



**CECAF/ECAF SERIES 18/78
COPACE/PACE SERIES 18/78**

**Food and Agriculture Organization
of the United Nations**

**Organisation des Nations Unies
pour l'alimentation et l'agriculture**

**Report of the FAO/CECAF Working Group
on the Assessment of Demersal Resources –
Subgroup North
Tenerife, Spain, 6–15 June 2017**

**Rapport du Groupe de travail FAO/COPACE
sur l'évaluation des ressources démersales –
Sous-groupe Nord
Tenerife, Espagne, 6–15 juin 2017**



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

**CECAF/ECAF SERIES 18/78
COPACE/PACE SERIES 18/78**

**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**

Tenerife, Spain, 6–15 June 2017

**Rapport du Groupe de travail FAO/COPACE sur l'évaluation
des ressources démersales – Sous-groupe Nord**

Tenerife, Espagne, 6–15 juin 2017

**FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS
ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE
Rome, 2018**

FAO. 2018. *Report of the FAO/CECAF Working Group on the Assessment of Demersal Resources – Subgroup North. Tenerife, Spain, from 6 to 15 June 2017/Rapport du Groupe de travail FAO/COPACE sur l'évaluation des ressources démersales – Sous-groupe Nord. Tenerife, Espagne, du 6 au 15 juin 2017.* CECAF/ECAF Series/COPACE/PACE Séries. No. 18/78. Rome, FAO. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

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 (FAO) 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. The mention of specific companies or products of manufacturers, whether or not these have been patented, does not imply that these have been endorsed or recommended by FAO in preference to others of a similar nature that are not mentioned.

The views expressed in this information product are those of the author(s) and do not necessarily reflect the views or policies of FAO.

ISBN 978-92-5-130856-1
© FAO, 2018



Some rights reserved. This work is made available under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 IGO licence (CC BY-NC-SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo>).

Under the terms of this licence, this work may be copied, redistributed and adapted for non-commercial purposes, provided that the work is appropriately cited. In any use of this work, there should be no suggestion that FAO endorses any specific organization, products or services. The use of the FAO logo is not permitted. If the work is adapted, then it must be licensed under the same or equivalent Creative Commons license. If a translation of this work is created, it must include the following disclaimer along with the required citation: "This translation was not created by the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). FAO is not responsible for the content or accuracy of this translation. The original [Language] edition shall be the authoritative edition.

Any mediation relating to disputes arising under the licence shall be conducted in accordance with the Arbitration Rules of the United Nations Commission on International Trade Law (UNCITRAL) as at present in force.

Third-party materials. Users wishing to reuse material from this work that is attributed to a third party, such as tables, figures or images, are responsible for determining whether permission is needed for that reuse and for obtaining permission from the copyright holder. The risk of claims resulting from infringement of any third-party-owned component in the work rests solely with the user.

Sales, rights and licensing. FAO information products are available on the FAO website (www.fao.org/publications) and can be purchased through publications-sales@fao.org. Requests for commercial use should be submitted via: www.fao.org/contact-us/licence-request. Queries regarding rights and licensing should be submitted to: 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. 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 Cap 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 Tenerife, Spain, from 6 to 15 June 2017. 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 the stocks and the fisheries to ensure the best sustainable use of the resources for the benefit of the coastal countries. In all, 19 researchers from five different countries participated in the meeting, along with FAO. The meeting was funded by through FAO by a grant from the European Commission and organized by the Spanish Institute of Oceanography (IEO) of Tenerife, in Spain. FAO wishes to thank the participants of the Working Group who contributed towards this report. Our special thanks go to John Eshun, Sophia Gazza, and Jessica Fuller for their assistance with the final preparation of this document. Ana Maria Caramelo, Saïd Benchoucha 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. À 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 COPACE entre Cap Spartel et le sud du Sénégal, et le Sous-groupe Sud couvrant la zone sud du COPACE entre le sud du Sénégal et le fleuve Congo. Ce document est le rapport de la réunion du Sous-groupe Nord qui a été organisée à Tenerife, Espagne, du 6 au 15 juin 2017. 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, 19 chercheurs de cinq pays différents ont participé à la réunion en plus de la FAO. La réunion a été financée par la FAO à travers un fond de l'Union européenne et organisée par l'Institut espagnol d'océanographie (IEO), à Tenerife, en Espagne. La FAO remercie les participants du Groupe de travail qui ont contribué à la réalisation du présent rapport. Nos vifs remerciements vont à John Eshun, Sophia Gazza, et Jessica Fuller pour l'assistance apportée à l'édition finale de ce document. Ana Maria Caramelo, Saïd Benchoucha et Merete Tandstad ont été responsables de l'édition technique finale de ce document.

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 Central-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. 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 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 twenty-six different stocks-units were analysed and the results discussed. The models provided reliable results for nineteen of them, of which nine are overexploited, seven are fully exploited, and three are not fully exploited. For seven of the stocks, the results obtained by the models from the available data were not conclusive. Although the model did not give reliable results for these stocks, other information from fisheries and surveys indicate that many of them are overexploited. The results of the assessments confirm the conclusion reached at the last 2010 and 2013 meetings 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 centre-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. L'objectif général du Groupe de travail 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 pour le bénéfice des pays côtiers. La zone d'étude du Groupe de travail est la zone COPACE de l'océan Atlantique Centre-Est, entre 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 de pêche et indices d'abondance), évaluation, recommandations d'aménagement et recherches futures. Environ 26 stocks-unités différents ont été analysés et les résultats ont été discutés. Les modèles appliqués ont fourni des résultats satisfaisants pour 19 d'entre eux, dont neuf sont surexploités, sept pleinement exploités et trois non pleinement exploités. Pour sept stocks, les résultats obtenus par les modèles à partir des données disponibles étaient non concluants. Bien que le modèle n'ait pas fourni de résultats fiables pour ces stocks, d'autres informations issues des pêcheries et des campagnes scientifiques en mer indiquent que beaucoup d'entre eux sont surexploités. Les résultats des évaluations confirment les conclusions des réunions de 2010 et de 2013, 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	2
1.3 Definition of the working area.....	2
1.4 Structure of the report	2
1.5 Follow-up of the research recommendations.....	2
1.6 Overview of catches	3
1.7 Demersal surveys.....	4
1.8 Data quality.....	8
1.9 Methodology and software	9
2. HAKE	10
2.1 Fisheries.....	10
2.2 Sampling systems and intensity	11
2.2.1 Catch and effort.....	11
2.2.2 Length frequencies.....	13
2.2.3 Biological parameters	13
2.3 White hake (<i>Merluccius merluccius</i>)	14
2.3.1 Biological characteristics	14
2.3.2 Stock identity	15
2.3.3 Data trends	15
2.3.4 Assessment.....	17
2.3.5 Projections	18
2.3.6 Management recommendations	19
2.3.7 Future research.....	19
2.4 Black hake (<i>Merluccius polli</i> and <i>Merluccius senegalensis</i>).....	19
2.4.1 Biological characteristics	19
2.4.2 Stock identity	20
2.4.3 Data trends	20
2.4.4 Assessment.....	24
2.4.5 Projections	26
2.4.6 Management recommendations	27
2.4.7 Future research.....	27
3. DEMERSAL FISH	27
3.1 Fisheries	27
3.2 Sampling systems and intensity	29
3.2.1 Catch and effort.....	29
3.2.2 Biological parameters	30
3.3 Red pandora (<i>Pagellus bellottii</i>)	30
3.3.1 Biological characteristics	30
3.3.2 Stock identity	31
3.3.3 Data trends	31
3.3.4 Assessment.....	32
3.3.5 Projections	33
3.3.6 Management recommendations	33
3.4 Axillary seabream (<i>Pagellus acarne</i>)	34
3.4.1 Biological characteristics	34
3.4.2 Stock identity	34
3.4.3 Data trends	34
3.4.4 Assessment.....	35
3.4.5 Projections	36

3.4.6 Management recommendations	36
3.5 Large-eye Dentex (<i>Dentex macrophtalmus</i>)	36
3.5.1 Biological characteristics	36
3.5.2 Stock identity	36
3.5.3 Data trends	36
3.5.4 Assessment.....	37
3.5.5 Projections	38
3.5.6 Management recommendations	38
3.6 Bluespotted seabream (<i>Sparus caeruleostictus</i>)	38
3.6.1 Biological characteristics	38
3.6.2 Stock identity	39
3.6.3 Data trends	39
3.6.4 Assessment.....	40
3.6.5 Projections	41
3.6.6 Management recommendations	41
3.7 Seabreams (<i>Sparus</i> spp.)	41
3.7.1 Biological characteristics	41
3.7.2 Stock identity	41
3.7.3 Data trends	41
3.7.4 Assessment.....	42
3.7.5 Projections	43
3.7.6 Management recommendations	43
3.8 Marine catfish (<i>Arius</i> spp.)	43
3.8.1 Biological characteristics	43
3.8.2 Stock identity	43
3.8.3 Data trends	44
3.8.4 Assessment.....	44
3.8.5 Projections	45
3.8.6 Management recommendations	45
3.9 Croakers (<i>Pseudotolithus</i> spp.).....	45
3.9.1 Biological characteristics	45
3.9.2 Stock identity	45
3.9.3 Data trends	45
3.9.4 Assessment.....	46
3.9.5 Projections	47
3.9.6 Management recommendations	47
3.10 Thiof (<i>Epinephelus aeneus</i>)	47
3.10.1 Biological characteristics	47
3.10.2 Stock identity	47
3.10.3 Data trends	47
3.10.4 Assessment.....	49
3.10.5 Projections	50
3.10.6 Management recommendations	50
3.11 Pandora (<i>Pagellus</i> spp.)	50
3.11.1 Biological characteristics	50
3.11.2 Stock identity	50
3.11.3 Data trends	51
3.11.4 Assessment.....	51
3.11.5 Projections	52
3.11.6 Management recommendations	52
3.12 Rubber-lip grunt (<i>Plectorhinchus mediterraneus</i>).....	52
3.12.1 Biological characteristics	52
3.12.2 Stock identity	52
3.12.3 Data trends	52
3.12.4 Assessment.....	52

3.12.5 Projections	55
3.12.6 Management recommendations	55
3.13 Future research.....	55
4. SHRIMPS.....	57
4.1 Fisheries	57
4.1.1 Management measures for shrimp	59
4.2 Sampling systems and intensity	60
4.2.1 Catch and effort.....	60
4.2.2 Length frequencies.....	62
4.2.3 Biological parameters	62
4.3 Deepwater rose shrimp (<i>Parapeneus longirostris</i>)	62
4.3.1 Biological characteristics	62
4.3.2 Stock identity	65
4.3.3 Data trends	65
4.3.4 Assessment.....	75
4.3.5 Projections	71
4.3.6 Management recommendations	72
4.3.7 Future research.....	72
4.4 Southern pink shrimp (<i>Penaeus notialis</i>).....	73
4.4.1 Biological characteristics	73
4.4.2 Stock identity	74
4.4.3 Data trends	74
4.4.4 Assessment.....	77
4.4.5 Projections	78
4.4.6 Management recommendations	78
4.4.7 Future research.....	78
5. CEPHALOPODS.....	79
5.1 Fisheries	79
5.2 Sampling systems and intensity	81
5.2.1 Catch and effort.....	81
5.2.2 Biological parameters	81
5.3 Octopus (<i>Octopus vulgaris</i>)	82
5.3.1 Biological characteristics	82
5.3.2 Stock identity	82
5.3.3 Data trends	82
5.3.4 Assessment.....	89
5.3.5 Projections	89
5.3.6 Management recommendations	90
5.4 Cuttlefish (<i>Sepia</i> spp.).....	90
5.4.1 Biological characteristics	90
5.4.2 Stock identity	90
5.4.3 Data trends	90
5.4.4 Assessment.....	92
5.4.5 Projections	94
5.4.6 Management recommendations	95
5.5 Squid (<i>Loligo vulgaris</i>).....	95
5.5.1 Biological characteristics	95
5.5.2 Stock identity	96
5.5.3 Data trends	96
5.5.4 Assessment.....	98
5.5.5 Projections	99
5.6 Future research.....	99

