit

Like any model fitted to data, it is essential to assess the quality of the fit of the model to the particular data set used in each run. The model will almost always produce an estimate, but the reliability of the model fitting that produced these estimates should always be checked before accepting the results. There may be several reasons why a production model may not fit a particular data set well. Some of the most common ones are;

- Lack of contrast in the data
- “One-Way trip”
- Abundance index does not represent the whole stock
- Catch data are not representative of all catches, but come from only a part of the fleet, or are fixed estimates

To help assess the quality of this fit, a few indicators are provided.

a) Objective function

The actual value of the objective function (Figure 9) is the first measurement of the goodness-of-fit of the model. High values indicate a better fit. However, it is difficult to evaluate exactly what is “high”, and this is thus not usual as a diagnostics statistic.

Quality of fit	
Disagreement	1498416.332
RpearsonIndex	0.848396537

Figure 9. Cells holding the values of the objective function of the model fit, and of the Pearson linear correlation coefficient r .

b) Pearson linear regression coefficient between the predicted and observed abundance indices

This coefficient (Figure 9) will not detect a non-linear relation but will measure how closely the predicted abundance indices follow the observed ones. High values should be aimed for.

c) Plot of Predicted vs Observed Abundance Indices

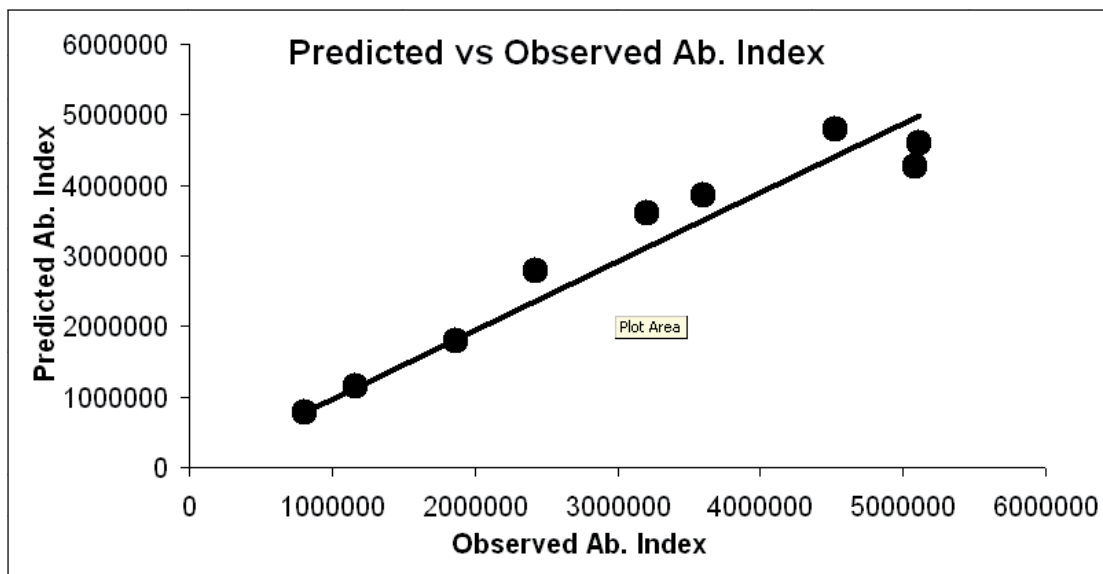


Figure 10. Plot of the relation between the predicted and the observed abundance indices. This plot can be used to detect severe deviations from the linear relationship between the observed abundance indices and those predicted by the model

This plot presents, in a graphical way, the relation between the Abundance Index observed (or given to the model) and the Abundance index estimated by the model, on the basis of the estimated biomass. The desirable characteristics for this plot is a linear relation between the predicted and observed indices, with slope 1.

Undesirable characteristics include:

- a) a flat plot (no relation between predicted and observed);
- b) A non-linear relation (cyclic, asymptotic or curved relation)

d) Residual plot

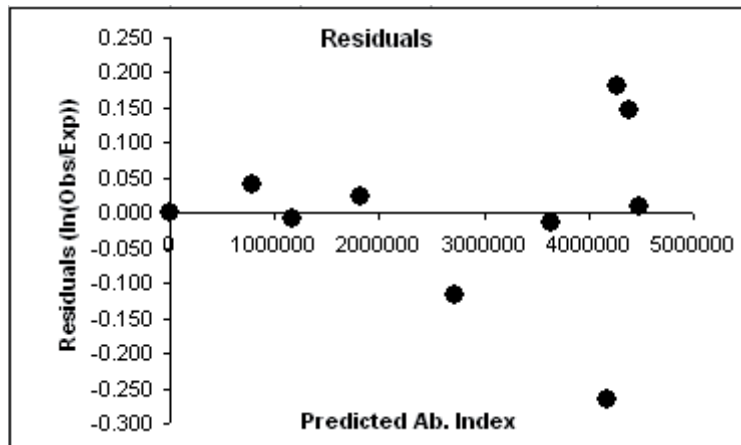


Figure 11. Plot of residuals used to assess if there are indications of any lack of fit in the adjustment of the model to the data

The residual plot is used to evaluate whether there are trends in the deviations between the observed and predicted abundance indices data. As long as the residuals are reasonably well-dispersed, with no patterns, there is usually no reason for concern. However, unusually large or small residuals concentrated at a given range of the predicted abundances should be looked into carefully, as they may indicate a model misspecification, or problems with the data

e) Trends in Biomass Indices and total catch data

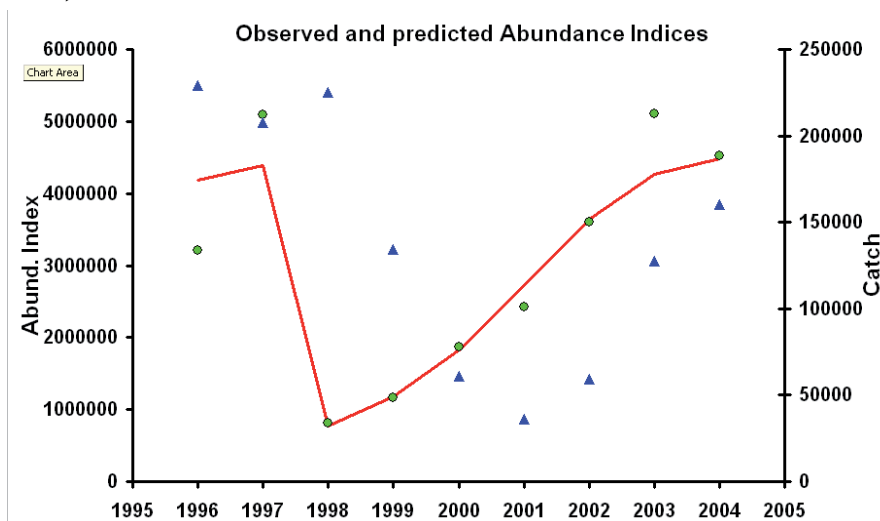


Figure 12. Plot of the trends in observed and estimated abundance indices, as well as of the reported catches, for each year in the period analysed.

The model is based on the assumptions that stock biomass tends to grow to a maximum level that can be sustained by the environment, and that this growth is decreased by the catches taken from it. So, generally speaking, stock biomass trends should reflect the catches taken from it. A year with very high catches should see a reduction in stock biomass the following year, and vice-versa, a year with low catches should be followed by an increase in stock biomass.

Therefore, checking the plot of catches and stock abundance indices for these patterns gives a first indication of the reliability of the fit of the model to the data. A pattern where similar catch levels at similar Biomass levels are followed by both increases and decreases in biomass will in general

indicate a contradiction between the data and the model. This may indicate several difficulties with the data, of which the most common are incomplete or inaccurate catch data, or abundance indices that do not represent the whole stock (e.g. they miss the larger adults or the juveniles). In some cases, however, a sudden change in the reaction of the stock to exploitation may also indicate that there was an environmental change or pulse that modified the average biomass growth rate of the stock (e.g. exceptional conditions that lead to a peak in recruitment). If the change in environmental conditions can be demonstrated by other, external data (e.g. similar anomalies arising simultaneously in several stocks, or Sea Surface Temperature data, or precipitation indices) then this can be included in the model by the introduction of an Environment level, for that year, that will account for the positive or negative changes in the growth conditions (intrinsic rate of increase and carrying capacity) observed or assumed for that year.

4) Interpretation of results

Once the model is satisfactorily fitted to the data, it is important to interpret the results from this fit. The model implementation provides several auxiliary ways to view and interpret the data.

a) *Current (last year) situation*

Usually, stock assessment scientists and managers are most concerned with the status of the stock in the last year of data. So, the model implementation computes several numerical and graphical diagnostics of the condition of the stock and the fishery in the last year (Figure 13).

Stock Parameters	
MSY	120000
BMSY	600000
Cur_Stock	445544
B/BMSY	74 %
Cur_SustProd	112048
Cur_PercProd	93 %
CurY	160457
FMSY	0.20
FCur	0.36
FMSY/FCur	56 %
FSYCur	0.25
FCur/FSYCur	143 %
DBCur	-48409
DBCUR/Bcur	-11 %
CurY/MSY	134 %

Figure 13. Summaries of the status of the stock and the fisheries in the last year of data

Of the different indices presented, the ones highlighted in yellow are the ones most important for the stock diagnostics, and of these, special importance is given to the ratios B/BMSY and FCur/FSYCur.

The first of these ratios indicates the current status of the stock biomass relative to the Biomass that would provide the Maximum sustainable yield, and provides an indication of the current stock status relative to a target stock status. In most situations, one would want the stock to be slightly above BMSY, i.e., with a B/BMSY ratio slightly above 1.

The second indicates the value of the yield currently being extracted from the stock, relative to the yield the same stock can provide while keeping its abundance constant for next year, i.e. to the

sustainable yield of the stock. Values of this ratio below 1 indicate that the stock biomass will tend to grow, while values above 1 indicate a situation leading to a decline in stock biomass.

To ease the interpretation of the results for the last year of data, the estimated stock Biomass for the last year of data and the corresponding catch are presented relative to the Biomass that would produce the Maximum Sustainable Yield and to the Sustainable Yield, respectively, in the plot in the chart sheet "Current Situation" (Figure 14).

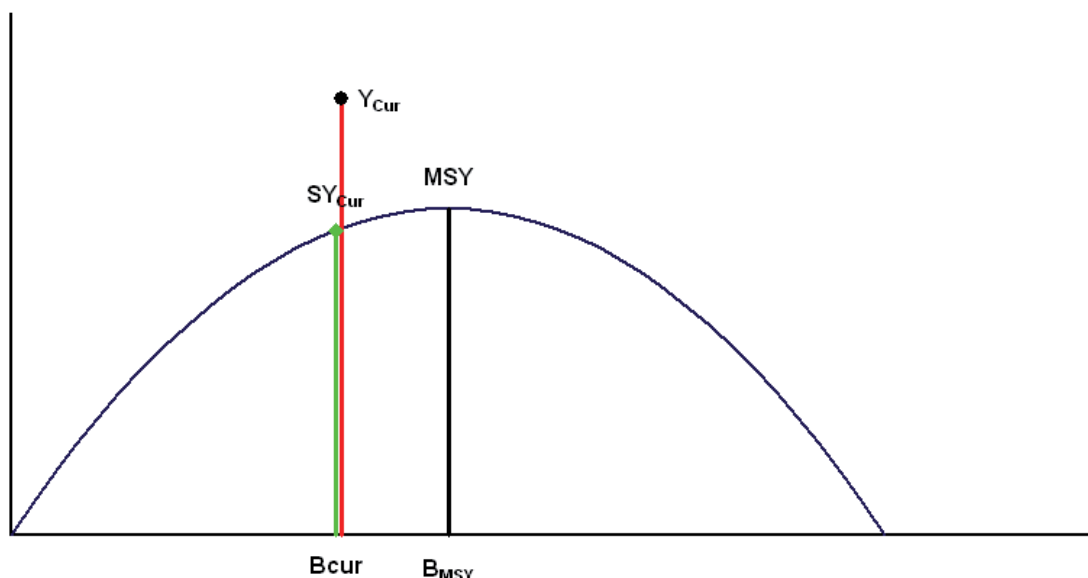


Figure 14. Graphical presentation of the status of the stock and the fishery in the last year of available data, relatively to the Reference Points estimated for the stock

b) Time-patterns

Besides the situation in the last year of data, it may be useful to assess the trends in these indices along the period analysed. All these indices are calculated for each year in the main spreadsheet, but for ease of presentation and interpretation they are also presented graphically (Figure 15).

Three main indicators are presented:

- a) Ratio B_i/B_{MSY} . This ratio indicates whether the estimated stock biomass, in any given year, is above or below the Biomass producing the Maximum Sustainable Yield;
- b) Ratio F_i/F_{SYi} . This ratio indicates whether the estimated fishing mortality coefficient, in any given year, is above or below the fishing mortality coefficient producing the sustainable yield in that year. Values below 100% indicate that the catch taken is lower than the natural production of the stock, and thus that stock biomass is expected to increase the following year, while values above 100% indicate a situation where fishing mortality exceeds the stock natural production, and thus where stock biomass will decline.
- c) Ratio DB_i/B_i . This ratio indicates the change in estimated Biomass relative to current Biomass (in any given year). Positive values indicate a year of increase in Biomass, while negative values reflect years of declining biomass.

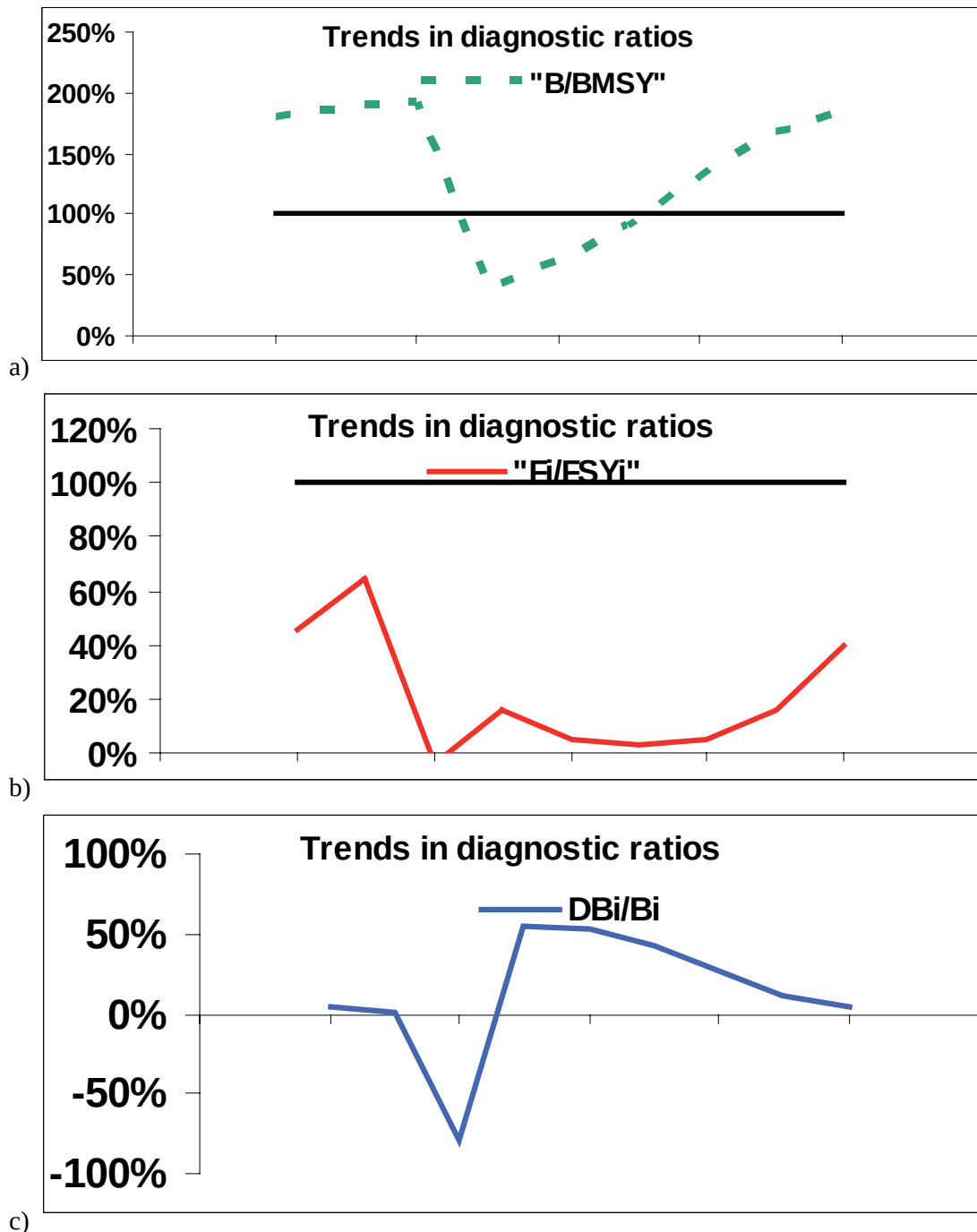


Figure 15. Graphical presentation of the evolution of the main stock status diagnostics along the period included in the analysis. a) Ratio B_i/B_{MSY} ; b) Ratio F_i/F_{SYi} ; c) Ratio DB_i/B_i .