6. CONCLUSIONS	100
7. RECOMMANDATIONS	102
8. GENERAL CONCLUSIONS	107

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION	113
1.1 Termes de référence	113
1.2 Participants	114
1.3 Définition de la zone de travail	114
1.4 Structure du rapport.....	114
1.5 Suivi des recommandations de recherche.....	114
1.6 Tendances des captures	115
1.7 Campagnes démersales.....	116
1.8 Qualité des données.....	120
1.9 Méthodologie et logiciel.....	121
2. MERLUS	122
2.1 Pêcheries	122
2.2 Systèmes et intensité d'échantillonnage	124
2.2.1 Capture et effort	124
2.2.2 Fréquences de tailles	126
2.2.3 Paramètres biologiques	126
2.3 Merlu blanc (<i>Merluccius merluccius</i>).....	127
2.3.1 Caractéristiques biologiques	127
2.3.2 Identité du stock.....	128
2.3.3 Tendances des données	128
2.3.4 Évaluation	130
2.3.5 Projections	132
2.3.6 Recommandations d'aménagement	132
2.3.7 Recherche future	132
2.4 Merlu noir (<i>Merluccius polli</i> et <i>Merluccius senegalensis</i>)	133
2.4.1 Caractéristiques biologiques	133
2.4.2 Identité du stock.....	134
2.4.3 Tendances des données	134
2.4.4 Évaluation	137
2.4.5 Projections	140
2.4.6 Recommandations d'aménagement	141
2.4.7 Recherche future	141
3. POISSONS DÉMERSAUX	142
3.1 Pêcheries	143
3.2 Systèmes et intensité d'échantillonnage	143
3.2.1 Capture et effort	145
3.2.2 Paramètres biologiques	145
3.3 Pageot (<i>Pagellus bellottii</i>).....	145
3.3.1 Caractéristiques biologiques	145
3.3.2 Identité du stock.....	145
3.3.3 Tendances des données	145
3.3.4 Évaluation	147
3.3.5 Projections	148
3.3.6 Recommandations d'aménagement	148
3.4 Bésugue ou pageot acarné (<i>Pagellus acarne</i>)	148
3.4.1 Caractéristiques biologiques	148
3.4.2 Identité du stock.....	148
3.4.3 Tendances des données	149

3.4.4	Évaluation	151
3.4.5	Projections	152
3.4.6	Recommandations d'aménagement	152
3.5	Denté à gros yeux (<i>Dentex macrophthalmus</i>).....	152
3.5.1	Caractéristiques biologiques	152
3.5.2	Identité du stock.....	152
3.5.3	Tendances des données	152
3.5.4	Évaluation	154
3.5.5	Projections	154
3.5.6	Recommandations d'aménagement	154
3.6	Pagre à points bleus (<i>Sparus caeruleostictus</i>).....	155
3.6.1	Caractéristiques biologiques	155
3.6.2	Identité du stock.....	155
3.6.3	Tendances des données	155
3.6.4	Évaluation	156
3.6.5	Projections	157
3.6.6	Recommandations d'aménagement	157
3.7	Daurades (<i>Sparus</i> spp.).....	157
3.7.1	Caractéristiques biologiques	157
3.7.2	Identité du stock.....	158
3.7.3	Tendances des données	158
3.7.4	Évaluation	159
3.7.5	Projections	159
3.7.6	Recommandations d'aménagement	159
3.8	Machoirons (<i>Arius</i> spp.).....	159
3.8.1	Caractéristiques biologiques	159
3.8.2	Identité du stock.....	160
3.8.3	Tendances des données	160
3.8.4	Évaluation	161
3.8.5	Projections	161
3.8.6	Recommandations d'aménagement	161
3.9	Otolithes (<i>Pseudotolithus</i> spp.).....	162
3.9.1	Caractéristiques biologiques	162
3.9.2	Identité du stock.....	162
3.9.3	Tendances des données	162
3.9.4	Évaluation	163
3.9.5	Projections	164
3.9.6	Recommandations d'aménagement	164
3.10	Thiof (<i>Epinephelus aeneus</i>).....	164
3.10.1	Caractéristiques biologiques	164
3.10.2	Identité du stock.....	164
3.10.3	Tendances des données	164
3.10.4	Évaluation	166
3.10.5	Projections	167
3.10.6	Recommandations d'aménagement	167
3.11	Pageot (<i>Pagellus</i> spp.)	167
3.11.1	Caractéristiques biologiques	167
3.11.2	Identité du stock.....	167
3.11.3	Tendances des données	168
3.11.4	Évaluation	168
3.11.5	Projections	169
3.11.6	Recommandations d'aménagement	169
3.12	Diagramme gris (<i>Plectorhinchus mediterraneus</i>).....	169
3.12.1	Caractéristiques biologiques	169
3.12.2	Identité du stock.....	169

3.12.3 Tendances des données	169
3.12.4 Évaluation	171
3.12.5 Projections	173
3.12.6 Recommandations d'aménagement	173
3.13 Recherche future	174
4. CREVETTES	174
4.1 Pêcheries	176
4.1.1 Mesures d'aménagement en vigueur pour les crevettes.....	177
4.2 Système et intensité d'échantillonnage	177
4.2.1 Capture et effort	179
4.2.2 Fréquences de tailles	180
4.2.3 Paramètres biologiques	180
4.3 Crevette rose du large (<i>Parapeneus longirostris</i>)	180
4.3.1 Caractéristiques biologiques	182
4.3.2 Identité du stock.....	183
4.3.3 Tendances des données	187
4.3.4 Évaluation	189
4.3.5 Projections	190
4.3.6 Recommandations d'aménagement	191
4.3.7 Recherche future	191
4.4 Crevette rose du sud (<i>Penaeus notialis</i>).....	191
4.4.1 Caractéristiques biologiques	191
4.4.2 Identité du stock.....	193
4.4.3 Tendances des données	193
4.4.4 Évaluation	197
4.4.5 Projections	197
4.4.6 Recommandations d'aménagement	197
4.4.7 Recherche future	197
5. CÉPHALOPODES	198
5.1 Pêcheries	198
5.2 Systèmes et intensité d'échantillonnage	200
5.2.1 Capture et effort	200
5.2.2 Paramètres biologiques	200
5.3 Poulpe (<i>Octopus vulgaris</i>)	201
5.3.1 Caractéristiques biologiques	201
5.3.2 Identité du stock.....	201
5.3.3 Tendances des données	202
5.3.4 Évaluation	207
5.3.5 Projections	209
5.3.6 Recommandations d'aménagement	209
5.4 Seiches (<i>Sepia</i> spp.)	210
5.4.1 Caractéristiques biologiques	210
5.4.2 Identité du stock.....	210
5.4.3 Tendances des données	210
5.4.4 Évaluation	212
5.4.5 Projections	214
5.4.6 Recommandations d'aménagement	215
5.5 Calmar (<i>Loligo vulgaris</i>).....	215
5.5.1 Caractéristiques biologiques	215
5.5.2 Identité du stock.....	216
5.5.3 Tendances des données	216
5.5.4 Évaluation	218
5.5.5 Recommandations d'aménagement	219
5.6 Recherche future	219

6. CONCLUSIONS	220
7. RECOMMANDATIONS	222
8. CONCLUSIONS GÉNÉRALES	227
BIBLIOGRAPHY/BIBLIOGRAPHIE.....	233

TABLES/TABLEAUX

(pages 237-354)

FIGURES

(pages 355-434)

APPENDIXES/ANNEXES

I. List of participants/Liste des participants	435
II. Biomass dynamic model with environmental effects user instructions	439
III. Length Cohort Analysis : Worksheet to estimate stock structure and fishing mortality from catch at length data	468
IV. Length-based Yield per Recruit Analysis : Sheet for preparing long-term stock and catch projections – User instructions.....	477

1. INTRODUCTION

The FAO/CECAF Working Group on the assessment of demersal resources in the Northern CECAF zone was held in Tenerife, Spain, from 6 to 15 June 2017.

The general aim of the Working Group is to contribute to the improved management of demersal resources in Northwest Africa through the assessment of the state of the stocks and fisheries in order to ensure a sustainable use of these resources for the benefit of coastal countries.

The results of the analyses are presented in four subgroups: hake, other demersal fish, shrimp and cephalopods. A total of 26 stocks and groups of species were analysed by the Working Group.

The meeting was financed by the FAO through a grant from the European Commission and organized by the Spanish Institute of Oceanography (IEO) in Tenerife, Spain.

A total of 19 researchers from five different countries in the Subregion and FAO participated in the meeting. The Working Group was chaired by Mr Saïd Benchoucha (INRH) of Morocco.

1.1 Terms of reference

The terms of reference of the Working Group, adopted by the CECAF Sub-Committee were the following:

1. Election of the Chair of the Working Group.
2. Update (to 2016) the series for catch, fishing effort, and abundance indices of the surveys by country and by species.
3. Consolidate and update biological information extrapolated to the catches, in particular the size and/or age as well as proceeding with a review of the trends and of the quality of the available data.
4. Put at the disposal of the working group other data sources (socioeconomic, fishing zones, maps of spawning and nursery areas, etc.).
5. Select the most reliable data sources and assessment methods for each stock.
6. Assess the current state of the different stocks of the sub-region by using the available information on catches, fishing effort, the biological data and the data of the scientific surveys.
7. Perform simulations according to the state of the stocks and present the different management options by indicating the effects for the short and long terms.
8. Present the results of scientific studies carried out recently by the countries on the different species.
9. Present the state of the follow-up by each country of the latest recommendations of the CECAF.
10. Identify gaps in the data series that will need to be filled in during the future meetings of the Working Group.
11. Identify the date and venue for the next Working Group meeting.

1.2 Participants

Saïd	BENCHOUCHA (Chair)	Morocco
Momodou	SIDIBEH	The Gambia
Beyahe Meisse	HABIBE	Mauritania
Mohamed T'feil	BRAHIM	Mauritania
Khallahi	BRAHIM	Mauritania
Mohamed Elmoustapha	BOUZOUA	Mauritania
Khalid	MANCHIH	Morocco
Naima	BOUMEZRAGUE	Morocco
Houda	BEAJ	Morocco
Meriem	BENZIANE	Morocco
Amina	NAJD	Morocco
Ndiaga	THIAM	Senég
Ismaila	NDOUR	Senegal
Javier Rey	SANZ	Spain
Eva Hernández	RODRÍGUEZ	Spain
José Gustavo	GONZÁLEZ	Spain
Begoña Sotillo	DE OLANO	Spain
Carolina Acosta	DÍAZ	Spain
Eva García	ISARCH	Spain
Merete	TANDSTAD	FAO
Ana Maria	CARAMELO	FAO
Jessica	FULLER	FAO

The complete names and details of all the participants are given in Appendix I.

1.3 Definition of the working area

The study area of the Working Group study area is the Northern CECAF zone, between Cape Spartel and the south of Senegal.

1.4 Structure of the report

The Working Group report is divided into four sections, relating to the different subgroups: hake, other demersal fish, shrimp and cephalopods. Table 1.9.1 provides an overview of the units analysed.

For each of these subgroups, data are provided on the fisheries, sampling pattern and intensity, biological characteristics, stock identity, trends in fisheries and stock indicators (catch, effort, biological data and abundance indices), assessments, catch and effort projections (2013-2017), as well as management recommendations and future research.

1.5 Follow-up on the 2013 Working Group recommendations on future research

Several research recommendations were formulated during the 2013 Working Group meeting (FAO, 2015).

In Morocco, a considerable effort has been made to update the biological parameters and to improve the sampling of the landings of octopus (*octopus vulgaris*). A weekly sampling for

this species is done in the main ports of the Atlantic Ocean as well in the North and the South. Sampling of shrimps, species of fishes and white hake was extended to the main landing ports of these species. On the other hand, 11 scientific surveys at sea were carried out for Cephalopods in the southern zone of Morocco and 7 surveys were done for shrimps and white hake in the North.

In Spain, a sampling of catches was done aboard the main fishing vessels operating in the CECAF area. The assessment of discards was done for the main fisheries. The data relative to these discards will be included in the stock assessments and presented to the next CECAF Working Group.

In Mauritania, the biological study and sampling of the main species were improved. Six scientific surveys were done for all the demersal species and 21 monthly surveys for the octopus stock (*Octopus vulgaris*).

In Senegal, the collection of statistical data was improved. A new catch series corrected by scientific researchers was submitted by Senegal to the Working Group.

Generally, in Morocco, Spain, Mauritania and Senegal, there was an improvement in the statistical system. However, in The Gambia, an effort should be made to improve the collection of catch and fishing effort data by species. There is a need for biological sampling of the main species landed. Yet, the crisis and inactivity observed in most demersal fisheries have led to a decline in monitoring activities within these fisheries.

The Working Group noted the efforts made to improve statistical and biological sampling systems in the counties of the subregion although the number of observers on board the vessels has declined compared with the period 2006-2008 due to administrative constraints. The studies on the biological aspects and stock units of certain species have been continued. Some studies have also been done to better understand the effect of environmental factors on the abundance of certain species. Finally, selectivity tests have been carried out or are planned and progress has been made in the use of data from the scientific surveys. However, for different reasons, certain recommendations have not been taken into consideration. The recommendations that have been taken into account still need to be pursued in the next interim period, and actions need to be initiated for those recommendations that have still not been addressed.

1.6 Overview of catches

1.6.1 Trends in catches

The total catch of demersal resources analysed by the 2017 Working Group was 217 000 tonnes in 2016. Total catch of these resources has fluctuated since 2006, but in 2016 the catch increased by 10 percent in relation to 2015. From 2012 to 2016, the demersal catch has fluctuated around an average of 191 000 tonnes (Figure 1.6.1).

The most important species group in the region in terms of catch is the cephalopods, particularly octopus (*Octopus vulgaris*) which represented around 35 percent of total demersal catches during the study period. Total catch of octopus has increased slightly, albeit with some fluctuations, from 59 000 tonnes in 2006 to 76 000 tonnes in 2016. Annual catch of cuttlefish (*Sepia* spp.) shows an overall decreasing trend over the last few years. During

the period 2012–2016, catches have varied around an average value of 29 000 tonnes. Catches of *Loligo vulgaris* have seen a sharp increase, from 3 000 tonnes in 2006 to 19 000 tonnes in 2016, with an average of 12 000 tonnes in the last five years.

Catches of deepwater rose shrimp *Parapenaeus longirostris* have shown a decreasing trend, from 15 000 tonnes in 2006 to less than 9 000 tonnes in 2016 with an average of around 9 600 tonnes over the last 5 years. Catches of Southern Pink Shrimp (*Penaeus notialis*) have decreased over the last ten years, from 5 000 tonnes in 2006 to around 1 300 tonnes in 2016, with an average of 1 700 tonnes in the last 5 years.

Catches of black hake (*Merluccius polli* and *Merluccius senegalensis*) increased from 9 000 tonnes in 2006 to around 17 000 tonnes in 2016, while those of white hake (*Merluccius merluccius*) decreased from 6 000 tonnes in 2006 to 5 000 tonnes in 2016. Catches of other demersal fish species represent 28 percent of the total demersal fishes analysed by the 2017 Demersal Working Group. Catches of these species have averaged around 42 000 tonnes from 1990 to 2016, with an average of around 52 000 tonnes in the last 5 years.

1.7 Demersal surveys

Mauritania

In Mauritania, the scientific surveys at sea were initiated by IMROP in the 1980s. These surveys aimed to make an exhaustive inventory of all the available fishery resources, to monitor and collect information on their abundance, collect data on their biological and ecological characteristics and to study the marine environment, etc. The first survey aimed at ensuring a broad coverage of all the demersal resources of the continental shelf and slopes, using the R/V *N'Diogo* between 1982 and 1997, before IMROP acquired the new R/V *Al Awam*. Two surveys were conducted a year: one in the cold season and another in the warm seasons.

Given the importance of the results obtained by the scientific surveys and the interest they generate, specific surveys aimed at answering specific problems have been conducted. There are two major categories of surveys:

- The demersal surveys (which targets fish, crustaceans, molluscs, etc.) of the continental shelf and slope; and
- The Octopus surveys for the study of octopus dynamics in radial zones in areas of abundance.

From 2007–2016, the frequency of the octopus surveys was increased to 12 annual surveys, a monthly occurrence.

From 2013–2016, six demersal resource assessment surveys were conducted over the continental shelf and slope at depths of below 6 000 m during the two major cold and warm seasons.

During the same period, 21 monthly surveys took place for octopus. Overall, the surveys revealed the abundance indices for the demersal species and octopus has been increasing since 2008 (especially for the octopus and bony fish).

For black hake, abundance indices recorded during the last few surveys carried out by IMROP show that the best yields are recorded in the central and southern sectors, during the warm season.

For shrimp, abundance indices showed a slight decrease in the last two years (2015–2016). However, these indices are not representative of this resource given the non-conformity of the sampling protocol and the mesh of the gear used in the scientific surveys with this group of species.

Improvement of biological sampling of octopus and coverage of surveys

Since December 2015, the sampling plan for monthly octopus surveys has been broadened to cover all core and other areas of concentration of this stock in Mauritania. 9 500 individuals have therefore been analyzed. This has helped to successfully monitor the monthly dynamics of this species characterized by major fluctuations in its abundance.

There was significant improvement in the biological sampling of cephalopods. From January to September 2016, 74 cuttlefish specimens were analyzed, representing a monthly average of around 18 individuals, made up of 37 males and 37 females.

In addition, 78 squid specimens composed of 31 females, 33 males and 14 individuals of undetermined sex were analyzed. The results of these studies will be presented during the next Demersal Working Group meeting.

Morocco

In Morocco, for 2013–2016, scientific surveys and monitoring of demersal resources were carried out by the R/V *Charif Al Idrissi* until June 2015 when a technical problem with the vessel led to the R/V *El Al Hassani* taking over for the remainder of 2015, and then the R/V *Al Amir My Abdellah* continuing the surveys for 2016.

In total, eleven surveys were conducted in the southern zone of Morocco, and seven surveys in the northern zone. In the area between Bojadour and Lagouira, the R/V *Charif Al Idrissi* carried out eight of them: four surveys in 2013, three in 2014, and one in 2015. Due to the technical problem with the R/V *Charif Al Idrissi*, the autumn survey in 2015 was undertaken by the R/V *Al Hassani* and the two surveys in this area in 2016 were carried out by the R/V *Al Amir My Abdellah*. Three types of surveys were carried out: assessment surveys to monitor the stock status of cephalopods and associated fish; monitoring surveys for octopus breeding and recruitment in the spring and autumn, respectively; and deep-sea exploratory surveys.

To monitor the state of stocks for hake and shrimp in the northern zone between Tangier and Sidi Ifni, seven demersal surveys were carried out (two surveys in 2013, two in 2014, and three in 2015).

For the southern zone of Morocco, the surveys were carried out using a random stratified mesh sampling method made up of around 100 sampling areas. The areas surveyed extended from the coast (20 m depth) to 100 m depth. The gear used was the Spanish-type bottom trawl designed for cephalopods, with a mesh size of 60 mm, and the duration of each haul was 30 minutes.

The results show that during the 2012–2016 period, octopus abundance indices recorded in the spring oscillate around an average of 10.38 kg/day. Abundance indices recorded in the fall (autumn) are generally higher than those recorded in the spring, and increased in all three years of recording: 11.89 kg/day in September 2013, 19 kg/day in 2014, and 18.05 kg/day in 2016.

For other cephalopod species, squid abundance indices improved from 3.85 kg/30 minutes to 5.90 kg/30 minutes. Abundance indices for cuttlefish also increased from 0.51 kg/30 minutes in 2014 to 2.53 kg/30 minutes in 2015. In general, the abundance indices for both species were highest in the fall.

In northern Morocco, between Tangier and Sidi Ifni, seven surveys were carried out between 2012 and 2015 to assess the stocks of hake and shrimp. The sampling method adopted was also the random stratified mesh, and covered depths between 20 and 800 m.

Between 2012 and 2015, the abundance indices for white hake showed annual fluctuations and decreased from 10.60 kg/hour in 2012 to 7.90 kg/hour in 2016.

The abundance indices for deepwater pink shrimp were 1.40 kg/30 minutes in 2012, increasing slightly to 2.14 kg/30 minutes in 2013, and decreasing to 1.10 kg/30 minutes in 2015.

Improvement of sampling system and intensity

Biological sampling and the collection of biological parameters (length, individual weight, sexual maturity, fertility, etc.) were carried out during scientific surveys and during catch landings. Between 2013 and 2016, Morocco strengthened its sampling plan for deepwater rose shrimp, white hake, octopus, squid, cuttlefish, pandora, rubber-lip grunt and other demersal species. A monthly to bimonthly biological sampling of deepwater rose shrimp presently takes place at the ports of Larache, Casablanca, and Agadir, and will soon be extended to the port of Laâyoune. The monthly sampling of white hake is done at the ports of Larache, Casablanca, Safi, Agadir and Laâyoune.

For octopus, after periods of biological rest and once fishing activity resumes, sampling is done once a week at artisanal fishing sites and at all the Atlantic ports of Larache to Dakhla.

Improvement of the Moroccan statistical system

In Morocco, coastal and artisanal fisheries data are provided by the National Office of Fisheries. Offshore data are provided by the Department of Maritime Fisheries and Aquaculture. In fish markets, the collection of landings in weight and value is done by species, by vessel, by day, and by port. However, while for some species the National Office of Fisheries is able to break down the landings by commercial category (e.g. merluchon, merlu and colin for the hakes), other species are still being reported by species group (pandora, seabreams, etc.). Nevertheless, field surveys carried out by the INRH researchers allow for the separation of landings by species.

Follow-up of management recommendations by CECAF

Several management recommendations were made during the 2013 Working Group meeting. For many Moroccan stocks, particularly the octopus, deepwater rose shrimp, white hake, rubber-lip grunt and seabreams, it was recommended to reduce fishing mortality in relation to the situation in 2012. From 2014 to 2016, fishing effort remained stable or declined for several stocks. Moreover, management plans adopted for the deepwater rose shrimp (confinement zones, biological rest) and for octopus (monthly quotas by port) helped in the improvement of several stocks. To that effect, and except for cuttlefish, the Working Group noted the improvement in the exploitation state of several demersal stocks.