APPENDIX/ANNEX II – PART 2

Projections of future yields and stock abundance using dynamic surplus production models - General concepts and implementation as excel spreadsheets

by Pedro de Barros

1. INTRODUCTION

a) Management measures available to fisheries managers

Fisheries managers have at their disposal a wide array of management measures that are usually classified into three groups, (a) input control measures; (b) output control measures and (c) technical measures. Input and output control measures aim to control the overall fishing level, i.e., the total mortality applied to the stock, while technical measures intend to control the way this total mortality is distributed by the different size- or age-groups of the stock.

Input control measures include all the management measures that limit the fishing effort applied to the fishery, and include limitations of fishing licences, of total number of fishing days, or any other similar measures.

Output control measures are those measures that limit the total catch removed from the stock, usually as total biomass removed, but sometimes also as numbers of individuals. Limitations of Total Allowable Catch (TAC) are the most common form of these measures.

Finally, technical measures include those measures like mesh size limitations, minimum landing sizes, or closed areas and seasons.

The advantages and disadvantages of different management measures are discussed by several reference books, such as Hilborn and Walters (1992) or Hogarth *et al.* (2006).

b) Projections in the fish stock assessment process

The fish stock assessment process generally includes at least four main steps, besides the data collection step:

1. Deciding the best model to represent the dynamics of the stock and the fisheries, based on (i) the characteristics of the stock and the fishery, (ii) the management measures considered, and (iii) the data available on the fishery and the catches;
2. Estimating the parameters of the model (fitting the model to the data available) and calculating, where possible, the Biological Reference Points (BRP's);
3. Assessing the current status and the historical trends of the stock and the fishery (in Biomass, Fishing Mortality, Average Size or any other indicator of stock status) relative to the BRP's chosen to manage the stock;
4. Evaluating the likely consequences, for the stock and the fishery, of alternative management options. This most often involves projecting the development of the stock and of the catches, as well as of other statistics of the stock and the fishery, under different options for management or future scenarios.

The projection of stock and fishery status under different assumptions regarding the dynamics of the stock and the management measures applied is an essential step in the provision of management advice, as it allows managers to evaluate the likely consequences, for the stock and the fishery, of the different management options at their disposal.

Projections can be done for the long-term, medium-term or short-term. Each of these has different purposes and properties that must be considered carefully when deciding which ones to carry out.

Long-term projections, also called equilibrium projections, are used to assess the average long-term relation between the main indicators of stock and fishery status on one hand and fishing level, or other quantities defining a fishery, on the other. They require the assumption that all conditions are kept constant for a time-period at least as long as the life-span of the target species, and do not depend on the current state of the stocks, which is not taken into account. Also, they do not include time as a variable. As such, they can not be used to assess management measures that vary with time (e.g. a policy of decreasing TAC progressively), nor do they allow one to predict the status of stocks or fisheries at any defined point in time. These projections are mostly used to estimate the values of Biological Reference Points, estimate desirable states of the fisheries and compare the long-term merits of alternative management measures.

Short-term projections, on the other hand, are usually made for a period of 1-2 years after the current year/period. They depend strongly on the current state of the stock and the fishery, and assess their evolution at different times after the current moment/time. Because they consider time explicitly, they can be used to assess the effects of management measures varying with time, and to predict the status of the stocks and fisheries at different points in time within the time-frame they consider.

Finally, mid-term projections are usually made for a period of 3–10 years from current time. They use the same equations as short-term projections, prolonging them for a longer period. They can thus be used for the same purposes as short-term projections. As they extend farther from the current year, however, they become more and more dependent on the assumptions of the model, and less on the estimates of current stock and fishery status. As such, particular care must be exercised when interpreting the results of such projections. This effect is more marked the shorter the life-span of the stocks being analysed, since with long-living species the individuals currently present in the stock will influence its total abundance for a longer number of years.

Both long-term and short-term projections can be carried out based on production or structural models. However, only projections based on structural (age-, length- or stage-structured models) can be used to assess the effect of technical measures.

When the data available for a fishery are only total catch and effort, or catch and abundance indices, only production models can be used, and thus the only management measures that can be assessed are those based on input or output control.

When using and fitting Production Models, like the Schaefer logistic model, the estimation of the parameters leads in almost all cases to carrying out a long-term projection, since the average long-term response of the stock and the fishery to changes in fishing level are direct functions of the stock parameters.

Carrying out short-term and medium-term projections, however, requires carrying forward the dynamic version of the models, under different assumptions for the catches taken from the stock, as a consequence of different input or output control management measures. Even though the equations used for this forward projection of the stock and the fishery are the same as those used for the population model of the fitting version, it is usual to separate the task of fitting the model to data (i.e. estimating its parameters) from the task of using the estimated parameters to analyse the consequences of different management measures. This is mostly because the calculations used to fit the models using

the dynamic version of these models require intensive computations, and it is thus usually desired to keep the corresponding programmes as simple and light as possible.

It should be noted that projections, either long-term or short-term, should not be taken for predictions of actual stock abundance or catch values. As such, they should not be used to actually predict stock abundance or catch at any period. Rather, they should be used to assess the relative merits of alternative competing management options, and as such inform better the process of deciding which management measures are more likely to drive the stock and the fishery in the direction desired by managers.

2. WORKBOOKS FOR PROJECTIONS USING THE PRODUCTION MODELS

The spreadsheets used for fitting the dynamic version of the Schaefer logistic model are not meant for doing projections. In fact, the need to run numerical optimization routines for the estimation of the parameters implies that one should avoid very complicated sheets.

Accordingly, a new workbook was prepared, to run projections based on the data available and the parameters estimated for the stock and the fishery. It should be noted that this sheet should not be used for estimating parameters, but rather to analyse the likely consequences of different management options (set as changes in effort or total catch relative to current levels) on the future trends in catches and stock abundance.

This workbook is intended for use in deterministic projections, i.e., projections where the results are always the same for a given set of (a) initial conditions (stock size at the start of the projection period) (b) stock dynamics parameters and (c) stock exploitation strategy (TAC or Fishing Effort control).

3. POSSIBLE ANALYSES

The model implementation in the workbook can run projections with the following main characteristics:

- a) Dynamic projections based on the Schaefer model;
- b) Deterministic projections. Running a simulation with the same data and parameters will always produce the same results. Accordingly, this workbook will not produce stochastic simulations, and thus cannot be used for running risk analysis for example;
- c) The stock dynamics are based on the Schaefer model parameters provided to the model;
- d) The start point of the simulations is the stock status estimated by the model for the last year of available data;

It should be noted that because the simulation is based on a surplus production model, the workbook cannot be used to simulate management strategies based on technical measures.

a) Management strategies simulated

The implementation of the model can currently simulate the following management strategies:

i) Constant exploitation strategies

In this kind of projection, it is assumed that the exploitation strategy (either total catch or total fishing mortality) is constant for all years being projected. The management measures under this type of strategy can be defined as (1) TAC fixed at the same constant level for all years of the projection or (2) fishing mortality fixed at the same constant level for all years of the projection.

(1) Constant TAC

In this type of projection/simulation, total catch is fixed at the TAC level established by management from the first to the last year of the projection. It is assumed that there are no enforcement/declaration problems, so that the catch actually taken corresponds exactly to the TAC specified. For simplification, the TAC is given as a percentage of the average catch in the reference period (a period of the last 1 to 5 years of available data).

(2) Constant fixed total fishing mortality

This projection mode corresponds to a management option of fixing total effort, in the assumption that there is no change in catchability, and therefore that fishing mortality is effectively proportional to fishing effort. The actual management measures that will achieve this control of total fishing mortality are not specified, but the simulation assumes that fishing mortality is effectively controlled. For simplification, the fishing mortality for the projection is given as a percentage of the fishing mortality estimated for the last year of data available.

ii) Variable exploitation strategies

In this set of strategies, managers can allow for varying TAC or fishing mortality each year in the projection time. This requires specifying the TAC or the fishing mortality (both as values relative to the average values in the reference period) for each time-period covered by the projection. Otherwise, the projection proceeds as per the constant TAC or fishing mortality strategies.

An important issue to remember when defining which management strategy to simulate is how catch is related to stock abundance. When using TAC management control, the total catch taken each year is fixed externally. This catch does not depend on stock abundance or other aspects of stock status. When an effort control strategy is chosen, however, the total fishing effort exerted on the stock each year is fixed. In this system, total catch is determined by the effort applied to the average stock abundance during the year, and thus depends on stock abundance.

4. ORGANIZATION/STRUCTURE OF THE WORKBOOK

The workbook is divided into several sheets that correspond to different parts of the operation of the simulation:

a) Data Input and projection control

The input of the stock and fisheries data, as well as the definition of the conditions for the projection, are separate from the calculations or the presentation of output. This way, it is possible to allow the users to specify the input data and parameters, as well as the conditions for the simulation, in a simpler setup than if this input was joined with the calculations. All input and control parameters are entered into the same sheet: sheet "Input".

i) Sheet “Input”

This sheet is used to enter the model parameters estimated for the stock, historical data available for the stock and the fishery, and for defining the conditions for the projections. The following information is entered into this sheet:

- a) Historical data
- b) Stock model parameters
- c) Model control parameters
- d) Projection control parameters

b) Calculations

The calculations for the historical part of the model are separated from those of the projection part. This is done for logical reasons, but also to allow separate dimensioning of each of the components of the calculations. Two sheets are used to do these calculations. Sheet “ObservedPast” holds all calculations for the historical part of the model, while sheet “Projected” contains the calculations for the projection part. These data are joined together in a sheet “DataPlots” that organizes the data into a single set, for the plots.

c) Output

The output is presented mostly in graphical form, in the plot sheets “Abundance” (Figure 10) and “Catches” (Figure 11). In both of these, the estimated and projected trends in stock abundance and catches are presented as values relative to adequate reference points. So, abundance is represented by the value of the estimated abundance index as a percentage of the value of this abundance index at the target biomass $B_{0.1}$, while catches are presented as a percentage of MSY.

ii) Sheet “Data Plots”

This sheet contains the calculations for the plots of catches and stock abundance. It is not meant to be modified by the user, and it is protected to avoid accidental modifications to the workbook.

5. OPERATING INSTRUCTIONS

a) Setting overall options

The presentation of the data from the workbook relies on some Visual Basic procedures. Therefore, for the workbook to function properly, it is necessary to configure Excel in order to allow running macros. The following procedure should be used:

Open Excel with a blank worksheet

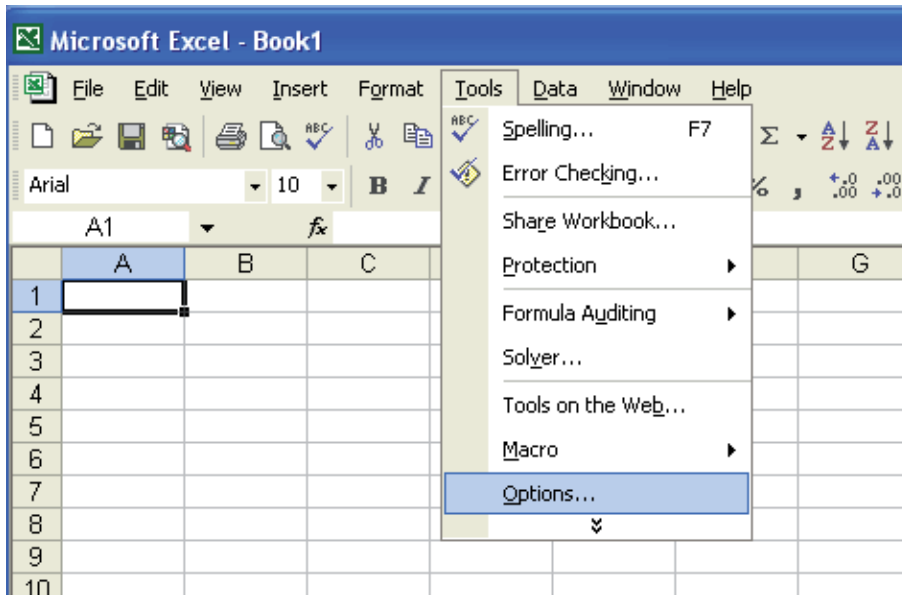


Figure 1- Selection of the “Options” dialogue

Under the menu item “Tools”, choose “Options”
Then in the “Security” tab click on “Macro security”

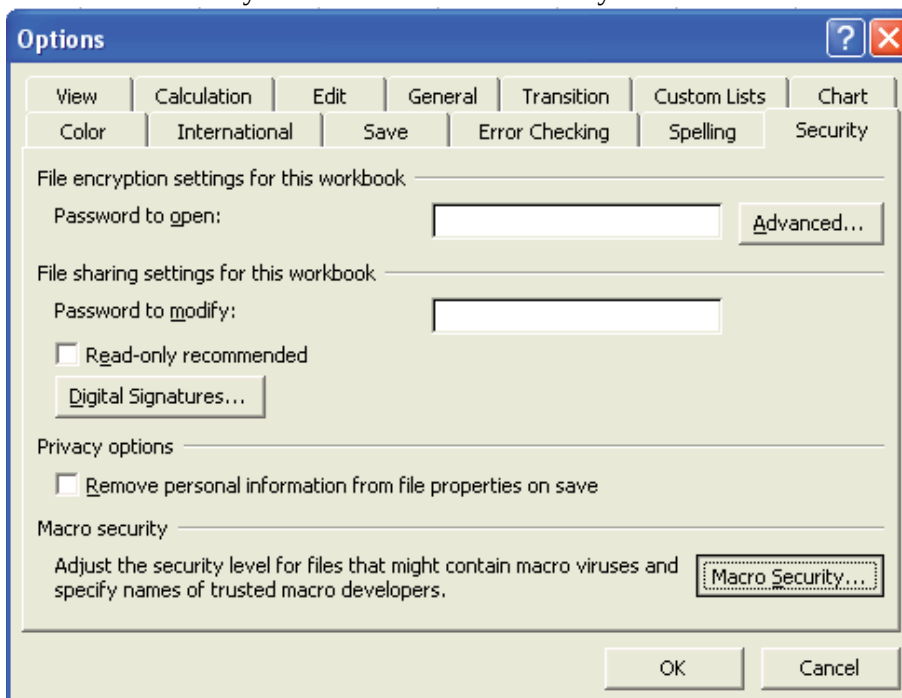


Figure 2. The “Security” tab under the “Options” dialogue

In the “Security Level” tab, choose “Medium” (Figure 3). This setting will enable the macros in the worksheet to run without compromising the overall security of your computing environment.



Figure 3. Setting the macro security level to “Medium”.

When opening the workbook, a warning message will appear, asking whether to allow the macros to run (Figure 4). Choose “Enable Macros” in this dialogue, and the sheet will load properly.

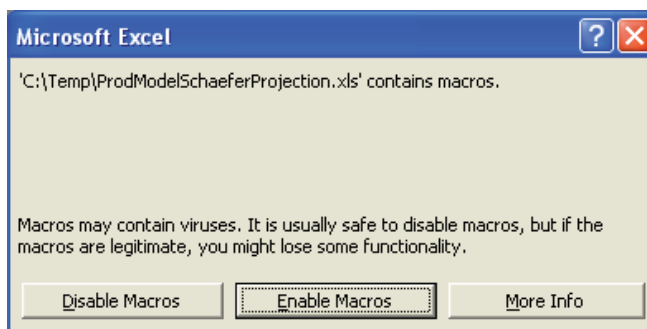


Figure 4. Dialogue that should appear when opening this workbook

Note: Under newer versions of Microsoft Excel, the procedure may be different from the one described above. In all cases, however, it will be necessary to set the macro security to a level allowing selected macros to run, with previous user approval.

b) Data Entry

All data (for the historical period) and parameter estimates should be entered in the worksheet “Input”.

Data and parameter estimates (that may have been estimated by fitting the model to data using the fitting workbook) should be entered only in the cells coloured green (Figure 5). All other cells are either not used, or used to calculate quantities used by the model.

The parameters for the projection, including the number of years to project, and the values of catch or fishing effort to simulate (relative to the current “base” values) should also be set in this sheet.

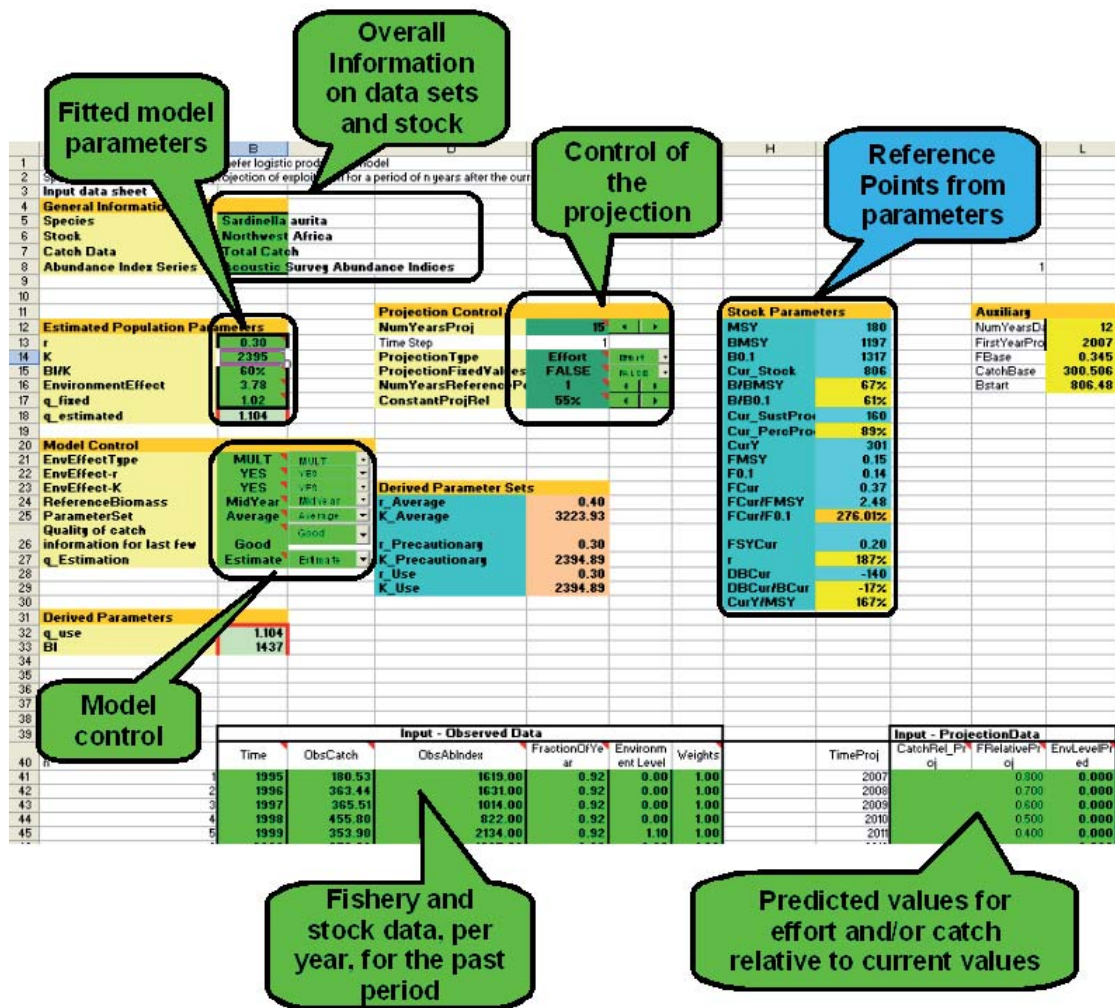


Figure 5. The main areas in the worksheet for model input and projection control

i) Entering historical data

The data for the historical period should be entered first (Figure 6). These data correspond to the data available to fit the model, and should be entered exactly as used for the fitting process. They will be used to replicate the estimated trends of catch and stock abundance in the historical period, and establish the base conditions to which the projection values are related.

Input - Observed Data						
Time	ObsCatch	ObsAbIndex	FractionOfYear	Environment Level	Weights	
1995	180.00	1500.00	0.92	0.00	1.00	
1996	353.00	1600.00	0.92	0.00	1.00	
1997	430.00	1001.00	0.92	0.00	1.00	
1998	500.00	800.00	0.92	0.00	1.00	
1999	400.00	2020.00	0.92	1.00	1.00	
2000	356.00	190.00	0.92	0.00	1.00	
2001	298.00	1800.00	0.92	0.00	1.00	
2002	280.00	1499.00	0.92	0.00	1.00	
2003	345.00	1546.00	0.92	0.00	1.00	
2004	264.00	3423.00	0.92	0.00	1.00	
2005	305.00	3000.00	0.92	0.00	1.00	

Figure 6. Section of the worksheet to enter the historical data

This section should use the exact same values as those entered when fitting the model (estimating the parameters).

(1) Years of data (Time)

All years from the first to the last in the historical data set should be entered consecutively. The first year should be entered in the cell immediately below the header “Year” and run consecutively until the last one. No empty cells should exist between the data, only after the last year. Note that the worksheet uses the number of consecutive non-empty cells in this column to define the time interval of the historical part of the modelling, and failing to fill this properly will result in inadequate calculations.

(2) Total Catch per year (ObsCatch)

Total catch is REQUIRED for ALL years in the historical data series. The model will fail if catch data is missing for any of these years (the reason is that catch is essential to calculating stock abundance the following year). This column must be filled in for each year

(3) Abundance Index (ObsAbIndex)

This column should be filled out like the previous ones. It will contain an Index of stock abundance for as many years as possible, of the series of years considered. Only one index series can be entered, because it is considered impossible, or at least unreliable, to adequately combine several index series without detailed information on each of them. If information on more than one abundance index is desired, these should be combined in a separate analysis that should take into account the relative reliability of each of the indices.

(4) Timing of the abundance index (FractionOfYear)

When the abundance index corresponds to e.g. a scientific survey, or to a fishery concentrated in a short season, it will not represent the average abundance of the stock during the year, but rather this same abundance at the time of the survey or fishery. The values in this column represent the timing of the abundance index as a fraction of year ($0.5 = \text{July } 1^{\text{st}}$). It should be set to a value corresponding roughly to the mid-point of the survey or of the fishing season. If the abundance index corresponds to a CPUE from a year-long fishery, this value should be set to 0.5 (mid-year).

(5) Environment Level

This column contains an index of “relative environmental quality” for each year in the data series. This index should reflect, as much as possible, the overall quality of the environment for stock growth relative to the “average” years. Years considered as “average” should have the value “0” for this index, while years more favourable than the average will have a positive value, and years less favourable will have negative values. This column will include any index that can be considered to represent a deviation of the average growth conditions of the stock in each year. If a series of environmental indices exist (e.g. a series of upwelling indices) these can be used as the environmental level. If not, and there is external scientific evidence that there were particular years with exceptional conditions, then an arbitrary positive (for good growth) or negative (for poor growth) environmental level can be set for that year. If there is no information on environmental elements affecting the carrying capacity and/or the intrinsic growth rate of the stock, or it is considered that these parameters do not vary significantly, then the values in this column should be left at their default value of 0.

(6) Weights

This column will include the weights given to each estimate of the abundance index in the fitting procedure. These weights should be proportional to the reliability of the different estimates. This may mean that they should be proportional to the variance of the estimates, if available, but they may be used simply to downweigh some particularly troublesome or doubtful points. In some cases, there are doubts about the reliability or the representativeness (compared with the rest of the series) of one or more of the abundance indices used (e.g. if there is a year with less complete coverage, or with uncommon distribution conditions). In these cases, the corresponding value of the abundance index will not be as reliable as the remainder of the series. These points can be given less weight in the

fitting of the model, by setting a value less than **1** in the corresponding row of the column **Weights**. The weights are not used in the projection sheet, but should be entered, to establish a record for the fitting procedure used to obtain the current parameter estimates.

Notes:

The number of consecutive non-empty cells in column **Year** is used to define the number of years in the data to fit. Therefore, only years for which catch data is available must be entered, and all cells below these must be empty (use “Clear contents”);

In the calculated columns (to the right of the column “Weights”) the rows below the last year of data should NOT be deleted. The worksheet will ignore those below the last year of data. Deleting these rows will force one to rebuild them when a new data point is entered.

ii) Estimated stock parameters

The values estimated for the main stock parameters should be entered in the section headed “Estimated Population Parameters” (Figure 7). Values must be entered for **r** (intrinsic rate of growth), **K** (Carrying capacity, or Virgin Biomass) and **BI/K** (Stock Biomass at the start of the data series, as a proportion of the Virgin Biomass). The estimated value of the constant of proportionality between the estimated biomasses and the corresponding abundance indices, **q** (sometimes called the catchability coefficient) should also be set. If an environment effect was used for fitting the model, the value of the estimated coefficient should also be entered in the appropriate cell.

It should be noted that the value of the parameters in this section should be set exactly to the same values estimated from fitting the model to the historical data.

Estimated Population Parameters	
r	0.14
K	4270
BI/K	50%
EnvironmentEffect	7.97
q_fixed	1.02
q_estimated	0.363

Figure 7. Spreadsheet area for entering the population parameters

iii) Model fitting control

The parameters of model fitting (figure 8) should also be entered in the appropriate section of the input sheet.

Model Control		
EnvEffectType	MULT	MULT
EnvEffect-r	YES	YES
EnvEffect-K	YES	YES
ReferenceBiomass	StartYear	StartYear
ParameterSet	Average	Average
Quality of catch information for last few years	Good	Good
q_Estimation	Fixed	Fixed

Figure 8. Spreadsheet area for entering the model control parameters

- 1) Type of Environment Effect: Select how the environment level affects the model parameters **r** and **K**. Select **NONE** (no effect), **MULT** (Multiplicative effect) or **EXP** (Exponential effect);
- 2) Environment Effect on **r**: Set to **YES** if the environment is assumed to affect the growth capacity of the stock (**r**);

- 3) Environment Effect on K: Set to YES if the environment is assumed to affect the maximum (virgin) stock Biomass (K);
- 4) Reference Biomass: Specify whether the Biomass natural growth rate is assumed to depend on Biomass at the start of the year or at mid-year;
- 5) Parameter set: Specify which set of parameters to use for estimating the Biological Reference Points. When using the option of introducing an environmental level indicator, different values of r and K are calculated for every year in the data set. In this situation, it becomes difficult to choose which is the best value of the parameters to use in the calculation of the overall reference points. The best option will depend on the situation at hand. Three options are available: Fixed – Use the overall r and K parameters estimated by the model fitting; Average – Use the average of the year-specific r and K calculated for the series of years; Precautionary – Use the smallest of the two previous sets. It should be noted that all these sets will be equal if there is no Environment Effect;
- 6) Quality of catch information for the last years. Set to Good, if these data are reliable, or Poor otherwise. This parameter will influence the estimation of the abundance on the last year of data. If the catch data during the last years is considered good, the abundance in this last year is that calculated by the Schaefer model; However, if the quality of the total catch data in the last few years is poor, this will strongly affect the reliability of the Biomass estimates in the model. In this case, it is better to calculate the Biomass using the Abundance Index for last year and the overall coefficient of proportionality q , as $B=U/q$;
- 7) q estimation: Set to Fixed if the coefficient of proportionality q should be fixed (set to the value given by the user or estimated numerically); Set to Estimate if q should be estimated linearly from the series of estimated abundances and abundance indices;

This section should use the exact same values/options as those used when fitting the model to the historical data. This way, the historical part of the fitted model will reproduce the fitting procedure exactly, and the projection will reflect the average conditions observed during the period used to fit the model.

iv) Projection control

To run the projection simulation, it is necessary to define the main aspects of this simulation,

Projection Control		
NumYearsProj	15	◀ ▶
Time Step	1	
ProjectionType	Effort	Effort ▼
ProjectionFixedValues	FALSE	FALSE ▼
NumYearsReferencePeriod	1	◀ ▶
ConstantProjRel	88%	◀ ▶

Figure 9. Spreadsheet section used to control the options for the projections

The settings in this section define the options available for running the projections.

- 1) Number of years to project: This option simply defines the number of years (from the year immediately after the last year in the historical data series) to use for the projection;
- 2) Projection type: Set to Effort if it is intended to simulate a management strategy based on limitation of fishing mortality (effort); Set to Catch if the projection is based on a TAC-based management strategy;
- 3) Use Fixed Values: Set to TRUE if fixed Catch or Fishing Mortality values (in percentage of current values) are given for each year of the projection; Set to FALSE if a constant TAC or Fishing Mortality (both given as a percentage of the corresponding average value in the reference period) is used instead;
- 4) Number of Years in Reference Period: Number of years (in the end of the data series) to use as the Reference Period for the calculations of the relative changes in Catch or Fishing Mortality;
- 5) Constant value (in percent of the values in the reference period) of Catch or Fishing Mortality (depending on the projection type chosen) for the projection, if a Constant TAC or Fishing Mortality is chosen;

a) Output

The model outputs the projections of stock abundance and total catch for all years in the period covered by the projections.

In all cases, these are presented as values relative to the reference points adopted ($B_{0.1}$ and MSY). The main tools offered to analyse these projections are the plots in sheets “Abundance” (Figure 10) and “Catches” (Figure 11). In both of these, the current year, and thus the separation between the historical and the projected periods is indicated by a vertical line, allowing a better visualisation of the two periods that must be interpreted separately.

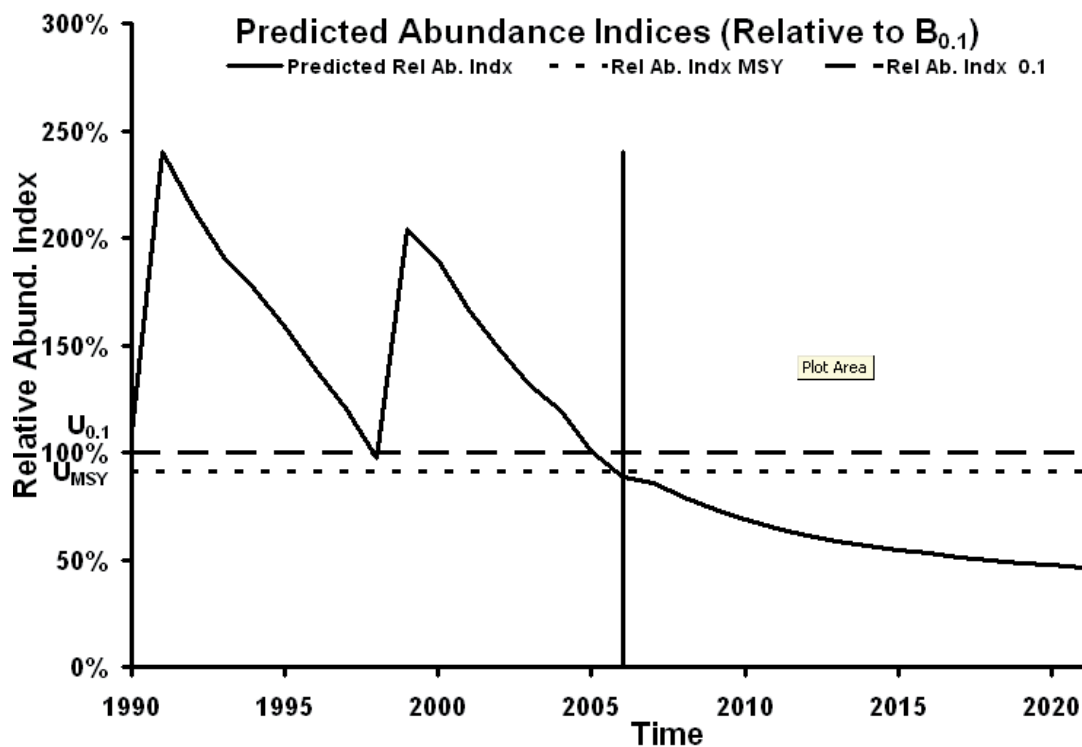


Figure 10. Spreadsheet Plot of the trends in observed and projected Abundance Indices (Relative to $U_{0.1}$)