Senegal

The ten surveys are related to the assessment of coastal and deepwater demersal resources. They concern the Senegalese Exclusive Economic Zone (EEZ) between the positions 16°04 N and 12°20 N for depths between 10 and 200 m for the coastal demersal stocks, and from 150 to 700 m for the deepwater stocks.

All these surveys were done using the R/V ITAF DEME which is a fishing trawler of 37.4 m long, 8.1 m wide, 3 m for the draught, 318 tonnes for the Gross Register Tonnage (GRT), 5 500 nautical miles of autonomie at the speed of 11 knots and 1 100 horsepower engine.

The fishing gear used are a standard fish trawl for the coastal demersal surveys aimed specifically at the fish and a shrimp trawl for the deepwater fish. It is to note that the deepwater demersal surveys specifically targeted the deepwater shrimps (the gamba and alistado) which are resources under management in Senegal.

For the coastal demersal surveys, the sampling plan used is the stratified random plan which takes into account 3 zones (north, central, south) each composed of 3 layers of depth (10-50 m, 51-100 m and 101-200 m). Compared to the deepwater demersal surveys, the sampling method used is the systematic type with 9 radial areas (each radial has 6 stations within the following bathymetric ranges: 150-200 m, 250-300 m, 350-400 m, 450-500 m, 550-600 m, 650-700 m).

Compared to the coastal demersal surveys, catches recorded an increase in all the areas, notably in the central and northern zones. Yields also followed the same trend, higher in the central zone with 551 kg/h (increase of 21 % on average), followed by the northern zone with 474 kg/h (increase of 5 %).

The distribution of total catches according to the zoological groups shows that the bony fish occupy the first place with 92 % of the total catch on average, followed by the cephalopods with 3 % of catches.

Whether in the cold season or warm season, the species of the *Sparidae* and *Haemulidae* families represent the highest catches with 29 % and 23 % respectively of total catches on average. Those of the family of *Serranidae* (grouper, Brazilian groupers and seabass) account for only 1 % of catches.

The 44 best yields range from 1.56 kg/h (*Antigonia capros*) to 73 kg/h (*Trachurus trecae*). The mullet *Pseudupeneus prayensis*, the deepwater dentex *Dentex macrophthalmus*, pandora

Pagellus bellottii, *Dentex angolensis*, the bluespotted seabream *Pagrus caeruleostictus*, the plexiglas *Galeoides decadactylus*, the rubber-lip grunt *Plectorhynchus mediterraneus*, the octopus *Octopus vulgaris*, *Dentex canariensis*, the white grouper *Epinephelus aeneus* occupy the 3rd (20 kg/h), 6th (13 kg/h), 8th (11 kg/h), 10th (9 kg/h), 11th (8 kg/h), 15th (6 kg/h), 21th (5 kg/h), 24th (5 kg/h), 25th (4 kg/h) and 30th (3 kg/h) positions respectively.

For the global biomass, the trend is on the increase (12 %). To be specific, the highest biomasses were obtained with *Trachurus trecae* (16 187 t), *Boops boops* (15 205 t), *Pseudupeneus prayensis* (4 430 t), *Dactylopterus volitans* (3 177 t), *Diplodus bellottii* (3 021 t), *Dentex macrophthalmus* (2 919 t), *Pagellus bellottii* (4 736 t), *Pomadasys incisus* (2 754 t), *Dentex angolensis* (5 357 t), *Pagrus caeruleostictus* (1 887 t), *Brachydeuterus auritus* (12 359), *Galeoides decadactylus* (1 434 t).

Concerning the deepwater demersal surveys, an upward trend is noted for catches per unit of effort for the black hake (*Merluccius* spp.) with abundance indices oscillating between 52 and 85 kg/h, the deepwater dory *Zenopsis conchifer* (55 kg/h on average). For the deepwater pink shrimp *Parapenaeus longirostris*, the abundance indices vary from 0.2 to 2 kg/h with an average of 1.3 kg/h. With regard to the alistado *Aristeus varidens*, the catch per unit of effort oscillated from 0.3 to 0.5 kg/h with an average of 0.4 kg/h.

1.8 Data quality

The quality and trends in the data (catch, effort and length frequencies) collected by each country were one of the main topics under discussion during this meeting of the Working Group. Even if improvements have been noted over the last few years, problems remain in the survey data, in catch sampling and in the databases, in particular for the breakdown of catch and effort data by species. Uncertainties in stock definition were also found. The quality of the data series must therefore be improved in the future.

1.8.1 Sampling systems and intensity

Sampling of biological parameters (length, weight, sexual maturity, fertility, etc.) is carried out during the surveys, landings of fish catches, or by observers onboard. In 1988, Morocco established a sampling plan in the landing ports which initially targeted white hake and was extended to deepwater rose shrimp in 2002. Regular sampling of catches is also done for cephalopods and the other fish species.

Landings of black hake trawlers in the port of Cadiz are regularly sampled by the Spanish Institute of Oceanography (IEO). In addition, information from observers onboard Spanish black hake trawlers has been collected throughout 2016 in Mauritania and in November 2016 in Morocco. Since 2010, a programme of scientific observers onboard Spanish shrimp vessels has been implemented by the IEO, which is alternatively carried out on an annual basis in the two current West African fishing grounds for this fleet (Mauritania and Guinea-Bissau). Observations in Mauritania were carried out throughout the year in 2010, 2014, and 2016. These Spanish sampling programme (landing samplings and observations onboard) are developed within the EU-Data Collection Framework-National Program of collection, management and use of data in the fisheries sector and support for scientific advice regarding the Common Fisheries Policy.

Octopus commercial statistical data come from commercial fisheries in Morocco and Mauritania. In Morocco, these data are provided by the Maritime Fisheries Department. In Mauritania, they are provided by an organization of producers, the Mauritanian Fish Marketing Company (SMCP). However, some data are still missing regarding the catches of Spanish freezer trawlers and the artisanal fishery in Mauritania. Specific recommendations for each species are given in their respective chapters.

1.9 Methodology and software

A total of 26 species/groups or species/stocks were analysed by the Working Group (Table 1.9.1).

Consistent with the methods used over the last few years, the main model used by the Working Group was the dynamic version of the Schaefer (1954) model (Appendix II. FAO, 2012). An Excel spreadsheet implementation of this model, with an observation error estimator (Haddon, 2001), was used. The model was fitted to the data using the non-linear optimiser built into Excel, Solver.

The data required are annual estimates (or quarterly estimates if possible) of total catch by stock, as well as reliable stock abundance indices. In general, the Working Group adopted the abundance estimates from the surveys, or from commercial CPUEs - even though the reliability of some of these still has to be verified.

Analytical models

For some stocks, a Length Cohort Analysis (Jones, 1984) was applied in order to estimate the current F-level and the relative exploitation pattern on the fishery over the last few years. A length-based Yield per Recruit Analysis (Thomson and Bell, 1934) 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 as Excel spreadsheets (instructions to this spreadsheet are in Appendix II). Furthermore, based on the recommendations from the technical review, one of the objectives of this year's meeting was to test possible new assessment methods that could broaden the tools available to the Working Group. As a consequence, the models/approaches were tested in chub mackerel stock, mackerel and the CMSY (described in Froese, R., Demirel, N., Coro, G., Kleisner, K. M., & Winker, H. (2016)) was also applied (Appendix IV).

Reference points for management recommendations

In order to guarantee coherent management recommendations, the 2013 Working Group decided to use the biological reference points (BRP) adopted by the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic fish off Northwest Africa. The B_{cur}/B_{MSY} and F_{cur}/F_{MSY} indices were therefore used as limit reference points (LRP) while the $B_{cur}/B_{0.1}$ and $F_{cur}/F_{0.1}$ indices were selected as target reference points (TRP). A detailed explanation of these points of reference is given in FAO, 2006.

Projections

In keeping with predefined scenarios using the Schaefer model adjusted to the time series data, medium term projections of future yields and the development of the state of the stocks

were carried out using a spreadsheet which allowed the standardization of the data and results of all stocks (Appendix II, FAO, 2012), for these projections, a period of five years was used.

All projections took as their departure point the estimated stock status in the last year of the data available. Future management strategies were defined based on changes in fishing mortality and/or catch with respect to the data estimates of the last available year.

For each stock, two scenarios were considered. The first is the *status quo* which considers future yields and stock development in the case where fishing mortality remains unchanged in respect to that of the data series used for the assessments of the previous year. The second scenario takes into consideration a gradually changes in fishing mortality and/or catches and their effect on the developpement of the stocks and their abundances for the next 3 years.

2. HAKE

2.1 Fisheries

The proportions of the different hake species, their spatial distribution and fisheries targeting them differ according to the country.

The marine waters of the North Atlantic coast of Morocco are inhabited by large fishery resources of high commercial value. The European hake (*Merluccius merluccius*), is one of the main species found in this zone. In fact, it accounts for 12 percent of all demersal species in the zone.

The black hake (*Merluccius senegalensis* and *Merluccius polli*) is increasingly abundant in the south of Sidi Ifni but its occurrence begins in the port of Safi (Manchih *et al.*, 2017). However, the three hake species are fished in small quantities in this area.

The coastal fishery targeting white hake generally operates in the north of Morocco. This species is also caught by a joint Spanish-Moroccan fleet of some twenty longliners which have been operating in Morocco since the end of 2001. Until November 1999, European fishing units operated in the North Atlantic waters of Morocco and exploited white hake under the Morocco-European Union fishing agreement. These units were composed of coastal trawlers, longliners and netters, mainly of Spanish origin (Fernández y Ramos, 1998; Ramos *et al.*, 2000). Their operations were limited to the north of Tarfya up to Cape Spartel.

Category 4 under the last Morocco-EU fishing agreement from 2014 to 2018 covers fisheries targeting the black hake, scabbardfish, pomfret or palomète also known as leerfish, with trawls on vessels with a maximum tonnage of 600 GT, or with longlines on units with a maximum tonnage of 150 GT. The fishing possibilities determined for the EU correspond to 16 vessels, 5 trawlers and 11 longliners in an area south of the 29° N parallel, in depths above 200 m for trawlers and beyond 12 nautical miles for longliners. The mesh size for authorized trawls is fixed at 70 mm and the total number of fish hooks for the longlines is limited to a maximum of 20 000 per vessel. The trawlers consist of freezer vessels and vessels with cooling facilities.

Presently, the white hake is mainly exploited by a national fleet, composed of artisanal trawlers, longliners and small boats. The coastal trawlers are refrigerated vessels that use ice to preserve the fish. These units are approximately 600 in number. The GRT varies between

21 and 139 and the engine power between 150 and 675 cv. The mesh size authorized for this fleet is 50 mm. The trawlers generally operate in areas from 3 to 40 nautical miles at depths of 30 to 300 m. The duration of the trawl of this fleet is from 1 to 10 days depending on the port of landing. These units exploit the white hake as well as other demersal species mainly, the deepwater rose shrimp and white fish. The coastal longliners targeting the white hake are composed of 130 units and use longlines and gillnets as fishing gear and exploit the white hake together with other species. These boats have an average tonnage of 40 GRT and engine power of 240 hp. The artisanal fleet operating along the Moroccan coast has about 15 000 small boats with some 1 500 to 2 500 exploiting the common hake. These small boats largely operate within the North and Central Atlantic region between Larache and Sidi Ifni. They have an average engine power of 25 hp and average GRT of 1.8. These units use longlines, simple castnets and hand lines as fishing gear. The small boats operate near landing points, within one to two hours of navigation, and with an average duration of 10 hours per trip. Thus, nearly 7 hours are actually spent on fishing.