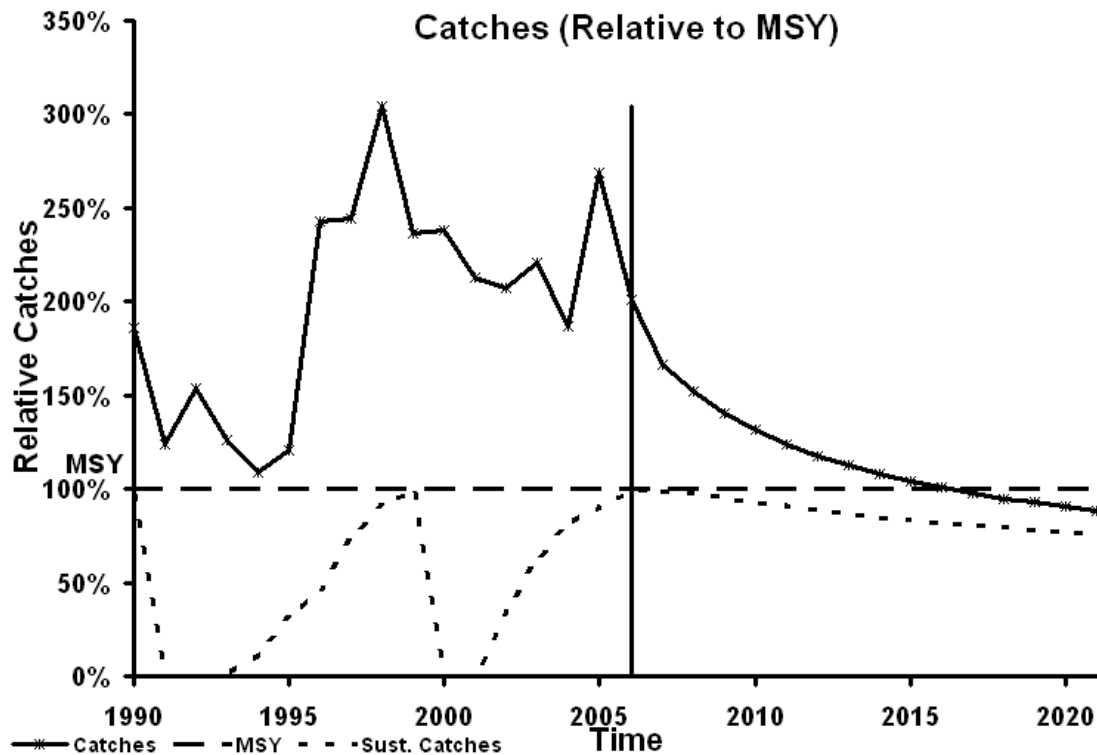


Figure 11. Spreadsheet Plot of the trends in observed and projected catches (Relative to MSY)

6) Editing the WorkBook

With the exception of the cells shown in green on sheet “Input”, it is assumed that the user will not need to edit any part of the workbook. Therefore, most of the sheets are protected, to avoid accidentally modifying the formulas or the structure of the workbook. However, if any user wants to modify any sheet, it is enough to select “Unprotect sheet” from the menu item “Protection” (Figure 12). Users are urged to make a copy of the workbook before doing this, however, as they might accidentally modify the formulas or the structure of the workbook.

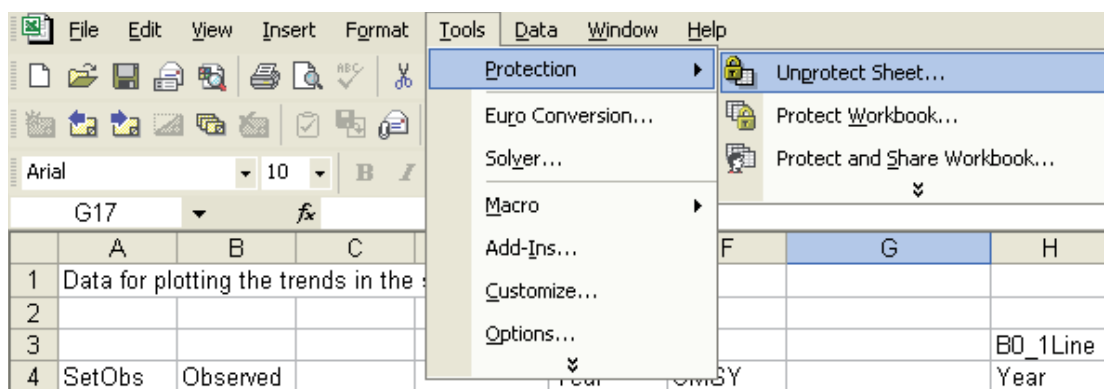


Figure 12. Procedure for unprotecting the worksheet “DataPlots”

7) Interpretation of results

The interpretation of the projection results should be done with caution. As mentioned in the introduction, projections are not forecasts, and should not be used as such.

REFERENCES

- Hilborn, R. & Walters, C.J.** 1992. Quantitative Fisheries Stock Assessment. Chapman and Hall, New York. 570 p.
- Hoggarth, D.D., Abeyasekera, S., Arthur, R.I., Beddington, J.R., Burn, R.W., Halls, A.S., Kirkwood, G.P., McAllister, M., Medley, P., Mees, C.C., Parkes, G.B., Pilling, G.M., Wakeford, R.C. & Welcomme, R.L.** 2006. Stock assessment for fishery management. A framework guide to the stock assessment tools of the Fisheries Management Science Programme. FAO Fisheries Technical Paper. No. 487. Rome, Italy. 261 p. Includes a CD-ROM.

APPENDIX/ANNEXE III

Processus de révision des séries de données du CRODT

1. **Projet de restructuration du système d'information**

La conception théorique du nouveau système a abouti à la formulation d'un projet de modernisation du système d'information du CRODT, financé par la coopération espagnole en 2004. Le nouveau système, dénommé Système d'Information National sur la Pêche (SINAP), trouve sa justification dans l'importance et la diversité des données collectées par le CRODT depuis les années 1950, l'inadaptation du matériel informatique actuellement utilisé ainsi que des nombreuses incohérences constatées dans séries statistiques. L'exécution du projet a été alors effectuée en s'appuyant sur un partenariat entièrement national:

- Mise à contribution de toutes les compétences du CRODT.
- Sélection d'un cabinet spécialisé en fourniture et configuration de matériel informatique (Cabinet Platform).
- Sélection d'un cabinet spécialisé en développement d'applications informatiques (Cabinet BEN Technologie).
- Recrutement d'un consultant en base de données et maîtrisant l'ancien système du CRODT.

Les tâches exécutées ont entre autres concerné:

- L'acquisition et la configuration d'équipements informatiques performants reliés par un réseau intranet.
- La centralisation de l'ensemble des bases de données dans un système unique, sécurisé et intégrant une harmonisation des nomenclatures et des codifications.
- Le développement d'applications de mise à jour des données.
- Le développement d'applications des procédures d'extrapolation des données de la pêche artisanale.
- Le développement d'applications d'accès aux données traitées à travers un générateur de requêtes (un requêter).

2. **Diagnostic de l'état des données de l'ancien système**

Le processus de validation des données a d'abord été basé sur une phase préalable de contrôle approfondi des données disponibles. Ce diagnostic a permis de constater plusieurs lacunes dans les bases de données:

- Des évolutions tendanciellées très irrégulières et invraisemblables.
- Des séries marquées par d'importantes ruptures liées à des données manquantes.
- Des changements mal maîtrisés et non documentés de nomenclature et de codifications.
- Une grande diversité de formats et de mode de stockage de données.
- Des données historiques mal archivées et pas suffisamment documentées.

3. Récupération des données historiques

Les lacunes constatées à travers le diagnostic ont nécessité une importante opération de récupération de données historiques.

- Pour les années antérieures à 1995, toutes les données avaient été soigneusement centralisées dans un serveur IBM/Risk 6000 sous Unix et également sauvegardées dans des cassettes magnétiques (cartouches 8mm 112M). Cependant, le serveur ayant eu ces dernières années des problèmes de fonctionnement, l'effort de récupération des données a été centré sur la lecture des cassettes. A cet effet, le lecteur du serveur a été démonté et placé dans une machine identique fonctionnelle au Laboratoire de Physique Atmosphérique (LPA). Cette procédure a permis de télécharger toutes les données afin de les sauvegarder dans des CD-Rom.
- En ce qui concerne les données postérieures à 1995 (incluse), il existe différentes sources. En effet, à partir de cette date, les données n'étaient plus centralisées et étaient donc gérées de façon indépendante par les différents programmes de recherche du CRODT. Cependant, parmi ces données, certaines étaient continuellement saisies au Bureau Calcul. C'est le cas des données de la pêche artisanale et de la pêche sardinière. Bien que le système développé sous FoxPro soit moins performant, ces données ont pu être centralisées dans une machine IBM (sous Windows NT).
- Les autres données postérieures à 1995 (incluse) qui n'étaient plus centralisées au Bureau Calcul concernent la pêche chalutière (nationale et étrangère). La récupération de ces données a été alors plus délicate car elle a nécessité l'exploration de tous les ordinateurs de saisie du CRODT encore fonctionnels à cette période. Si pour la pêche chalutière nationale cette procédure a pu aboutir à une récupération complète des données, pour la pêche chalutière étrangère (côtière et profonde), les quelques fichiers récupérés se sont avérés très parcellaires avec un contenu parfois peu cohérent. Afin de garantir un maximum de fiabilité, une ressaisie complète à partir des fiches de données a été alors effectuée à travers le recrutement de six agents de saisie.

4 Stratégies de validation des données

Compte tenu de la diversité des données et des problèmes identifiés, les stratégies ont été adaptées à chaque situation. A cet effet, différentes commissions composées de chercheurs et de techniciens ont été formées en fonction des grandes catégories de données. Toutes ces commissions sont organisées autour d'un statisticien chargé d'effectuer les contrôles de cohérence sur les données et de coordonner les réflexions autour des incohérences problèmes identifiées. Chaque étape se termine par une séance plénière de validation à laquelle toutes les commissions participent.

Dans la pratique, le contrôle de cohérence a surtout consisté à dégager les tendances globales afin de détecter les points de rupture (valeurs trop élevées, valeurs trop faibles, données manquantes). A partir d'un point de rupture, une vérification plus approfondie dans le temps et dans l'espace est faite en intégrant toutes les variables susceptibles d'être impliquées dans l'identification du problème (date de collecte, port de pêche, type d'engin de pêche, etc.). Une fois que le problème est bien cerné, les concertations en commissions permettent d'en identifier la source à travers des discussions sur les changements potentiels intervenus à l'époque dans le processus de collecte, de stockage ou de traitement des données en questions. A l'issue de ces concertations, une bonne partie des problèmes est généralement réglée. Certains aspects plus complexes sont cependant discutés en plénière afin de trouver la meilleure solution.

Dans le cas des données antérieures à 1995, il existe des documents scientifiques décrivant toute leur chaîne de traitement et attestant de leur vérification soignée avant leur sauvegarde. L'essentiel du processus de validation s'est alors focalisé sur une exploration fouillée des données récupérées afin de vérifier qu'elles correspondent bien à la description faite dans les documents scientifiques. Pour arriver à un tel résultat, il a été nécessaire d'effectuer la décompression des fichiers et leur conversion

en format SPSS qui permet d'effectuer des analyses exploratoires. Pour le cas particulier de la pêche artisanale qui a été plus complexe, l'exploration des données restructurées en 1994 par Jocelyne Ferraris (ex-ORSTOM devenu IRD) a montré une très grande diversité de fichiers en fonction:

- du programme de recherche (PA et PPC);
- du niveau de traitement (données de base et données extrapolée);
- de la strate spatiale (port de pêche, région maritime);
- de la strate temporelle (jour, quinzaine, saison, année).

Cette diversité, souvent imbriquée, induit un grand risque de confusion si des dispositions suffisantes ne sont pas prises au moment de la compilation des données. L'analyse des séries historiques compilées et centralisées au Bureau Calcul a d'ailleurs révélé cette confusion (fusion de données par port et par région sans distinction claire de la strate temporelle). L'adaptation des données de base dans un nouveau format FoxPro a été également à l'origine de beaucoup d'incohérences.

En ce qui concerne les données postérieures à 1995 (incluse), une analyse détaillée des fichiers de base de la pêche artisanale a permis de mettre en évidence un certain nombre d'erreurs non corrigées au moment de l'archivage des données. Une bonne partie de ces erreurs est commise au moment de la saisie des données brutes, l'autre partie étant liée à collecte et à la codification des données (erreur sur les codes d'unités de débarquement, confusion de codes d'espèces et d'engins, etc.). Après correction de ces erreurs, il a été alors nécessaire de relancer le traitement et l'extrapolation de ces données. L'examen des tendances obtenues après retraitement (effort, capture et CPUE) montre une plus grande cohérence dans l'évolution des séries. Pour le cas particulier des années 2004 et 2005, toutes procédures de stockage et de traitement ont été effectuées dans le nouveau système (SINAP).

Dans le cas des données de pêche industrielle sardinière et chalutière nationale d'après 1994, les quelques données manquantes identifiées après analyse des fichiers de base ont été par la suite recherchées dans les machines de saisie puis intégrées en complément à la base de données. Par contre, en ce qui concerne la pêche chalutière étrangère (côtière et profonde), l'analyse des données a mis en évidence beaucoup de problèmes (données manquantes, ruptures inexplicables de tendances, défaut de mise à jour des caractéristiques des navires de pêche, etc.). Par approche de précaution, il a alors été décidé d'engager des moyens supplémentaire en vue de la ressaisie des données à partir des fiches encore disponibles.

APPENDIX/ANNEXE IV

**RAPPORT DE LA RENCONTRE
IMROP/CRODT/IEO
POUR
LA VALIDATION DES STATISTIQUES DE MERLUS NOIRS
DANS LA ZONE COPACE**

**Lourdes Fernández
Beyah Meissa
Djiga Thiao
Ana Ramos**

*Tenue à l'Instituto Español de Oceanografía
Centre de Fuengirola*

(Málaga, Espagne)

Du 17 au 29 octobre 2005

INTRODUCTION

La réunion du Groupe de Travail FAO/COPACE sur les ressources démersales dans la zone nord, qui s'est tenue à Saly (Sénégal) du 14 au 23 septembre 2004, a soulevé des inquiétudes sur les fluctuations très irrégulières des statistiques de pêche (effort et capture) de merlus. Il a alors été recommandé aux partenaires concernés (IEO/Malaga, IMROP/Nouadhibou et CRODT/Dakar) de tenir une réunion spécifiquement destinée à analyser et valider les statistiques disponibles.

Conformément aux recommandations citées ci-dessus, les chercheurs de l'IEO ont accueilli leurs collègues de la Mauritanie et du Sénégal à Málaga (Espagne), du 17 au 28 octobre 2005. La liste des participants apparaît en annexe I. Cette réunion scientifique a pu se tenir grâce au financement de la FAO et à l'accord des autorités de l'IEO.

DÉROULEMENT DE LA RÉUNION

La réunion s'est déroulée dans un cadre convivial marqué par une ambiance permanente d'échanges d'informations et d'opinions sur les aspects examinés. Chaque membre a mis à contribution les bases de données disponibles sur la pêche des merlus noirs, dont la flottille espagnole est principalement responsable dans la zone de Mauritanie-Sénégal. Durant les premiers jours, l'analyse exploratoire des différentes séries a permis de soulever des questions qui ont été ensuite examinées de façon approfondie au cours des jours suivants. A chaque étape de l'analyse, l'équipe de validation effectue le croisement de plusieurs paramètres (type de conservation, temps, type de pêche, licence, etc.). Ensuite, par le biais du recoupement des différentes bases de données et de la vérification des certaines sources (accord de pêche, journaux de bord, communication avec des armateurs espagnols), des discussions ouvertes permettent de tirer des conclusions sur le niveau de fiabilité des séries statistiques et sur les possibles solutions de correction.

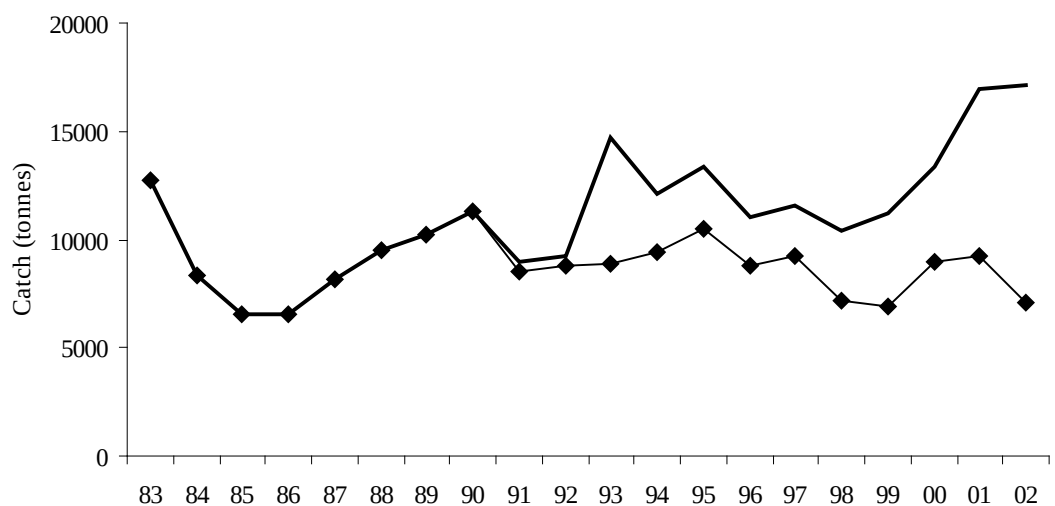
ANTECÉDENTS: CONSTAT FAIT DURANT LE GROUPE DE TRAVAIL FAO/COPACE, EN SEPTEMBRE 2004

Durant le groupe de travail FAO/COPACE de septembre 2004, on s'essaya à l'évaluation de l'état du stock et des pêcheries de merlus noirs de la zone nord au moyen d'un modèle de production (d'après une modification du software Biodyn (FAO, 1998)). Les données de base utilisées dans le modèle furent:

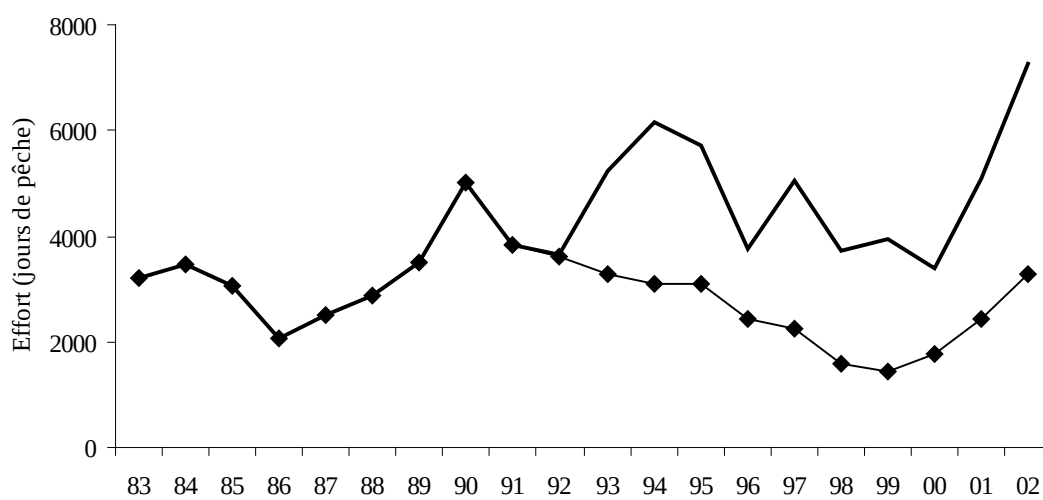
- les séries de captures des merlus noirs estimées par le groupe de travail pour la Mauritanie et le Sénégal, comme séries de captures totales, et
- les séries de CPUE des chalutiers merlutiers espagnols de pêche fraîche pour les deux zones, comme séries d'indices d'abondance.

Ce groupe a mis en évidence l'existence d'une incohérence dans les tendances des captures et de l'effort déclarés dans la ZEE mauritanienne. L'effort des bateaux ciblant le merlu (les «bous») est en baisse entre 1993 et 2000, mais les captures totales continuent d'être du même ordre de grandeur, voire supérieures (Fig. 1). En conséquence, l'ajustement du modèle Biodyne aux données était mauvais à cause des importantes fluctuations des CPUE observées

(Table I, Fig. 2). Le groupe de travail a donc décidé de ne pas prendre en considération ces résultats, et a recommandé la révision et l'analyse conjointe (IEO et IMROP) des bases de données dans un autre groupe plus restreint, dans le but de valider une série des données fiable pour pouvoir évaluer les ressources de merlus noirs.



a)



b)

—◆— Chal Esp Frais

— Total

Figure 1. Tendances dans la série des captures (a) et des efforts (b) de la flottille de chalutiers espagnols frais («bous») et du total des flottilles commerciales exploitant les merlus noirs en Mauritanie. Données obtenues dans le dernier GT 2004 (FAO, 2006).

Table I. Résultats du modèle d'évaluation des merlus noirs dans la zone mauritanienne, GT 2004 (FAO, 2006)

Mauritanie	Capture _{dernière} année (t)	F_{cur}/F_{sy} curB (%)	B/B_{MSY} (%)	R pearson index
<i>M. senegalensis</i> et <i>M. polli</i>	17118	208	33	0,285

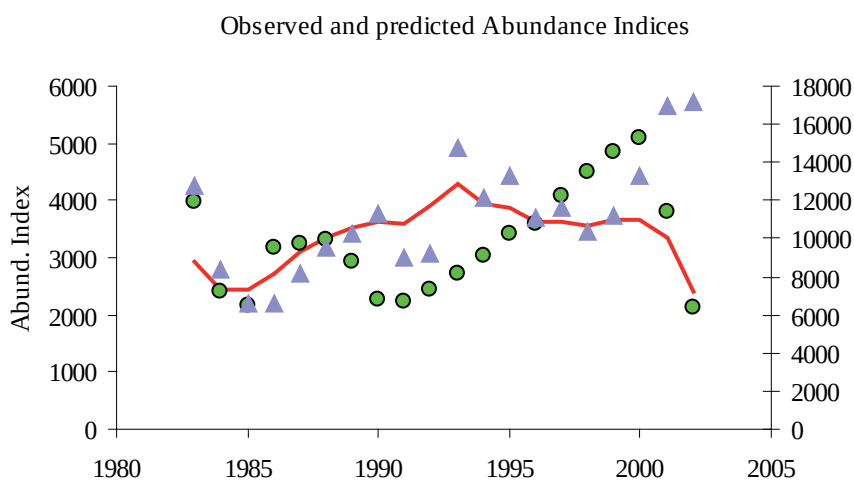


Figure 2. Le modèle Biodyne (courbe rouge) appliqué sur la cpue (les points) et capture totale des merlus noirs dans la ZEE mauritanienne (FAO, 2006)

Dans le cas du Sénégal, l'évolution des CPUE théoriques est bien ajustée aux rendements des pêcheries (Table II et Figure 3). Le modèle ajusté estime que la biomasse des merlus noirs dans la zone est inférieure à celle qui produirait le rendement maximum soutenable moyen. Par rapport au niveau de biomasse présent (37%), l'effort de pêche estimé est faible, ce qui explique la remontée du stock.

Table II. Résultats du modèle d'évaluation des merlus noirs dans la zone sénégalaise, GT septembre 2004

Senegal	Capture _{dernière} année (t)	F_{cur}/F_{sy} curB (%)	B/B_{MSY} (%)	R pearson index
<i>M. senegalensis</i> et <i>M. polli</i>	1657	37	76	0,871

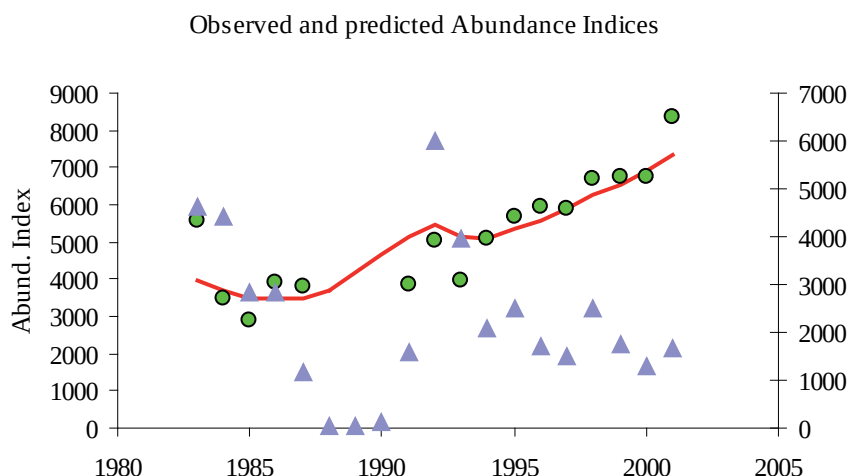


Figure 3. Le modèle Biodyne (courbe rouge) appliqué sur la cpue (les points) et capture totale des merlus noirs dans la ZEE sénégalaise (GT 2004; FAO, 2006)

Cependant, il y avait des données étranges que devaient être révisées. Par exemple, dans l'année 1992 les captures des «autres chalutiers» étaient trop élevées. (Fig. 4). Ces captures sont obtenues à partir de l'opération: Captures totales CRODT – Débarquements IEO. Comme la base de données de l'IEO recueille la quasi totalité des captures de la flottille qui cible et pêche les merlus au frais («bous»), on peut penser que la différence constatée entre les deux bases de données est considérée comme correspondant aux captures des «autres chalutiers». Par conséquent, dans la base de données fournie par le Sénégal, ces captures doivent principalement correspondre à celles des bateaux congélateurs qui pêchaient avec la même licence que les bateaux frais «Chalutiers poissonniers de pêche démersale profonde». Il convient donc d'analyser soigneusement ces captures dans la base de données sénégalaise.

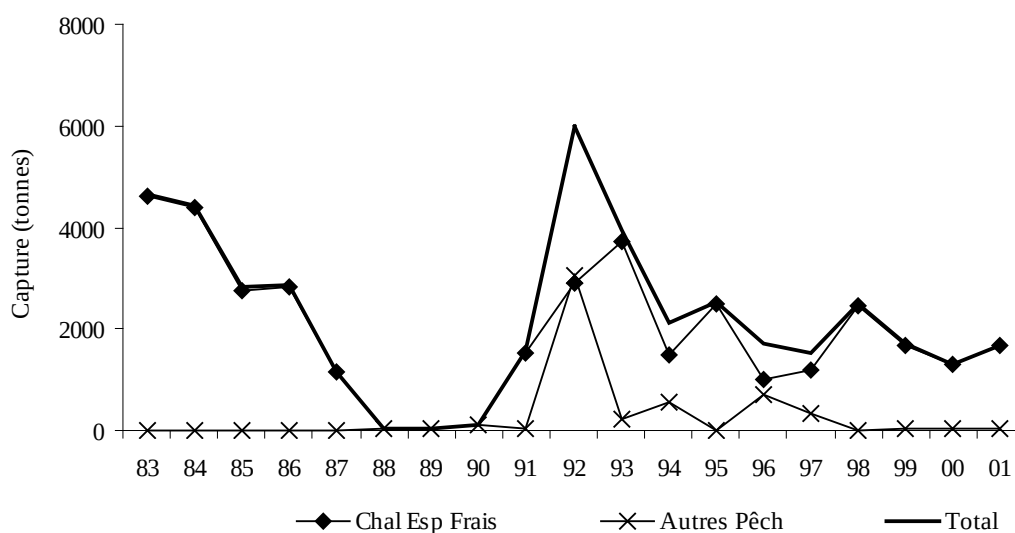


Figure 4. Tendances dans la série des captures de la flottille de chalutiers espagnols frais («bous») et du total des flottilles commerciales exploitant les merlus noirs au Sénégal. Données obtenues dans le dernier GT 2004 (FAO, 2006)

Toutes ces raisons ont amené à profiter de la célébration de ce groupe de travail de révision des données, pour procéder à l'analyse conjointe des captures de merlus noirs dans toute la zone. Les résultats de ce groupe de travail sont ceux recueillis dans ce rapport.

1. SOURCES DES BASES DES DONNÉES

1.1. Base de données IMROP (journaux de pêche)

Les journaux de pêche sont les principales sources d'informations sur les pêcheries mauritaniennes. Ce système a été élaboré et mis en opération depuis 1991, année à partir de laquelle chaque bateau de pêche (à l'exception des pirogues) est obligé d'avoir à son bord un journal de pêche qui doit être rempli quotidiennement. Jusqu'en 1994 la couverture n'était pas complète, en particulier pour les bateaux de l'UE. Cependant, dès 1995 les données des journaux de pêche et les statistiques des débarquements provenant de la Société Mauritanienne de Commercialisation des Produits de la Pêche (SMCP) sont concordantes. Ce qui veut dire qu'à partir de 1995 les statistiques des journaux de pêche couvrent plus ou moins la totalité de la flotte industrielle (Groupe de travail, septembre 2004, IMROP). Les données actuelles couvrent la période entre 1991 et 2004.

1.2. Base de données IEO (enquêtes au port et journaux de pêche)

Entre 1983 et 1991, les données de captures et d'efforts des chalutiers merlutiers espagnols de pêche fraîche «bous», sont obtenues à partir des enquêteurs et des autorités appartenant au port de Cádiz, où débarque la totalité de la flotte. Jusqu'en 1991 les «bous» étaient l'unique flotte pêchant les merlus noirs dans toute la zone (Maroc, Mauritanie et Sénégal). Cependant, pour cette période il y a beaucoup de marées pour lesquelles on ne dispose pas de données d'effort, qui seront finalement estimées de façon globale.

À partir de 1992, le système de collecte des données est toujours le même, sauf que maintenant les enquêteurs prennent la totalité des prises accessoires au port, totalement séparées par espèce pour les «bous». Le registre des efforts change aussi, et ils sont maintenant pris à partir des journaux de pêche pour chaque marée. De cette façon, en croisant les données obtenues au port avec les données des journaux de pêche, il nous était possible d'obtenir des données complètes. Pendant cette période commencent aussi à être utilisées les licences de pêche, et c'est une autre donnée importante pour reconnaître et localiser tous les bateaux qui pêchent les merlus noirs.

Avec le nouvel Accord de Pêche de la Mauritanie avec l'UE, signé en 1993, on observe une diversification des flottes qui intègrent maintenant aussi des palangriers et des chalutiers démersaux (au frais et congélateurs), ces derniers avec une nouvelle licence. Seulement quelques uns de ces bateaux débarquent à Cádiz, mais la plupart le fait dans d'autres ports. Les palangriers sont contrôlés au port de Vigo par un enquêteur en poste depuis 2004 mais auparavant le contrôle se limitait aux données des journaux de pêche et à quelques débarquements effectués à Cádiz. Il y a également eu une diversification, ces dernières années, des ports de débarquement des «bous». Mais dans tous ces cas, les bateaux de n'importe quelle licence qui ne débarquent pas au port de Cádiz ni de Vigo, sont contrôlés au moyen des journaux de bord, qui fournissent aussi bien les données de capture que d'effort.

À partir de l'année 2001, il y a eu une carence de journaux de bord, parce que les autorités chargées de le faire ont cessé de les envoyer. C'est pour cela qu'il n'y avait pas de données d'effort pour les dernières années de la série. Il fut donc impossible de fournir la série complète lors du GT de 2004. Actuellement, ce problème est presque résolu, d'une part grâce à la collaboration des associations d'armateurs, qui nous ont fourni quelques journaux, et d'autre part grâce à d'autres journaux que nous avons obtenu auprès de la SGPM (Secretariat Général des Pêcheries Maritimes espagnoles), en juillet de 2007. En 2005 et 2006 une demande officielle a été adressée aux autorités à ce sujet, mais n'ayant pas eu de réponse, et nous avons essayé de les obtenir par nous-mêmes dans la SGPM. Malgré nos efforts, il nous manquent encore des journaux, ce qui explique que la couverture des efforts est basse pour l'année 2005, avec un pourcentage de 62% (Table III).

Table III. Couverture des efforts (%) dans la base des données de l'IEO.

Année	Chalut Mauritanie	Palangre Mauritanie	Chalut Sénégal
1988	92		
1989	39		
1990	57		
1991	75		
1992	93	100	96
1993	90	100	100
1994	95	100	92
1995	91	100	87
1996	88	100	97
1997	98	90	100
1998	94	100	87
1999	95	95	94
2000	96	100	80
2001	78	96	100
2002	88	100	48
2003	85	100	42
2004	80	87	76
2005	62	100	100

1.3. Base de données CRODT

Les séries des captures du CRODT (il n'y a pas de données d'effort) sont issues des captures consignées dans les bordereaux des observateurs de la Direction de la Protection et de la Surveillance des Pêches du Sénégal (DPSP) embarqués à bord des navires. Ces données commencent à être recueillies à partir de 1992.