In Mauritania, the hake fishery is directed towards the exploitation of black hake (*M. senegalensis* and *M. polli*). In the past, this resource was exploited by several national and foreign fleets. After the departure of the Spanish longliner fleet in 2009, the black hake stocks were targeted by only the Spanish fresh fish trawler fleets. Moreover, these species constitute a significant part of the bycatch of cephalopod boats, shrimpers and pelagic trawlers. The Mauritanian trawler fleet targeting the black hake stopped operating in 2007.

The Spanish trawler fleet in Mauritania tends to fish in deeper areas, up to 1 000 metres. In early 2010, this fleet was composed of six trawler vessels most of which left the zone during the year, leaving only two boats which continued fishing until 2016. From December 2015 and up to the end of 2016, another Spanish trawler was added to this fishery. These three vessels have an average capacity of 196 GRT, with an average engine power of 569 HP and average length of 31 metres.

In Senegal, the Spanish trawlers constituted the only fleet targeting black hake until 2005. In 2015 and 2016, only one Spanish trawler targeted this species occasionally in Senegal, given that it was mainly operating in Mauritania. The black hake was also caught in small quantities by Senegalese trawlers (old Spanish boats) which engaged in deep-sea fishing since 2000, but have now ceased operating. These species are today part of the bycatch of industrial fisheries and the artisanal fishery.

In The Gambia, only two Spanish freezer vessels with private licences targeted black hake occasionally in 2015. The level of catches is low (622 tonnes a year), probably because the two boats spend long periods of the year fishing in the neighbouring countries. There are no artisanal vessels targeting black hake, and no catches of black hake declared as bycatch by the artisanal sector.

2.2 Sampling systems and intensity

2.2.1 Catch and effort

In Morocco, the daily quantities (in kilogrammes) of white hake landed by boat and by port, the value (in Dirhams) are available from the National Fisheries Department (ONP). These

data are entered daily and systematically at each port in the MAIA¹ statistical system and are sent daily from all Moroccan ports to the head office of the ONP in Casablanca. These data are transmitted regularly to the National Fisheries Research Institute (INRH). Field surveys are carried out by the INRH with fishery officials to determine the fishing areas and to estimate the number of days per trip for each occupation and vessel. The annual catches of white hake for each fleet and corresponding annual fishing effort are calculated based on all the data compiled. It is noteworthy that following the improvement of the Moroccan statistical system, the fishing effort for white hake as well as the corresponding CPUE have been calculated and provided to the Working Group since 2001.

The catch and effort data (fishing days) of the Spanish trawlers targeting black hake in the waters of the northwest African countries (Morocco, Mauritania, Senegal and The Gambia) are available up to 2016 in the IEO database. This relates to a fresh fish fleet undertaking short trips (one week on average), and to a Spanish fleet of freezer trawlers operating since 2014 in Moroccan and Senegalese waters. This latter fleet undertakes longer trips, between 15 and 30 days. Certain vessels only target black hake occasionally. They mainly target other species in other countries, like the cephalopods and horse mackerels, in Guinea-Bissau. Control of catches and effort is done at the port of landing for the fresh fish, and from the captains' log books for the fresh and frozen fish. It should be noted here that the coverage of effort for this fleet was 100 percent during the last period 2013-2016 (Table 2.2.1a). The total effort is estimated from available real data per trip.

The weight of black hake landed by the fresh fish fleet corresponds to the eviscerated weight for the large sized fish (commercial categories *Abierta A* and *Abierta Corta AC*). A conversion factor (1.13) is calculated for *Merluccius* spp. To obtain the live weight (preestablished factors applied over a historical data series). The freezer vessels undertake the evisceration, removal of head and stalk (commercialisation of only the trunk). The declaration of landings with eviscerated weights and weights of fish with cut heads and stalks initially caused some confusion. A conversion factor of 1.39 provided by the IEO would help to raise the live weight. However, the perusal of the log books of the fleet of Spanish freezer vessels makes it possible to obtain the live weight directly (estimated on board before evisceration). The data relating to the live weight will be provided by the Spanish during the next meeting of the Working Group.

The IMROP fisheries logbook database was used to estimate the catch and effort of other non-Spanish fleets, including those which take hake as bycatch. In recent years, this database has been reviewed and corrected in order to ensure a better management of these data and improve the quality (Fernández-Peralta *et al.*, 2012). The cross-referencing of data from Spanish trawlers obtained from the IEO and IMROP databases, by the 2013 Working Group, shows a similarity between these data, attesting to their quality and reliability.

The two species of black hake are not separated in the fishery statistics, but the proportions of the two species in catches by Spanish hake trawlers have been estimated based on the results of several inspections by IEO scientific observers on board this fleet between 2002 and 2012 (Table 2.2.1b). More than 90 percent of landings are made up of *M. polli*.

The inspections by the IEO on board hake trawlers showed a large variability in black hake discards. The quantities discarded depend on the fishing strategy of the vessel and

¹ Maia: fishery statistical system which includes daily landings by species for all Moroccan ports (www.onp.ma).

hydrological season. The average discard of black hake, estimated from data collected during inspections carried out onboard in recent years (2009-2011 and 2016) is about 15 percent of the total hake catch (Table 2.2.1c). It is noteworthy that onboard inspections carried out in 2016 estimated the discards of black hake at roughly 40 percent. This is probably due to their high presence at fishing depths of less than 250 m.

The catch data are obtained from The Gambia and Senegal by fishery observers from commercial vessels. All the information is then recorded by the Fisheries Department in The Gambia, and in the CRODT database in Senegal. In both countries there are no effort data.

2.2.2 Length frequencies

Tables 2.2.2a and 2.2.2b show the sampling intensity for white hake and black hake respectively.

Between 2013 and 2016, a total of 638 length samples of white hake were collected from landings of the coastal trawler fishery in the ports of Larache, Safi, Essaouira, Agadir and Laâyoune (Table 2.2.2a). An exhaustive length sampling of white hake was also done on board the INRH research vessel *Charif Al Idrissi* for the six scientific surveys conducted over the last four years.

The length frequencies of black hake are obtained by the IEO for the two mixed species (*Merluccius* spp.) from landings at the port of Cádiz. A large number of samples were collected between 2013 and 2016, totalling 180. During inspections by IEO observers on board Spanish trawlers in 2016, measurements were taken for the two separate species of black hake, from a total of 3 666 specimens of *M. polli* and 795 of *M. senegalensis* (Table 2.2.2b). In 2015, the sampling of hake started in the port of Laâyoune where 15 biological sampling operations were undertaken.

2.2.3 Biological parameters

Six scientific surveys were conducted in northern Morocco by the INRH on white hake stock in 2013-2015 on the basis of two surveys a year. In 2016, no surveys were carried out due to the non-availability of the R/V *Charif Al Idrissi*.

It is to note that the INRH had started a programme to explore the demersal resources along the southern Moroccan coast, mainly the black hake. Two surveys were carried out by the R/V *Charif Al Idrissi* in March 2013 and October 2014, totaling 75 trawling stations of 30 mn with a depth of between 200 and 800 m. The survey zone was covered by a systematic sampling network of radial zones. The distance between the radials was 1 latitudinal degree between 29° N and 21° N. The bathymetric strata defined were: 200-300 m; 300-500 m; 500-600 m; 600-700 m and > 700 m.

The sampling intensity of hake during the scientific surveys was high, covering more than 90 percent of the total catch between 2013 and 2015. The sampling rate is 100 percent given that all hauls are sampled. The sampling intensity of landings of the coastal trawler fishery has improved from only 0.0001 percent of the total catch between 2009 and 2012 to 0.013 percent for the period 2013-2016. Besides, the biology of hake was monitored in the commercial fishery in six of the Atlantic ports.

Between 2014 and 2016, the IMROP carried out five surveys on board the R/V *Al Awam* as part of its activities to monitor the demersal resources of the Mauritanian EEZ. These surveys were conducted between 10 and 600 metres depth during the cold and warm seasons, with the best coverage at depths below 200 m.

The IEO onboard observer programme was continued in 2016, after a period of inactivity during the period 2012-2015 due to the lack of qualified staff. In 2016, seven onboard inspections were carried out in Mauritania (January to October) and three in Morocco (November). These samples were used to update the biological parameters for the two species of black hake (1 521 *M. polli* and 906 *M. senegalensis*). Furthermore 273 specimens of *M. polli* and 345 of *M. senegalensis* were sampled for growth studies (Table 2.2.2b). In this Working Group, a preliminary VB growth model was presented for the two species of black hake (Soto *et al.*, 2017), indicating rapid growth ($K=0.41/\text{year}$ for a L_{∞} of 93.27 cm) for these species.

The biological sampling of these species was done on board commercial vessels or during scientific surveys, as the individuals landed are eviscerated. The sampling intensity of *M. polli* and *M. senegalensis* during these activities (boardings and scientific surveys) was high, as can be seen in the bibliography (Fernández-Peralta *et al.*, 2006a; 2006b; 2007; 2008; 2009; 2010; 2011; Rey *et al.*, 2012, Rey *et al.*, 2015), and the documents submitted to the Working Group (Fernández-Peralta *et al.*, 2013a; 2013b; Quintanilla *et al.*, 2013a; 2013b; Rey *et al.*, 2013; Soto *et al.*, 2017). Recently, other studies done on black hake provide new details on its divergent distribution (Fernández *et al.*, 2017) and its various growth strategies (Rey *et al.*, 2016).

The sampling programme undertaken by observers on board the Spanish fleet targeting black hake can be extended to all fishing areas of this fleet, notably Morocco and Senegal.

2.3 White hake (*Merluccius merluccius*)

2.3.1 Biological characteristics

The biological characteristics of this species are described in numerous scientific works (Sarano, 1983; Maurin, 1954; Poinsard and Villegas, 1975; Goñi, 1983; Garcia, 1982; Goñi and Cervantes, 1986a,b; Turner et El Ouairi, 1986; El Ouairi, 1990; Ramos *et al.*, 1990; Ramos and Fernández, 1995; Lloris *et al.*, 2003; Meiners, 2007; El Habouz *et al.*, 2011).

In Morocco, the white hake has a large bathymetric distribution which extends from the coast to depths of 1 000 m. It's a species which lives near the bottom during the day but moves away during the night to look for food. Its bathymetric distribution depends on its biological cycle.

The life span of the white hake is from 12 to 13 years. Its growth and weight differ between the males and females. The sex-ratio of the white hake is in favour of the females which constitute 54 percent of the whole population. Its length at first sexual maturity reaches a total length of 33.86 cm for females. Spawning takes place throughout the year with a main peak in winter and a secondary peak in summer. Recruitment occurs all year round but it is greater in summer (July) according to observations from scientific surveys. The intrinsic growth rate of the biomass (r) is around 1.41 per year. Its regeneration rate is from 7 to 9 years. Its absolute fecundity is 299 872 eggs/female. Its relative fecundity is 228.33 eggs/g of ovary.

As far as diet is concerned, adult white hake generally eat other fish (young hake, anchovies, sardines and other gadoid species) and squid, while the young feed on crustaceans (in particular *Euphausiides* and *Amphipods*).

2.3.2 Stock identity

The population of white hake in Morocco is considered to be a single stock.

2.3.3 Data trends

Catches

The annual catch of the coastal Moroccan fleet increased continuously between 1998 and 2003 when it reached 11 314 tonnes. A decrease in catch occurred from 2004 to 2010 with 3 835 tonnes recorded. Thereafter, production improved to 5 379 tonnes in 2016 (Table 2.3.3a and Figure 2.3.3a).