2. ÉVOLUTION DE LA PÊCHERIE EN MAURITANIE

Pour la Mauritanie, la CPUE de la flottille espagnole de pêche fraîche ne s'ajuste pas bien avec le modèle Biodyne, et ceci à cause des importantes fluctuations déjà mentionnées. Ces fluctuations s'expliqueraient par l'instabilité qu'a connue cette pêcherie en Mauritanie. En effet, plusieurs événements se sont produits dans cette pêcherie au cours des dernières années:

- Autorisation de congeler les captures à bord des bateaux de pêche fraîche pendant 1990, 1991, 1993 et une partie de 1993. Certains bateaux congelaient leur capture au début de la marée, et au débarquement, seules leurs captures au frais étaient comptabilisées. Ce fait a provoqué une certaine surestimation des efforts, puisque tous les jours de pêche étaient comptabilisés.
- L'Accord de Pêche en vigueur entre 1993 et 1996 a séparé les bateaux de pêche fraîche des congélateurs et une nouvelle licence est apparue: «démersal poissonnier» et nouveaux bateaux, qui permettait la conservation des captures aussi bien fraîches que congelées.
- Diminution du tonnage autorisé pour la pêche de merlus dans l'Accord de Pêche souscrit en 1996 : il est passé de 12.000 à 8.500 TJB (tonnes jauge brute). Ce fait a provoqué une chute de l'effort de pêche et a donné naissance au phénomène de substitution des chalutiers de grand tonnage par des palangriers de petit tonnage (Fig. 5).
- Entrée en vigueur, en 1991, de la réglementation limitant la taille minimale de capture des merlus à 30 cm, réglementation qui s'est appliquée de façon stricte à partir de 1996, et qui a entraîné le déplacement de la flottille espagnole vers le large pour pêcher les grandes tailles (550 m de profondeur moyenne en 2002 et 730 m en 2003).
- Interdiction, en 1996, de congeler de merlus à bord des navires espagnoles. Puis en 2001, le nouvel Accord de Pêche autorise à nouveau cette congélation pour les poissonniers.
- En 2000, entrée de nouveaux bateaux chalutiers dans la pêcherie dotés d'une capacité de stockage moindre par rapport aux anciens navires, qui faisaient cinq jours de route pour débarquer à CÁDIZ, au Sud de l'Espagne. Par contre, comme les nouveaux bateaux sont conscients de leur faible capacité de stockage par rapport à la durée de leur route, ils ont pris l'habitude de débarquer dans des ports plus proches : les îles Canaries (à seulement deux jours de route) ou même à Nouadhibou, par le biais d'autres bateaux. Cependant, leur capture arrive toujours à Cádiz. C'est ainsi qu'ils effectuaient des marées plus courtes, mais arrivaient à pêcher tout le mois.
- Augmentation depuis 2000 des prises accessoires déclarées par certains navires de petits pélagiques notamment de l'Europe de l'est.
- L'entrée, en 2001, d'une flottille espagnole démersale poissonnier ciblant les merlus avec la possibilité de congeler, mais dont l'activité s'est arrêtée en 2005.
- Le merlu est donc un stock visé en tant que capture accessoire (*by-catch*) par des nombreuses flottilles, y compris celle des bateaux congélateurs espagnols.

- Les captures des flottilles de congélateurs ne sont soumises à aucun contrôle, puisque les modalités de débarquement instaurés dans les divers ports espagnols ne le permettent pas. Pour les gens du secteur, bons connaisseurs de la question, il s'agit donc de captures suspectes quant à leur vraie composition.

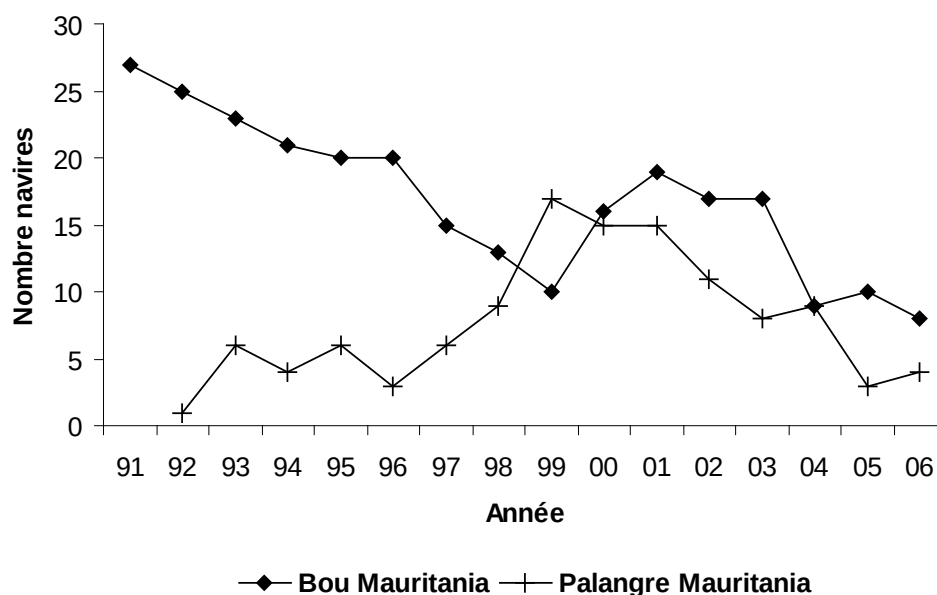


Figure 5. Évolution du nombre des navires dans la série IEO

3. EVOLUTION DE LA PÊCHERIE AU SÉNÉGAL

En ce qui concerne la capture de ces espèces, les différents Accords de Pêche souscrits de l'UE avec le Sénégal n'ont introduit que peu de changements. En outre, pour cette flottille, les changements de stratégie de pêche ont été minimes et l'occupation de la zone de pêche sénégalaise a été moins importante et plus irrégulière (Fig. 6) que celle des eaux mauritaniennes. Cette irrégularité s'explique par différents facteurs, dont: l'éloignement des ports de débarquement de la flottille de pêche au frais; le caractère saisonnier de la pêche, qui a lieu pendant les mois d'hiver, à cause de la migration vers le sud des merlus noirs; et l'existence de longues périodes d'inactivité pendant les négociations de chaque Accord.

Dès le dernier trimestre de 1992, la moitié du tonnage autorisé (6000 TJB) avait la possibilité de congeler leurs captures. Ensuite, entre 1994 et 1996, cette possibilité de congélation s'est vue restreinte à seulement 1000 TJB. L'Accord de Pêche avec l'UE signé par la suite, entre 1997 et 2001, a éliminé les limitations de conservation pour tout le tonnage autorisé (soit 3750 TJB), ce qui correspond à 11 navires. Cependant, le petit nombre de bateaux ayant obtenu pendant ces années des licences «chalutière démersale de grand pêche» n'utilisent que rarement la congélation comme moyen de conservation de ses captures, ce qui veut dire que le gros de la flottille qui a ciblé l'exploitation des merlus noirs dans les eaux sénégalaises est la flottille de chalutiers de pêche fraîche, et en particulier une partie de celle qui opère en Mauritanie. Pour le reste des flottilles, les merlus noirs sont des captures accessoires. Comme nous verrons plus loin, ce fait est clairement établi par les statistiques internes du CRODT.

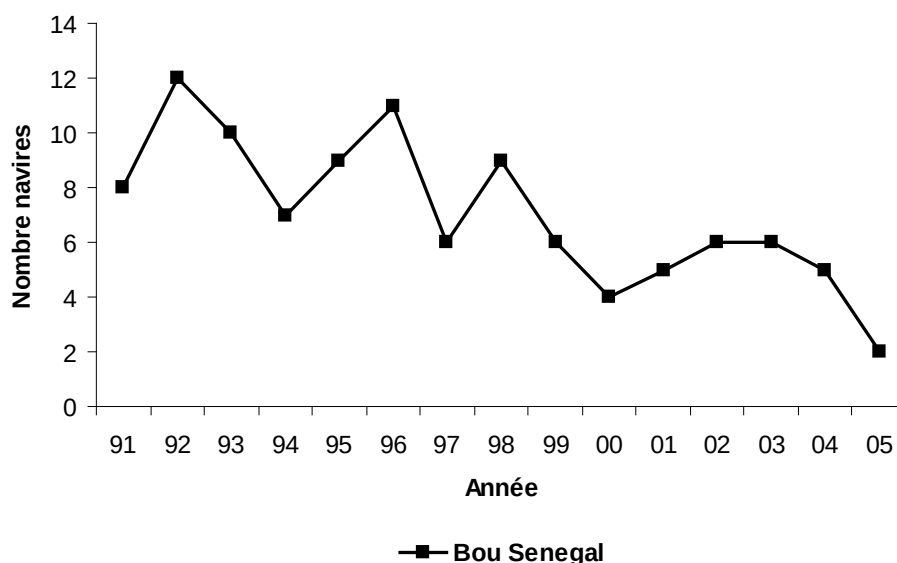


Figure 6. Série de données de l'IEO montrant l'évolution du nombre de navires opérant en zone sénégalaise

4. RÉSULTATS DU CROISEMENT DES BASES DE DONNÉES IMROP-IEO

4.1 Traitement et comparaison des séries de données correspondantes à la licence «Chalut merlu noir Fraîche».

Nous rappelons que les deux séries de données proviennent de journaux de pêche, mais de deux bases de données différentes: l'une domicilié en Mauritanie et l'autre en Espagne. Pour cette raison, les différences entre les deux peut être dûes, très probablement, à des problèmes dans la gestion des données.

Les données de l'IEO utilisées pour la comparaison sont celles des chalutiers merlutiers espagnols de pêche fraîche «bous», qui constituent la principale flottille de pêche de merlus noirs dans les eaux Mauritaniennes (environ 65% des captures de merlus noirs). Par contre, l'effort de pêche est seulement issu des copies des journaux de pêche déposés par les pêcheurs auprès des autorités espagnoles. Les données de l'IMROP utilisées sont celles des mêmes journaux de pêche domiciliés à la DSPCM de la Mauritanie, dont la base de données fut décrite ci-dessus et ceci pour la même flottille objet de comparaison (chalutiers espagnols de type glacier avec licence Merlus, «bous»).

Dans un premier temps, des différences importantes sont observées dans les données globales. Après une recherche exhaustive des éventuelles sources d'erreur, bateau par bateau, il en ressort que, pour certaines années et dans la base de données de l'IMROP, il y a des bateaux de pêche fraîche catalogués comme des congélateurs, et vice-versa. Dans la base de données de l'IEO, la catégorie de ces bateaux est hors de doute, non seulement à cause des licences dont ils disposent, mais aussi à cause du travail en criée (au débarquement) où les captures de la pêche au frais sont totalement différenciées.

Ensuite, il a été procédé à la comparaison des listes des flottilles de pêche au frais, obtenues des deux sources, pour tous les ans ce qui permet de corriger les erreurs pour ces valeurs, de la base de données de l'IMROP.

D'ailleurs, une harmonisation des deux bases de données a été faite sur les catégories des navires (congélateur ou glacier), s'appuyant sur la base de données de l'IEO.

Ce processus d'établissement du type de conservation, et par conséquent de la catégorie correspondante du bateau, a dû être réalisé pour chaque année, raison pour laquelle il a fallu lui consacrer une bonne partie du temps de travail. La correction des erreurs s'est traduite par des nouveaux changements dans les captures de chaque flottille dans les bases de données de l'IMROP. En même temps, l'observation et l'analyse détaillée des bases de données a permis d'identifier les sources les plus fiables pour les captures de chaque flottille.

4.1.1 Captures et efforts

La comparaison des séries de l'effort provenant des deux bases de données a révélé une nette convergence des valeurs à partir de l'année 1997 pour cette flottille (Fig. 7), à l'exception de l'année 2003, pour laquelle il existe un problème particulier dans les données de l'IMROP.

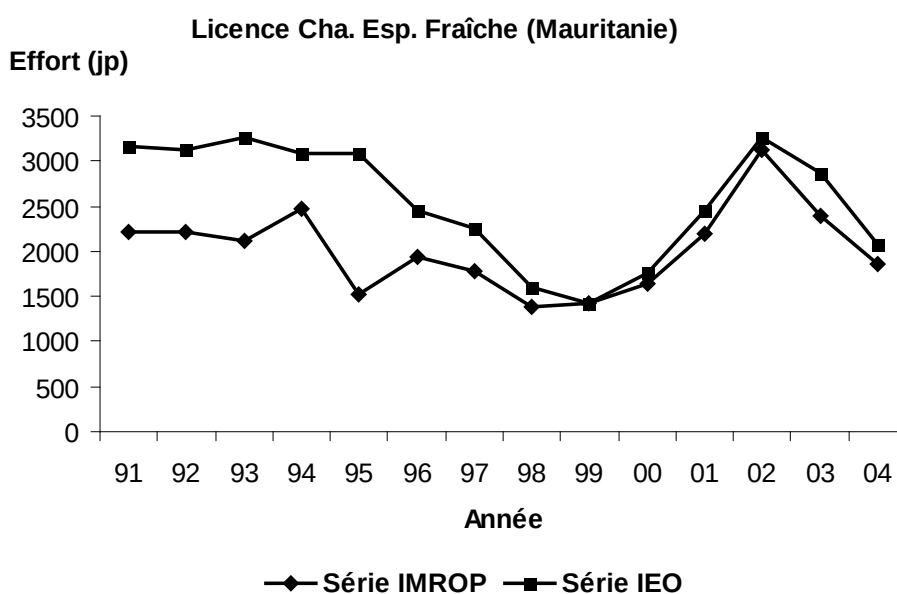


Figure 7. Jours de pêche (jp) effectués par la flottille espagnole de chalutiers de pêche fraîche, comparaison des séries de l'IMROP et de l'IEO

La comparaison du nombre de navires entre les deux séries (Fig. 8) montre qu'elles suivent la même tendance et ont les mêmes différences. Cependant, l'existence de quelques différences dans la nomenclature des types de bateaux (congélateurs / glaciers) engendrait une incohérence dans les statistiques de certaines années. Ce problème fut corrigé pour la flottille des glaciers espagnols dans la base de données de l'IMROP, en s'appuyant sur la base de données de l'IEO, qui semble être plus fiable en ce qui concerne l'identité de ces bateaux.

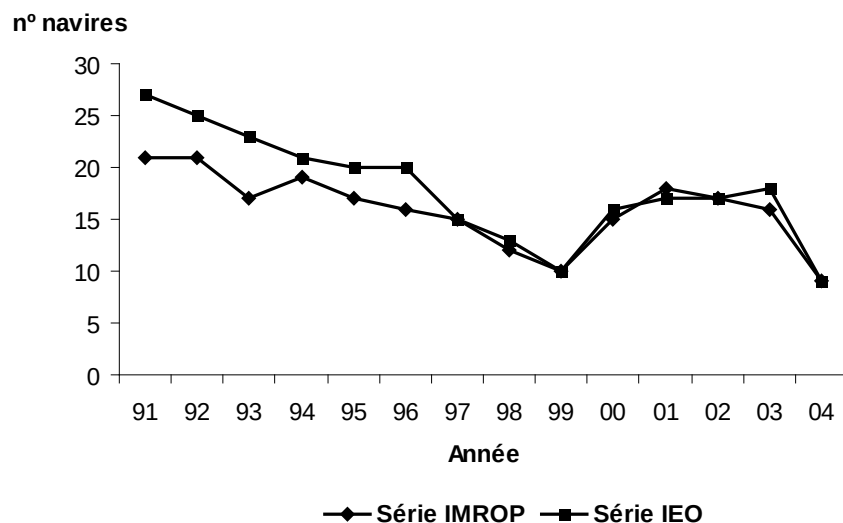


Figure 8. Nombre des navires chalutiers espagnols de pêche fraîche de merlus noirs, comparaison des séries IMROP et IEO

Les deux séries de captures suivent la même tendance que celle de l'effort de pêche, bien que les sources soient différentes: la série des captures de l'IEO est obtenue, dans la plupart des cas, directement des débarquements au port de Cádiz, mais aussi des journaux de pêche; les données de la série de l'IMROP proviennent exclusivement des déclarations des journaux de pêche (Fig. 9).