Effort

The fishing effort directed at white hake was minimal in 2008 at 43 995 fishing days. It then increased to 114 335 fishing days in 2014, before dropping over the next two years to 90 541 fishing days in 2016 (Table 2.3.3b and Figure 2.3.3b).

Abundance indices

CPUE

The catch per unit of effort (CPUE) of the coastal Moroccan fleet reached a peak in 2008 with 96 kg/day, then fell to 44 kg/day in 2015. The CPUE increased slightly in 2016 to 59 kg/day (Table 2.3.3c and Figure 2.3.3c).

Scientific surveys

The abundance indices (kg/h) of white hake, obtained from scientific surveys carried out by the INRH between 1982 and 2015 show a general downward trend. A slight increase is however observed between 2010 and 2012 when the abundance indices rose from 8 to 11 kg/h. In 2015, the value recorded is 7.9 kg/h. No survey was undertaken in 2016 due to the unavailability of the R/V *Charif Al Idrissi* (Figure 2.3.3d).

Biological data

Detailed information on the biology of white hake has been obtained through the sampling of landings of the coastal fishery in the ports of Larache, Casablanca, Agadir and Laâyoune. The study of the sex-ratio of this species from 2013 to 2016 shows a slight dominance of females which represent 52 percent of the whole population as against 48 percent of males. The length at first sexual maturity is 33.86 cm for the females.

The parameters of the length-weight ratio are as follows: $P = 0.006 \times L^{3.006}$ (for both sexes).

The growth parameters were estimated by sex for both sexes. For the entire population, these parameters are:

$L_{\infty} = 115.43 \text{ cm}$; $K = 0.14 \text{ year}^{-1}$ and $t_0 = -0.919 \text{ year}$.

The biological parameters for white hake are shown in Table 2.3.3d

Length composition and other data

The average size of white hake landed by the coastal trawler fishery in Morocco increased between 1996 (17.79 cm) and 2000 (27.44 cm). It then decreased to 19.82 cm in 2009. An upward trend was observed between 2011 (21.50 cm) and 2016 (26.68 cm). It is to note that the average size between 1988 and 2016 oscillated between 18 and 28 cm. These sizes are lower than the size at first sexual maturity of this species which is 33.86 cm for the females (Table 2.3.3e and Figure 2.3.3e). The biological sampling carried out on board the research vessel between 2009 and 2015 confirmed the overall dominance of the small-sized fish in the entire stock of the species. The proportions of juveniles (25 cm as basis for calculation) in the landings are high and on average about 78 percent for the whole period 1988-2016. There is however a decrease in the proportion of juveniles between 2013 (93 percent) and 2016 (82 percent) (Figure 2.3.3f).

Management measures in force for the hake fisheries

A hake management plan became effective on 25 November 2014. The hake species concerned by this management plan are white hake (*Merluccius merluccius*), Senegalese hake (*Merluccius senegalensis*), and the tropical African hake (*Merluccius polli*). Two management units have been selected for the management of these species, namely: zone I: Mediterranean and zone II: Atlantic. The Atlantic zone is subdivided into two sub-zones: Zone II (a) from Cape Spartel to Aghti Lghazi and Zone II (b) from Aghti Lghazi to Cape Blanc. Hake fishing is prohibited for freezer trawlers throughout Zone I and at a distance of 10 nautical miles calculated from the base lines for Zone II in sub-unit 1. It is also prohibited over a distance of 12 nautical miles for Zone II (b), from 16 November of each year to 16 January of the following year and, below 10 nautical miles, from 17 January to 15 November of each year. Longliners are allowed to fish for hake over a distance of 1 nautical mile. Besides, artisanal boats are authorized to fish beyond 1 nautical mile for sub-unit II (a) and beyond 3 nautical miles for sub-unit II (b).

For coastal trawlers, hake fishing is authorized for sub-unit II (a) beyond 3 nautical miles and for sub-unit II (b) beyond 12 nautical miles from 16 November of each year to 16 January of the following year and beyond 10 nautical miles from 17 January to 15 November of each year. Similarly, any form of fishing for the three hake species using the trawl is prohibited in Zone II (b) from 1st April to 31st May inclusive and from 15 August to 15 November inclusive of each year, a period which coincides with the biological rest period established for octopus fishing.

Thus, taking into account the biology of the hake species and to protect the zones and periods peculiar to these species, the management plan has provided zones of confinement during the spawning and recruitment periods:

- 1- Closure from 1st to 31st January inclusive of each year.

- Between 3 and 23 nautical miles for maritime zones between the South of My Bousselham and Bouznika.
 - Between 8 and 23 nautical miles for maritime zones between Cape Sim and Cape Tamghart.
- 2- Closure from 1st to end of February inclusive of each year between 8 and 23 nautical miles for maritime zones between My Bousselham and Bouznika and between Cape Sim and Cape Tamghart.
 - 3- Closure from 1st to 30th September inclusive of each year over a distance of 10 miles for maritime zones between Cape Tafelney and Cape Sim and between Oued Messa and Cape Tamghart.
 - 4- Closure from 1st to 31st October inclusive of each year over a distance of 10 nautical miles for maritime zones between Kénitra and My Bousselham and between Pointe Sidi Abderrahman and Bouznika.

The authorized mesh size of trawls is 50 mm for coastal trawlers of Zone I and sub-unit II (a), 60 mm for coastal trawlers operating in sub-unit II (b) and 70 mm for freezer trawlers operating in the same zone. The implementation of the different management measures has taken into consideration the biological characteristics and distribution of the three hake species though only the common hake is assessed and considered overexploited. The black hake is not the object of any targeted exploitation.

2.3.4 Assessment

Methods

The Schaefer dynamic production model developed on an Excel spreadsheet was used to assess the state of the stock of white hake (*Merluccius merluccius*) (Appendix II, FAO, 2012). Given the availability of data on length composition for the period 1988-2012, LCA analytical models and yield per recruit models were used.

Data

Three assessment tests were done using the dynamic production model:

- A first test with the total catch from 1995 to 2016 and the series of abundance indices for white hake obtained from scientific surveys carried out by the R/V *Charif Al Idrissi* from 1995 to 2015 (knowing that the model helps to estimate the abundance indices for 2008 and 2009).
- A second test using the same series of catches and abundance indices from scientific surveys without taking account of the environmental effects.
- A third test using the complete series of catches and CPUEs of the coastal fishery from 1995 to 2016.

The first test was retained and adopted by the Working Group. The fitting of the model was done taking into account the environmental effect for the period 1997-2000 on the stock abundance, in line with the results of studies on the impact of the North Atlantic Oscillation (NAO) on the abundance of hake carried out by the IEO team (Meiners, 2007; Meiners *et al.*, 2006; 2007) and presented during the 2007 CECAF Working Group.

The LCA analytic model and yield per recruit model were used to assess the status of the white hake stock. The analytic model was developed on an Excel spreadsheet. The average length frequencies from 2013 to 2016 were used.

Results

The global model used fits well with the series of abundance indices of the scientific surveys (test 1) (Figure 2.3.4a). The Working Group adopted the results of assessments made using the total catch from 1995 to 2016 and the series of abundance indices from surveys conducted from 1995 to 2015 as it's the series that best represents the real abundance of the stock, since the scientific surveys cover the principal distribution area of the species.

The results of the assessments indicate that the white hake stock is fully exploited in terms of biomass but slightly overexploited in terms of fishing mortality, with catches exceeding the sustainable production of the stock (Table 2.3.4a). The current fishing mortality is slightly higher than the target fishing mortality $F_{0.1}$ and the fishing mortality that would correspond to the sustainable biomass.

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

Stock/abundance index	$B_{cur}/B_{0.1}$	B_{cur}/B_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	F_{cur}/F_{MSY}	F_{cur}/F_{SYcur}
<i>Merluccius merluccius</i> /2017 surveys	88%	97%	126%	114%	110%

$B_{cur}/B_{0.1}$: 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 which would give a maximum long-term sustainable yield.

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

The results of the LCA and yield per recruit analytic models indicate an overexploitation of the white hake stock (Figure 2.3.4b). The current fishing mortality is high for the juveniles and young individuals and far exceeds the maximum and target fishing mortalities.

Discussion

The results of assessments by the global model show that the stock of white hake is overexploited. The fishing mortality is slightly higher than the target fishing mortality ($F_{0.1}$) and exceeds that which would maintain the biomass at its current level. The current biomass is slightly below the sustainable biomass B_{MSY} . However, the fishing mortality is higher than the target mortality $F_{0.1}$.

The results of the LCA and yield per recruit models indicate that the white hake stock is overexploited (Figure 2.3.4b). The exploitation rate is also very high.

2.3.5 Projections

The Working Group made projections of catches and abundance over three years based on different scenarios for white hake.

Catch

Scenario 1: Maintain the catch at its current level (*status quo*).

Maintaining the catch at its present level would stabilize the catch but would give rise to a small reduction in relative abundance (Figure 2.3.5a).

Scenario 2: Reduce the fishing effort by 10 percent.

Reducing the fishing effort by 10 percent would lead to a small reduction in catches and relative abundance. There would also be a small drop in the sustainable yield (Figure 2.3.5b).

2.3.6 Management recommendations

Taking into consideration the results of the assessment, the Working Group has decided to recommend the following measures:

- To reduce the fishing mortality of the coastal trawler fishery targeting the juveniles, in order to reduce the proportion of juveniles compared to the series of recent years analyzed.
- To strengthen the implementation and observance of the regulations.

2.3.7 Future research

The Working Group made the following recommendations:

- Undertake selectivity studies to increase the mesh and size at first capture.
- Assess the bycatch and discards of white hake in the other fisheries.
- Carry out studies on the possibilities of using separator trawls and screens to separate the white hake and shrimp catches.

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

2.4.1 Biological characteristics

The two black hake species are found in Moroccan, Mauritanian, Senegalese and Gambian waters. The Senegalese hake (*Merluccius senegalensis*), found exclusively in the Eastern Central Atlantic, is caught between 33° N and 10° N, whereas the tropical African hake (*Merluccius polli*) is fished between 28° N and 18.5° S (Fernández *et al.*, 2008; Lloris, *et al.*, 2003; Manchih *et al.* 2017). The fluctuation observed at the northern boundary of the distribution of black hake could be due to the oceanographic parameters (given that this region is affected by upwellings and is thus considered as a transition zone between a warm and a cold region and is known for the seasonal migration of many species (Manchih *et al.*, 2017)).

Due to their morphological resemblance, their presence at the same depths and being mixed in the catches, these two species are commonly marketed as *Merluccius* spp. Stock assessment is therefore carried out as a single stock. The maximum length in catches is 87 cm for the Senegalese hake (Fernández, pers. comm.) and 80 cm for the tropical African hake

(Lloris *et al.*, 2003), the average length increasing with the depth for both species (Fernández-Peralta *et al.*, 2013b).

Both black hake species are sympatric in the study area, even if their proportions and sizes differ depending on the depth: maximum overlap occurs at depths from 300 to 350 m in Mauritania (Fernández *et al.*, 2011; 2017) and 500 to 600 m in southern Morocco (Manchih *et al.*, 2017). Also, the two species are involved in reproductive migrations in the region (Garcia, 1982; Fernández *et al.*, 2008, Fernández-Peralta, 2011), mainly due to the variability of the oceanographic system throughout the year. Species distribution, abundance, and migration patterns are greatly affected by changes in the intensity of currents and the strength of the upwelling, as shown by the North Atlantic Oscillation (NAO) index which would influence the dynamics of black hake in northwest Africa (Meiners *et al.*, 2010). Prolonged spawning seasons are typical for black hake, corresponding to increased upwelling in autumn and winter in Mauritania and Senegal (Fernández-Peralta *et al.*, 2011). The presence/absence and abundance of the two hake species are strongly influenced by the covariables of depth and temperature. *M. polli* is largely dominant in this zone with a global ratio of 4:1 and larger bathymetric (80-1 100 m) and thermic (5.9-16.6 °C) ranges. However, the less deep species *M. senegalensis* has rarely been caught at 500 m, disappearing beyond 700 m, and shows a higher tolerance for temperature (8.8-17.7 °C). Moreover, the significant interannual variation in abundance suggests a certain influence of climatic variability (Fernández-Peralta *et al.*, 2017).

Despite the lack of black hake biology studies and the assumption of similar features which affect this group of species, recent studies on distribution (Fernández-Peralta *et al.*, *in press*) reproduction (Fernández-Peralta *et al.*, 2011), growth (Rey *et al.*, 2012; Rey *et al.*, 2016) and energy allocation (distribution) (Rey *et al.*, *in press*) revealed that these species have divergent life strategies, which somewhat explains how they minimize interspecific competition. Recent analyses of distribution based on scientific surveys off Mauritania indicate that the two species are ecologically different, and are completely dissociated in the Mauritanian depths, despite the fact that they finally appear to be mixed in the trawl catches (Fernández-Peralta *et al.*, 2017). Besides, growth studies based on the microstructure of croakers show a rapid growth model for these species (Rey *et al.*, 2016), more rapid than any growth model proposed to date.

2.4.2 Stock identity

No detailed studies on black hake stock identity are available. Recent biological studies on black hake mentioned in the previous paragraph show different life strategies for the two species, and consequently support a separation of the stocks in future assessments. In this Working Group, a preliminary model based on age data was presented for these species (Soto *et al.*, 2017). Additional information on age should be provided to improve these growth models.

2.4.3 Data trends

A data series of catch and effort of black hake in Mauritania was provided to the Working Group for the 1983 to 2016 period.

Due to the new Fisheries Partnership Agreement with more stringent conditions for the Spanish fleet, the introduction of a minimum landing size of 30 cm (1998) and the overall

low market price of black hake, the Spanish fresh fleet targeting hake has changed progressively its fishing strategy. The number of vessels operating in the area fell gradually from 16 vessels in 2000 to 2 vessels (from 2010 to 2014). After a period of inactivity of this fleet up to December 2015, three vessels targeting black hake are now operating in Mauritania. Since the larger individuals which are the most caught are more valuable and normally inhabit the deep waters, the fleet now operates in deeper waters than before, to avoid catching the smaller sized fish. Furthermore, fishing trips have been shortened (7 days) in order to increase the quality and value of the fresh hake. In summary, the new fishing strategy has influenced the catch and effort, thus affecting the historic trends of the catch series. For this reason, evaluation models have been done with the most recent capture series, from 2000 to 2016.

Catch

Catches of black hake reached a maximum of 15 890 tonnes in 2002, dropping in 2003 before declining gradually until 2013 (4 790 tonnes). In recent years, total catches increased significantly to 16 970 tonnes in 2016, after a halt in fishing activities in Mauritania from September 2014 to December 2015 (Table 2.4.3a and Figure 2.4.3a).

Spanish fresh black hake trawlers in Morocco operated only in the period from 2007 to 2010 (average catch of 536 tonnes/year). After a new fishing agreement with the EU, the fresh and frozen fish vessels resumed operating from the third quarter of 2014. The activities of some Spanish vessels are highly variable and depend on their operations in Mauritania.

Catches in Mauritania represented 83 percent of total production of the CECAF zone for the period 2000–2012 (Figure 2.4.3b) but with the increase in catches in Morocco since 2014, they accounted for only 70 percent in 2014 and 2016. The year 2015 was not representative as the Spanish fleet was operational for only 2 months. Although most of these catches were taken by Spanish fresh hake trawlers, large captures of black hake appear in demersal and pelagic fleets as a by-catch. From September 2014 to December 2015, the Spanish fleet did not operate in Mauritania because there was no fishing agreement, and thus moved to Morocco and Sénégal, where their catches have been increasing since 2015. The bycatches of black hake from the other fleets also went up in 2016.

Data on these bycatches of black hake have been provided to the Working Group for the years 2009–2016 (Figure 2.4.3c).

Effort

In Morocco and Senegal, with the resumption of fishing agreements with the EU, the operations of Spanish fresh hake and freezer trawlers began in 2014 and 2015, respectively. The effort of the fresh hake vessels is greater in 2015, during the suspension of the fishing agreement in Mauritania, with 410 fishing days in Morocco and 156 in Senegal. The effort of the fleet of freezer trawlers is more consistent and greater in Morocco (223 fishing days on average) than in Senegal (27 fishing days on average).

In Mauritania, Spanish fresh fish trawler effort peaked in 2002 with 3 291 fishing days, before decreasing progressively until 2014 (434 days), when only two trawlers operated in Mauritania. In 2016, the effort increased to 700 fishing days with the arrival of a third vessel.

After several years of low effort, less than 300 days, the Spanish longliner fleet finally left Mauritania in 2009 (Table 2.4.3b and Figure 2.4.3d).

Abundance indices

CPUE

The CPUE used is that of the Spanish fresh black hake trawlers. From 2008, CPUEs increased steadily to 8 200 kg/fishing day in 2016, after a small decline in 2015, mainly because of the reduction in the number of trawlers over these years (Figure 2.4.3e).

Research surveys

Mauritania

Abundance indices for black hake recorded during the surveys carried out by the IMROP, are shown in Table 2.2.2c. These indices show that the best yields for both species were recorded in the central and southern sectors during the warm season.

Morocco

Two scientific surveys were targeted at the black hakes in the south of Sidi Ifni in 2013 and 2014. The abundance indices of *M. polli* are generally better than those of *M. senegalensis* in the different zones surveyed (Table 2.2.2d).

Biological data

Distribution and abundance

Black hake distribution depends on the depth. The two species can be found in the same zones and the same depth strata. The average depth, estimated from data provided by the observers on board the hake trawlers between 2002 and 2011, was 535 m (Table 2.2.1b).

A recent Spanish study on the space-time yields distribution in Mauritanian waters of both species was presented to the 2013 Working Group (Fernández-Peralta *et al.*, 2013a). Yields were higher in the south of Cape Timiris for *M. polli* in the autumn and winter and in the north for *M. senegalensis* in summer. Both species were also distributed in different depths, and showed an inverse and significant spatio-temporal distribution (Quintanilla *et al.*, 2013a). However, the two black hake species appear to be mixed in the trawl catches in Mauritania (Fernández-Peralta *et al.*, 2017). The IMROP surveys also showed a greater abundance of black hake in the centre and south of Mauritanian waters (Table 2.2.2c).

Commercial length compositions

Length compositions of black hake from the trawlers operating in Mauritania in 1991–2016 were provided by the IEO (Table 2.4.3c). From 1998 to 2001, no sampling was carried out and length compositions were then obtained from estimated frequencies calculated from previous years' data. In 2002 and 2003, length compositions were estimated from two and four vessels, respectively. For the other years, length compositions were obtained by

sampling the landings of four to six boats per month. Sampling is stratified by hake commercial categories and eventually weighed by monthly total catch per category.

After applying a minimum length of 30 cm for landings the fleet targeting black hake moved to deeper zones and consequently an increase in average lengths over the last few years can be observed (Table 2.4.3c). The highest average length was observed in 2016, exceeding 48 cm.

Length-weight ratio

The length-weight ratio parameters for the whole *Merluccius* spp. population in Mauritania are the following: $a = 0.00098$ and $b = 2.92$ (lengths in centimetres, weights in grammes). They have been calculated based on samples of 10 850 *M. polli* individuals and 2 770 *M. senegalensis* individuals. These samples were collected on board the Spanish hake trawlers in 2003. Also, new length-weight parameters have been calculated for both species and *Merluccius* spp. and sexes separated and grouped together, considering the total and eviscerated weights (Rey *et al.*, *in press*).

Spawning and sexual maturity

A recent study (Fernández-Peralta *et al.*, 2011) was carried out through biological samplings done between 2003 and 2009 in Mauritanian waters on specimens of *M. polli* and *M. senegalensis* during 15 commercial fishing trips, seven experimental longline surveys, and three trawl surveys undertaken during their reproductive periods. The results showed that the size at first maturity estimated for both species in separate spawning periods was higher for *M. polli* females (44 cm) than for *M. senegalensis* females (39 cm).

The spawning season of both species in Mauritanian waters occurred from September to March (Fernández-Peralta *et al.*, 2011). Sexual activity begins in September and intense spawning occurs between November and February. This period coincides with the hydrological seasons of the region: warm-cold season, in November and December, and beginning of the cold season, which extends from January to May. It seems likely that the spawning periods of each species overlap, thus lengthening the reproductive period. The results obtained from the GSI, as well as those derived from other analyses, indicate that the coastal species, *M. senegalensis*, initiates spawning earlier than the deepwater species, *M. polli* (Fernández-Peralta *et al.*, 2011).

The breeding grounds are located in the central and southern parts of the study area, far from the permanent upwelling zone off Cape Blanc.

A detailed spatial analysis of these spawning females revealed large concentrations of both species associated with large canyon heads in the central (18°42' N to 18°02' N) and southern (16°50' N to 16°30' N) parts of the study area, *M. polli* occurring at deeper depths and along canyon edges, areas less accessible to trawl gear. Nonetheless, the strong bathymetric difference observed between both black hakes undoubtedly indicates that *M. polli* spawns at greater depths (300–500 m or more) than *M. senegalensis* (100–400 m or less) and that, even though they occur in nearby areas and at similar depths, they are not together at the moment of spawning (Fernández-Peralta *et al.*, 2011).

2.4.4 Assessment

Methods: Numerous models of biomass production were used to assess the black hake stock, namely:

- The Schaefer dynamic production model developed on an Excel spreadsheet normally used by the Working Group. The model is described in detail in Appendix II (FAO, 2012).
- The Fox dynamic production model within a Bayesian framework. This probability method takes into account the uncertainties and provides a flexible modelling framework. Indeed, the interest of the Bayesian theory is the possibility of taking account of knowledge gained through the definition of distribution laws *à priori* of the model parameters. The distribution *à priori* represents the knowledge that we have of each unknown factor before the data analysis. The Bayesian approach helps to move from the *prior* to *posterior* through updating of data via the model (Meyer et Millar, 1999; Meissa *et al.*, 2013). These probability distributions of the model's parameters (posterior) are estimated based on MCMC (Monte Carlo Markov Chain) simulation methods and convergence tests for the three MCMC chains are done by carrying out a large number of iterations. This model thus helps to calculate the main biological reference points (B_{MSY} , MSY and F_{MSY}) and to indicate the uncertainties around these values.
- The CMSY model (Martell et Froese, 2013) is based solely on the catches and basic assumptions on the parameters of the Schaefer model (r , K and B/K). Although this method is used for fisheries with limited (or poor) data, it has been used for the black hake as a means of comparison. The CMSY is a method for estimating the maximum sustainable yield (MSY) and the related fishing reference points based on catch and resilience data. It is an advanced implementation of the catch- MSY method of Martell and Froese (2013). If the managers, experts or stakeholders have an idea of the history of the impoverishment and the current state of a given stock, the CMSY can test the compatibility of this assumption with the catches observed and the known resilience of the species. The script of the CMSY and BSM analysis (Bayesian model) with the software R used here, was developed by Rainer Froese, Gianpaolo Coro and Henning Winker in November 2016.