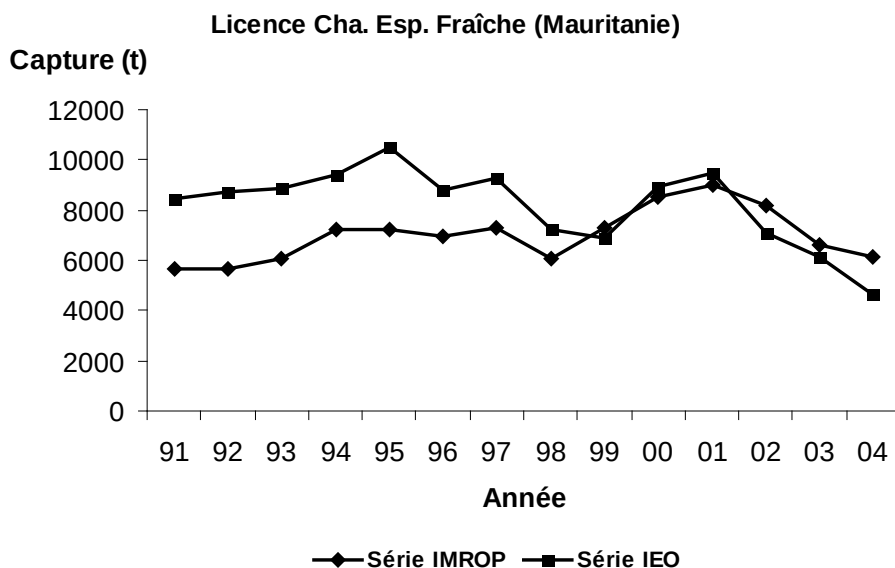


Figure 9. Capture des chalutiers espagnols de pêche fraîche de merlus noirs, comparaison des séries IMROP et IEO

Les pics de captures observés pour les années 1999, 2000 et 2001 (Fig. 1) ne sont pas seulement dûs aux captures accessoires (*by-catch*) des chalutiers pélagiques («Autres chalut»), mais aussi à l'amélioration significative des captures des flottilles spécialisées ciblant le merlu.

Le regard sur l'ensemble des séries montre une certaine cohérence dans les tendances des séries de capture et d'effort de l'IEO et de l'IMROP. Cependant, les valeurs de l'effort fournies par IEO pour les années 90, 91, 92 et 93 sont très élevées. Les recherches des chercheurs de l'IEO ont montré qu'il y a eu une certaine surestimation des efforts pour ces années. L'explication peut se trouver dans la possibilité qu'avaient les bateaux de pêche fraîche de congeler les captures du début de leur marée entre 1990 et début 1993. Certains bateaux adoptèrent donc pendant cette période une stratégie consistant à congeler le produit de leurs premiers jours de pêche (environ près de 40% de la durée de la marée) et de conserver au frais les captures des jours restants. Une fois les produits frais débarqués au port, ces captures s'associaient au nombre total de jours de pêche consignés dans les journaux de bord. Certains bateaux consignaient toutes les informations relatives à la capture (quelque soit son mode de conservation) dans leurs journaux de pêche, mais malheureusement ce n'était pas une pratique constante ni généralisée. Ce point nous a aussi été confirmé par les gens du secteur. L'analyse de la série relative à la durée des marées montre que celle-ci est plus élevée pour les années en question (Fig. 10), atteignant les 18 jours en 1991 et 1992.

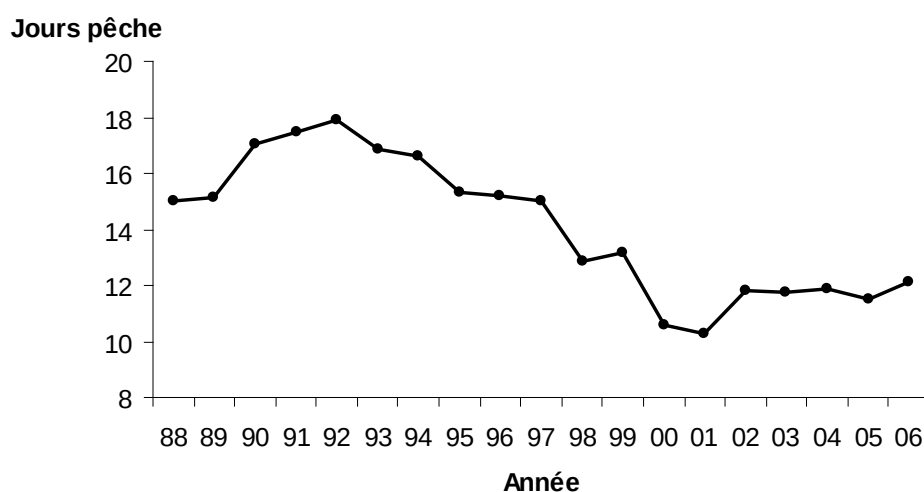


Figure 10. Evolution de la durée moyenne des marées dans la flottille de chalut fraîche espagnol (série IEO)

Cette analyse a également montré que la durée des marées à bord de ces navires a connu une évolution à la baisse au fil des années : de 18 à 15 jours en moyenne pour la période allant de 1991 à 1995, la valeur s'est stabilisée à 11 jours à partir de l'an 2000 et pendant ces dernières années.

Essayer de corriger les données d'effort pour ces années (1990 à 1993) en modifiant les données originales est très difficile. Il est donc proposé de le faire au moyen d'une CPUE standard pouvant être obtenue à partir des données de bateaux de pêche fraîche de ces années, ou alors au moyen de la CPUE de bateaux types, comme il sera expliqué ultérieurement.

4.1.2 Evolution CPUE

Les deux séries de CPUE (kg/jours de pêche) suivent la même tendance d'évolution, ce qui serait un premier signe d'une éventuelle cohérence des données (Fig. 11).

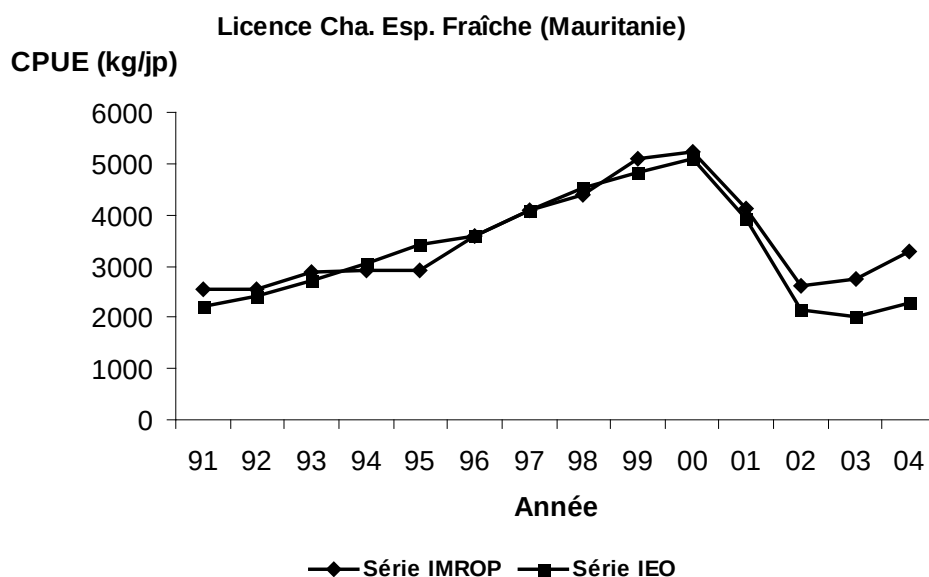


Figure 11. Capture par unité d'effort (CPUE), calculée pour les chalutiers espagnols de pêche fraîche de merlus noirs; comparaison des séries de l'IMROP et de l'IEO

Il est fort probable qu'il y ait un problème dans les valeurs d'effort consignées, et à cette suspicion il faut ajouter les problèmes que l'IEO a rencontré ces dernières années pour obtenir des données fiables et complètes de l'effort de pêche. Il a été essayé de construire une nouvelle série de CPUE avec les données de capture fournies par l'IEO et les données d'effort fournies par l'IMROP. La série de CPUE obtenue pourrait être plus logique au vu de l'évolution de la pêcherie, et serait une autre option d'étude valable dont il faudra tenir compte (Fig. 12).

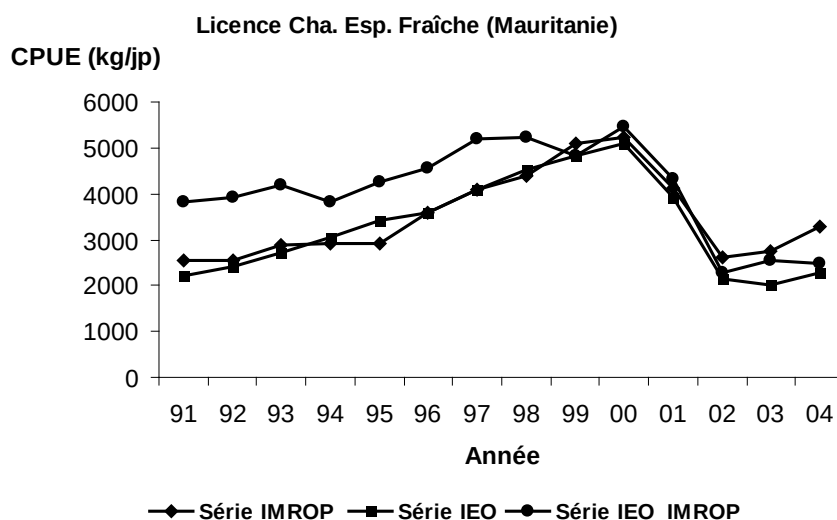


Figure 12. Capture par unité d'effort (CPUE), avec la série combinée IEO_IMROP

4.1.3 Evolution CPUE navires types

L'évolution significative des rendements de cette flottille pendant ces années a pu être confirmée par la comparaison des données de l'IEO et de l'IMROP.

Malgré ceci, et dans le but d'écarter des doutes éventuels sur les séries, le groupe a décidé de choisir un nombre restreint de navires afin de limiter les sources de variation et d'incertitude des données. Ainsi, ce sont quatre bateaux qui ont été choisis au sein de cette flotte par leur pérennité dans la pêche et par la bonne connaissance de son activité au frais (Fig. 13). Effectivement, leur évolution suit la même tendance que celle de l'ensemble des bateaux de la flotte merlutière ciblée par le groupe de travail.

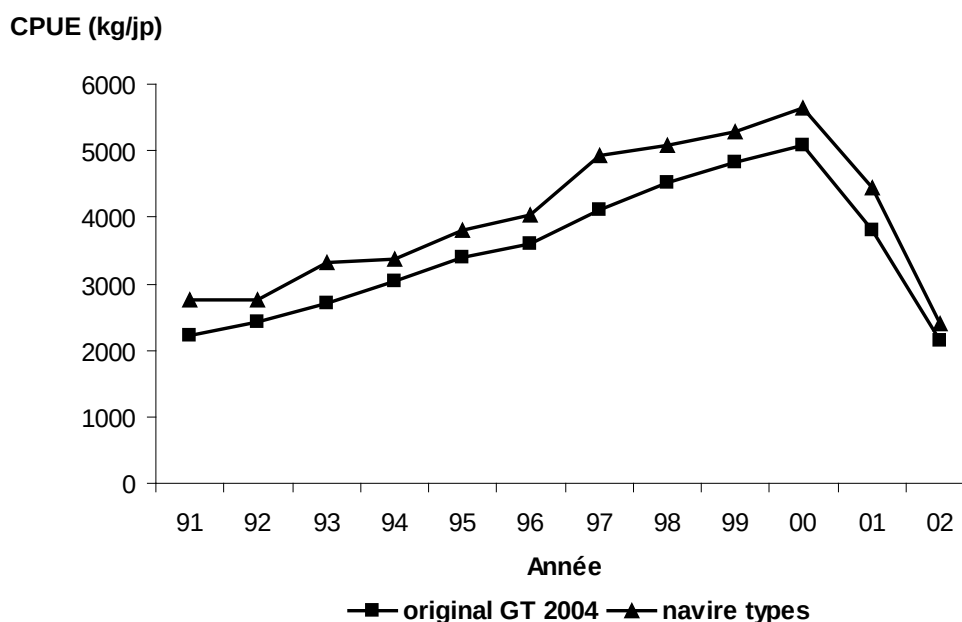


Figure 13. Capture par unité d'effort (CPUE), calculée pour les chalutiers espagnols de pêche fraîche de merlus noirs; comparaison de la série de l'IEO avec les quatre bateaux type

4.1.4 Changements dans la stratégie de pêche

Avec l'entrée progressive, depuis l'an 2000, de nouveaux bateaux dans la pêche, cette flotte a montré une tendance à effectuer des marées plus courtes (Fig. 10), non seulement à cause d'une stratégie commerciale d'amélioration du produit frais mais surtout à cause de la capacité de stockage des cales de ces nouveaux bateaux. Le changement qui a eu lieu en l'an 2000 est visible dans la figure 14, qui montre que la diminution du TJB moyen tout au long de la série historique de données (les bateaux sont plus petits).

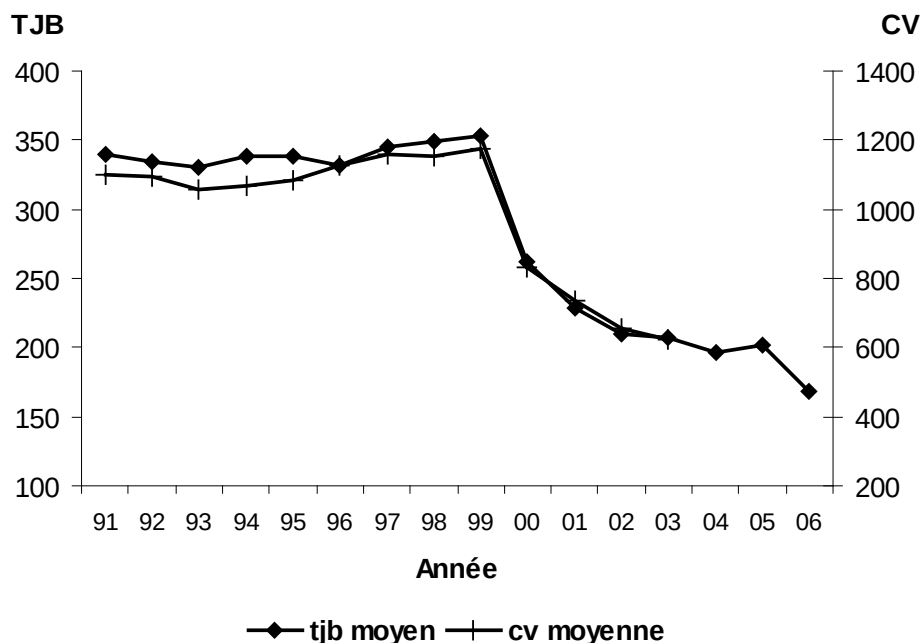


Figure 14. Evolution du tonnage (TJB) et de la puissance (CV) moyens de la flottille de chalutiers espagnols dans la série des données de l'IEO

Malgré la diminution du nombre de bateaux (Fig. 8, les changements opérés dans la stratégie commerciale font que la diminution de l'effort ne soit pas du même ordre de grandeur (Fig. 7) les bateaux passent maintenant tout le mois en pêche sur la zone, exception faite des jours employés pour transborder à Las Palmas ou à Nouadhibou même, effectuant donc plus d'une marée par mois. Avant ces changements, les navires restaient environ 15 jours en pêche sur la zone, naviguaient 10 jours pour atteindre le port de Cádiz et consacraient les jours restants du mois au repos de l'équipage, ce qui permettait d'effectuer seulement une marée par mois. Les nouvelles stratégies ont provoqué l'abaissement des coûts de navigation (transport), ce qui a entraîné une amélioration du rendement des bateaux, qui maintenant restent opérationnels pendant presque toute l'année.

4.2 Autres flottilles

L'analyse de la flottille de congélateurs démersaux montre que les données ne sont pas cohérentes, à cause de l'impossibilité d'obtenir l' IEO des données de capture fiables pour ces bateaux dans leurs divers points de débarquement. À ceci, il faut ajouter les problèmes rencontrés pour obtenir les journaux de bord de ces navires, qui auraient permis de contraster les données qu'ils contiennent avec les données de débarquements réels.

C'est pour cette raison que, après clarification des différentes catégories de conservation des différents bateaux considérés dans les bases de données de l'IMROP, le groupe de validation a décidé d'utiliser cette base de données comme source d'informations pour cette flottille. En effet, l'IMROP mécanise l'information contenue dans les journaux de pêche qui reste, jusqu'à présent, la seule source d'information disponible concernant cette flottille.

La flottille de palangre est incluse dans la même catégorie de licence que la flottille de chalutiers au frais, c'est à dire la n.º 2: «Chalutiers (1) et palangriers de fond de pêche au

merlus noirs». Cette circonstance peut également provoquer des erreurs si, lors de la saisie informatique, l'information des journaux de bord concernant l'engin de pêche n'est pas bien prise en compte. Dans la série de l'IEO, ces bateaux sont connus et leur modalité de pêche peut être confirmée en consultant les bases de données espagnoles officielles. Etant donné que leurs débarquements sont aussi contrôlés en criée, les données dont dispose l'IEO seront celles considérées pour cette flottille.

La Table IV recueille la série temporelle des valeurs les plus fiables des captures, depuis 1991. Cette table reflète aussi la source d'information de chaque série, après révision des bases de données.

Table IV. Captures (tonnes) de merlu noir par flottille dans les eaux mauritaniennes.

Source	IEO	IMROP	IMROP	IEO	IEO	IMROP	IMROP	IMROP	
Année	Chalut fraîche Espagnol	Chalut demersal	Chalut congélateur Espagnol	Palangre congelat. Espagnol	Palangre fraîche Espagnol	Chalut Mauritan	Autres merluttier	Autres chalut	Total
1991	8841		122					656	9259
1992	8719		4331	71				430	13551
1993	8860	712	4824	155	377		173	696	15797
1994	9405	1559	1794	179	211		40	186	13374
1995	10503	1026	2750	242			89	211	14820
1996	8813	147	1012	407			50	1618	12047
1997	9275	24			734			1177	11269
1998	7218	176			1112	59		1080	10399
1999	6885	161			1498	813		1666	11225
2000	8939	20			1446	1015		1387	13337
2001	9508	565			1610	1545		3103	16104
2002	7093	1832			1184	1318	399	3866	15189
2003	5672	706			615	815	422	1630	9446
2004	4592	3			432	401	758	1671	7857

Après les corrections effectuées pour les données des captures fournies lors du dernier Groupe de Travail d'Évaluation, en septembre de 2004, les captures augmentent entre 1991 et 1996 (Fig. 15).

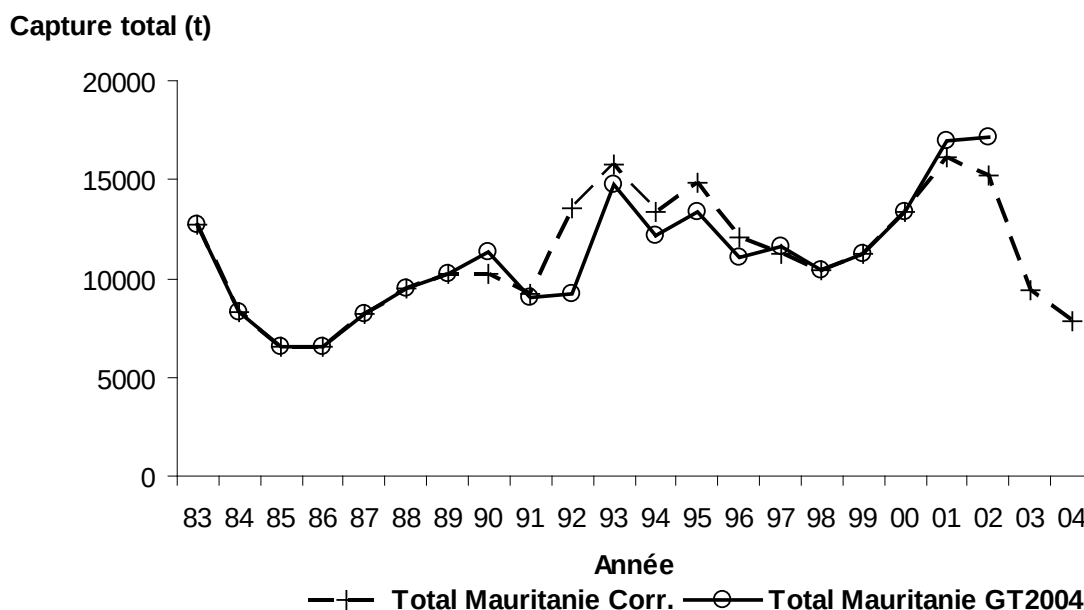


Figure 15. Comparaison des captures du GT 2004 avec les captures obtenues pendant ce Groupe de validation de bases de données

5. RESULTATS DU CROISEMENT DES BASES DE DONNÉES CRODT-IEO

Le croisement des bases de données CRODT-IEO n'a pas pu être réalisé dans les mêmes termes que celui des bases de données IMPROP-IEO, étant donné que le Sénégal ne disposait que des captures cumulées par bateau et par an et non pas par marées. Le Sénégal ne disposait pas non plus des données d'effort, raison pour laquelle il n'a pas été possible de comparer celles-ci avec les CPUE.

Les séries de données de l'IEO et du CRODT correspondantes à la flottille de chalutiers glaciers ont été comparées. Dans la base de données du CRODT il a fallu corriger deux bateaux qui figuraient comme chalutiers de pêche fraîche mais qui sont passés à la modalité de congélateurs. Ces bateaux sont le "CANTÓN DE CORA" (qui pêcha seulement en 1992) et le "PLAYA DE RODAS", qui a pêché en 1992 et 1993.

La série de captures et d'efforts de l'IEO a également été légèrement modifiée par rapport à celle du GT de 2004, avec l'inclusion dans celle-ci des données de nouveaux journaux de bord correspondants aux années 1992, 1998, 2000 et 2002.

La comparaison des deux séries de captures annuelles de la flottille de pêche fraîche n'a pas montré l'existence de tendances équivalentes ou convergentes, et il est seulement possible d'observer quelques coïncidences ponctuelles pour certaines années, comme 1994 et 1997, sans qu'aucun modèle logique puisse expliquer les différences (Fig. 16).

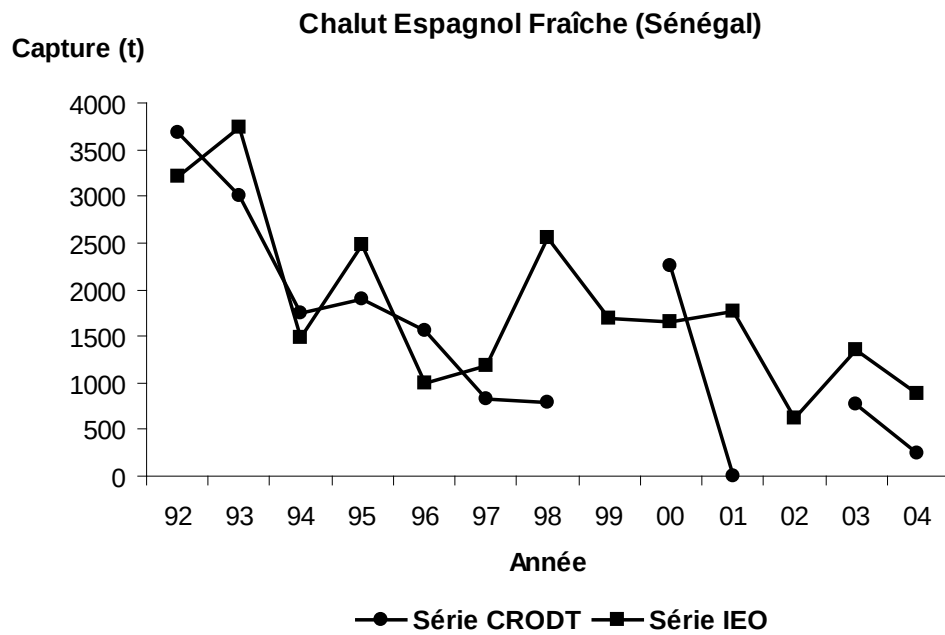


Figure 16. Tendances des captures des chalutiers espagnols de pêche fraîche de merlus noirs, comparaison des séries du CRODT et de l'IEO Sénégal

La série des captures de merlu noir des chalutiers glaciers issues de la base de données du CRODT est assez irrégulière et ses valeurs ne peuvent pas être considérées comme fiables, puisqu'elles sont, bien anormalement basses et erronées pour certaines années (comme en 1998, 2001 et 2004), ou bien inexistantes (comme en 1999 et 2002). Pour ces années, la base de données de l'IEO offre des valeurs de capture beaucoup plus élevées, obtenues aussi bien en criée lors du débarquement que des journaux de pêche, ce qui signifie qu'il s'agit de captures réellement effectuées (Table V).

Table V. Comparaison des séries CRODT et IEO de captures (tonnes) de merlu noir de la flottille de chalutiers de pêche fraîche dans les eaux sénégalaises. Différences entre les deux

Année	CRODT	IEO	Différences CRODT-IEO
1992	3676	3216	460
1993	2999	3735	-736
1994	1746	1487	259
1995	1896	2488	-592
1996	1565	998	566
1997	827	1176	-349
1998	793	2563	-1770
1999		1682	-1682
2000	2246	1645	601
2001	7	1812	-1805
2002		684	-684
2003	761	1348	-587
2004	251	876	-625
Total	16768	23712	-6944

Après modification des valeurs IEO et CRODT, l'analyse détaillée des captures de 1992, année d'origine du problème de ces données pour la zone de pêche sénégalaise, montre que les différences entre les deux séries s'atténuent pour atteindre seulement 460 t (Table V). Au vu des anomalies décelées dans la base de données du CRODT, il est possible rejeter cette différence puisque d'autres années la balance en faveur des captures de l'IEO est beaucoup plus élevée. En fait, le total des captures des chalutiers de pêche fraîche de la série de l'IEO pour toute la période, est supérieure en 6.944 tonnes par rapport à celles de la série CRODT. Et même en considérant l'ensemble des captures fraîches et congelées (Table VI), les valeurs de la série de l'IEO continuent d'être supérieures à celles du CRDOT en 2.432 t.

Au vu de ces résultats, la série de l'IEO est considérée comme plus fiable, puisque les erreurs qu'elle contient sont toujours des sous-estimations en tout cas moins importantes que pour la série du CRODT. Une fois établie la modalité de conservation et la nationalité de chaque bateau, il serait possible d'utiliser les données correspondantes à la flottille de congélateurs de la base de données du CRODT. Il convient de noter que deux bateaux de nationalité et type de conservation inconnus ont été inclus comme espagnols et congélateurs dans les bases de données du CRODT correspondantes aux années 1995 et 1997. Malgré l'augmentation entraînée par cette dernière modification, la série de la flottille de congélateurs ne fournit pas un total de captures annuelles très élevé par rapport à celle des chalutiers de pêche fraîche (Table VI et Figure 17).

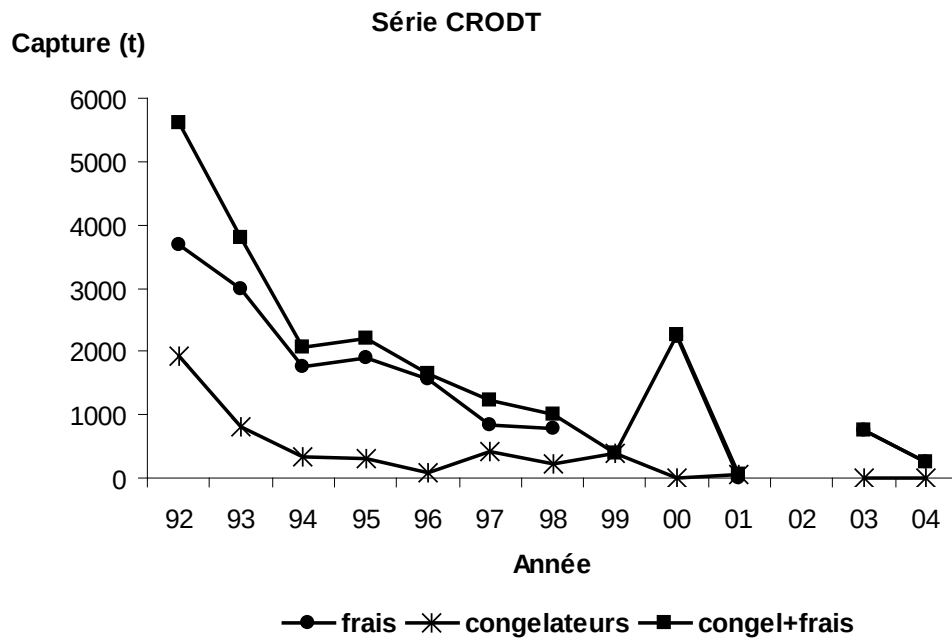


Figure 17.Évolution des captures de merlus noirs des chalutiers espagnols, par type de conservation. Données de la série du CRODT

Tabla VI. Captures (tonnes) de merlu noir par type de conservation dans les eaux sénégalaises, série CRODT

Année	Frais	Congelé	Total
1992	3676	1934	5610
1993	2999	796	3795
1994	1746	330	2076
1995	1896	301	2196
1996	1565	71	1636
1997	827	408	1235
1998	793	209	1003
1999		400	400
2000	2246	5	2251
2001	7	56	63
2002			
2003	761		761
2004	251	2	253
Total	16768	4512	21280

CONCLUSION:

Malgré tous les considérations que nous avons fait pour les différentes métiers après le révision et les sources d'information pour chaque série que nous avons considéré comme fiable, le groupe a décidé de tester la corrélation de la variabilité climatologique (phénomène NAO) et les captures de merlus noirs dans les eaux senegalo-mauritanienne avec la finalité de trouver tous les possibles causes qui puissent expliquer les fluctuations observées dans les données des pêcheries.

Annexe: Liste des participants

Prénoms	Nom	Institution
Lourdes	Fernández Peralta	IEO/Espagne
Ana	Ramos Martos	IEO/Espagne
Francisca	Salmerón	IEO/Espagne
César	Meiners	IEO/Espagne
Beyah	Ould Meissa	IMROP/Mauritanie
Djiga	Thiao	CRODT/Sénégal

The first meeting of the FAO/CECAF Working Group on the Assessment of Demersal Resources - Subgroup North, was organized in Saly, Senegal, from 14 to 23 September 2004. The second meeting of Subgroup North was organized in Banjul, the Gambia, from 6 to 14 November 2007. The overall objective of the Group is to contribute to the improvement of the management of demersal resources in Northwest Africa through assessment of the state of stocks and fisheries to ensure the best sustainable use of the resources for the benefit of coastal countries. The study zone for the Working Group is the CECAF zone of the Central-East Atlantic Ocean between Cap Spartel and the south of Senegal. For reasons of heterogeneity, the species and stocks of the demersal Working Group were divided into four groups: hake, demersal fish, shrimps and cephalopods. For each of these groups, information is provided on the fisheries: sampling schemes and sampling intensity, biological characteristics, stock identity, trends (catch, effort, biological data and abundance indices), assessment, management recommendations and future research. Approximately 24 different stocks-units were analysed and the results discussed. The quality and trends in basic data (catch, effort, length distribution) collected by each different country and the sampling system, represented some of the main discussion topics of the last 2007 meeting of this Working Group. The results of the assessments confirm the conclusion reached at the last meeting in 2004 that most of the stocks assessed are overexploited. A summary of the assessments and management measures is given at the end of this report.

La première réunion du Groupe de travail FAO/COPACE sur l'évaluation des ressources démersales – Sous-groupe Nord, a été organisée à Saly au Sénégal du 14 au 23 septembre 2004. La deuxième réunion du Sous-groupe Nord a été organisée à Banjul, Gambie, du 6 au 14 novembre 2007. L'objectif général du Groupe est de contribuer à l'amélioration de l'aménagement des ressources démersales en Afrique du nord-ouest par l'évaluation de l'état des stocks et des pêcheries afin d'assurer la meilleure utilisation durable de ces ressources pour le bénéfice des pays côtiers. La zone d'étude pour le groupe de travail est la zone COPACE de l'océan Atlantique centre-est, entre le Cap Spartel et le sud du Sénégal. En raison de l'hétérogénéité des espèces et des stocks, le Groupe de travail sur les démersaux a été divisé en quatre groupes: merlus, démersaux, crevettes et céphalopodes. Pour chacun de ces groupes, des informations sont données sur les pêcheries: système et intensité d'échantillonnage, caractéristiques biologiques, identité du stock, tendances (capture, effort, données biologiques et indices d'abondance), évaluation, recommandations d'aménagement et de recherche future. Environ 24 stocks-unités différents ont été analysés et les résultats ont été discutés. La qualité et les tendances des données de base (captures, effort et distribution de taille) collectées par chaque pays et le système d'échantillonnage étaient parmi les principaux thèmes de discussion de la dernière réunion en 2007 de ce Groupe de travail. Les résultats des évaluations confirment les conclusions de la réunion 2004, à savoir que la plupart des stocks évalués sont surexploités. Le résumé des évaluations et des mesures de gestion est présenté dans les tableaux à la fin de ce rapport.