As is the case with the Catch- MSY method, the previous parameters for the maximum intrinsic level of population increase (r) and for the size of the unexploited population or the carrying capacity (k) are filtered with a Monte Carlo method to detect the "viable" r - k pairs. A pair of parameters is "viable" if the corresponding biomass trajectories calculated with a Schaefer model are compatible with the catches observed, such that they do not exceed the carrying capacity or make the stock collapse. Further, the predicted biomass should be compatible with the previous estimates of biomass-related intervals for the start and end of the respective time series. Optionally, a third range of an intermediary previous biomass may be provided to reflect the extraordinary age classes or dwindling of stocks. Moreover, as an option, it indicates whether the stock risks collapsing in the coming three years if current catch levels are maintained. That will improve the estimation of biomass over the past years. A series of "viable" r - k pairs generally gives rise to a triangular form in the logbooks. The CMSY differs from the Catch- MSY method because it seeks the most probable r which is not at the centre, but rather is the region of the tip of the triangle, as it is the average of the maximum viable r values sought.

The LCA (Jones, 1968) as well as yield per recruit (Thomson and Bell, 1934) were also used with the data on the available length compositions.

Data

Available data on the exploitation of this species correspond to information on the exploitation indicators and on the fishing areas in Mauritania, Morocco, Senegal and The Gambia.

For the assessments of black hake, total catch and abundance indices of Spanish trawlers targeting fresh hake were used. The CPUE series of this fleet was used as abundance index since it is the most representative of the resource abundance. The total catches used in the model include the bycatches of the other pelagic or demersal trawler fleets.

Three assessment tests were carried out with the Biodyn spreadsheet for the black hake using different assumptions for the CPUE of the last year considered very high (8 267 kg/fishing day) compared to the previous series which varies on average between 3 500 and 5 000 kg/fishing day:

- A first test with the complete CPUE series incorporating the year 2016.
- A second test with the CPUE up to 2015, excluding the year 2016 in the CPUE series.
- A third test with the complete CPUE series but controlling the adjustment so that the abundance index predicted by the model reflects the average value of the index observed between 2015 and 2016.

Data on length structure collected by the IEO teams from landings of Spanish hake vessels from 1991–2016 were available. However, in view of several uncertainties about the middle of the series (this is explained in the last WG), only the 2007-2017 data were used to run the LCA analytical model. To fill the void in the database for 2015, an average between 2014 and 2016 was used.

Results

For the black hake stocks in the sub-region, the fit of the dynamic production model was considered satisfactory with the test incorporating the average CPUE from 2015 to 2016 (Figure 2.4.4a). The results show that the stock is not fully exploited, with current biomass greater than the sustainable biomass B_{MSY} and the target biomass $B_{0.1}$ (Table 2.4.4a). However, the current effort (2016) is above the optimum effort F_{MSY} and the target effort $F_{0.1}$ (Table 2.4.4a), with the overrun estimated at 24 and 37 percent respectively.

The results of the Bayesian dynamic model support those obtained in the Biodyn spreadsheet with a few differences in the overrun rates in terms of the fishing mortality. Indeed, according to this model, the effort is slightly above the target (Table 2.4.4a). As regards the CMSY model, the black hake stock in the sub-region is overexploited in terms of biomass and fishing mortality (see Table in the Appendix). Overall, the different dynamic models indicate an excess fishing mortality comparative to that of the past year. In fact, the year 2016 was marked by a large catch of around 17 000 tonnes.

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

Model	Stock/abundance index	$B_{cur}/B_{0.1}$	B_{cur}/B_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	F_{cur}/F_{MSY}	F_{cur}/F_{SYcur}
Biodyn Schaefer	<i>Black hake</i> (sub-region/CPUE 2015 (cf. 1 st test))	148%	163%	114%	103%	280%
Biodyn Schaefer	<i>Black hake</i> (sub-region/average CPUE 2015-2016)	115%	126%	137%	124%	168%
Biodyn Schaefer	<i>Black hake</i> (sub-region/ 2016 (cf. 3 rd test))	135%	148%	129%	116%	226%
Bayesian Fox	<i>Black hake</i> (sub-region/average CPUE 2015-2016)	139%	153%	113%	102%	154%
CMSY	<i>Black hake</i> (sub-region/average CPUE 2015-2016)	82%	95%	137%	125%	N/A
LCA/Y/R	<i>Black hake</i> (sub-region/average CPUE 2015-2016)	N/A	N/A	313%	281%	N/A

$B_{cur}/B_{0.1}$: 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.

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.

The LCA analytical model and the yield per recruit show that the fishing mortality is very high in the adult fishes exceeding the maximum and target fishing mortality, and showing an increasing state of overexploitation. This situation is not consistent with the state of the resource estimated using the dynamic production model. It should be noted that the analytical model does not consider the information on by-catch and neither its length frequency. Consequently, the LCA results were not accepted by the Group.

Discussion

The results of the different assessment tests (three Biodyn scenarios, a Bayesian model and a CSMY model) showed that black hake stock is fully exploited, but the catch level of the past year is not sustainable for the stock in the short term.

2.4.5 Projections

The Working Group made the following catch and abundance projections for black hake, simulating a status quo scenario of the current effort level.

Mauritania

Status quo: Maintain catch at its current level (*status quo*).

Maintaining the effort at its current level (2014-2016 average) would lead to a reduction in catches in 2017 and then stabilize during the period 2018-2020 at sustainable levels. The relative abundance would show a progressive decrease (Figure 2.4.5a).

2.4.6 Management recommendations

Considering the relatively low level of the effort targeting the black hake and the size of black hake bycatches taken in 2016 (7 076 tonnes), the Working Group recommends that the necessary measures be taken to reduce the bycatches to the average level of the period 2014-2015, amounting to 3 300 tonnes.

2.4.7 Future research

The Working Group gives priority to the following recommendations:

- The Working Group recommends providing more detailed information on the sizes discarded and the estimate of the catches discarded so as to incorporate them in the next assessments.
- Improve the monitoring of catch, effort and sizes for black hake as a target and bycatch species for all Spanish fleets operating in Mauritania, Senegal and The Gambia.
- Break down by type of fishery, the catch and effort of the targeted black hake in Morocco (trawlers, longliners and artisanal fishery).
- Resume the observation programme aboard Spanish vessels in Mauritania, Senegal and The Gambia undertaken on board all fishing vessels and on the fleets which take black hake as bycatch. Coordination between IEO and IMROP, CRODT and FD to develop the methodology to be used would improve efficiency.
- Set up similar fisheries observation programmes in The Gambia and Morocco (with the next Fisheries Partnership Agreement) to break down the catches of black hake by species and estimate the discards.
- Put in place a study programme of selective trawls to assess the length of the first hake catch and test more selective gears in order to reduce the impact of this gear on demersal communities.
- Carry out more detailed studies on the influence of environmental parameters on the abundance of this resource in the subregion.

3. DEMERSAL FISH

3.1 Fisheries

In view of their generally high commercial value, the coastal demersal resources attract keen interest in all the four countries of the northern CECFAF zone. They are exploited by industrial (national and foreign) and artisanal fleets and their fisheries are multispecific. Furthermore, the demersal fish species often constitute bycatch of other specialized fisheries such as the cephalopod, hake or shrimp fisheries.

The Working Group assessed the stocks of the following species: *Pagellus bellottii*, *Pagellus acarne*, *Pagellus* spp, *Dentex macrophthalmus*, *Pagrus caeruleostictus*, *Sparus* spp, *Arius* spp., *Pseudototho-litus* spp., *Plectorhynchus mediterraneus* and *Epinephelus aeneus*. The annual catch and trend of landings are given in Table 3.1.1a and Figure 3.1.1a respectively. The total catch of these species fluctuated between 35 000 tonnes in 1990 and 55 000 tonnes in 2016 with an annual average of 41 000 tonnes for the period 1990-2016.

In Morocco, the demersal resources are exploited by a heterogeneous fleet composed of Moroccan cephalopod freezer trawlers (Ceph. N), inshore trawler and longline fishing units (coastal), small artisanal boats, chartered Russian vessels operating under the Morocco-Russia fishing agreement, and the new Morocco-EU fishing agreement of 2007. Only the longline fishing units and part of the small artisanal boats target the demersal fish. The other units take them as bycatch.

In Mauritania, the demersal resources are exploited by the artisanal fishery and by trawlers including foreign cephalopod trawlers (F. Ceph), national cephalopod trawlers (N. Ceph), foreign and national hake trawlers (Hake), foreign and national shrimp trawlers (Shrimp), foreign pelagic trawlers (Pelagic) and foreign and national demersal fish trawlers (Fish).

A large number of fishing licences targeting the demersal fish were allocated in 2016 which led to an increase in catches of various demersal fishes the same year. Moreover, in 2016, there was a significant rise in the catches of *Pagellus bellottii*, *Epinephelus aeneus* and *Pagrus caeruleostictus*, particularly by the artisanal fishery. Also noteworthy is the departure of the foreign cephalopod vessels which accounted for a large part of the deep red sea bream catches.

In Senegal, the coastal demersal resources are made up of fish, crustaceans and cephalopods which are fished at depths between 0 and 200 m. They are exploited by artisanal and industrial fleets. The main artisanal fleets targeting the demersal resources are the line fishing canoes propelled by sails (PVL) or motorized (PML) and some of which are equipped with ice boxes (PG) and dormant nets (FD). The demersal resources are also taken as bycatch with purse seines (ST), encircling gillnets (FME), beach seines (SP) and diverse gears (DIV). The artisanal fleet was composed of 15 000 canoes in 2012 and 12 619 units in 2005, representing an increase of 7 percent.

The industrial fleet operating in Senegal is composed of mainly national trawlers since June 2006 due to the end of fishing agreements with the EU. The vessels with licences are the coastal demersal fleet (PIDC) and the deepwater demersal fishing fleet (PIDP). Depending on their method of fish preservation, all the trawlers can be classified as freezer trawlers (CON) or ice trawlers (GLA). It is to note that in recent years, the freezer trawlers are predominant. The coastal demersal industrial fleet comprises 57 Senegalese trawlers including 33 cephalopod trawlers in 2012.

The demersal trawler fishery mainly targets the fish, crustaceans and cephalopods living in bottom or shallow waters. The coastal fishery operates within the continental shelf (0-200 m), and deep fishery operates beyond (on the edge of the continental shelf). The demersal resources are exploited by trawlers known as *coastal* or *deep-sea demersal* trawlers classified according to the fishery (shrimp trawlers, classic cephalopod fish trawlers, and mullet and hake trawlers).

The fleet having operated in 2015 in Senegal is made up of 29 trawlers, mostly freezer trawlers of Senegalese origin (nationality). It has 8 shrimp trawlers, a 45 percent increase compared with the year 2014 and 21 cephalopod fish trawlers, a decline of 23 percent compared with 2014.

In The Gambia, demersal species are exploited by artisanal and industrial fleets. The artisanal fishery is multi-gear and targets all the coastal demersal species, including those in the estuary. The industrial fleet, mainly of foreign origin, is mostly composed of freezer trawlers (PI) which land their catch in foreign ports. The fisheries data collection system has been improved since 2005; it now covers more landing sites in estuaries and fresh water and the data is collected more frequently. That has resulted in a better estimate of catch and effort.

The artisanal fishery is composed of motorized canoes (around 40 percent motorized) and non-motorized canoes using traditional fishing methods on a small scale. The fishers use diversified fishing gear, such as entangling/encircling nets, bottom set gillnets, handlines, mosquito nets and traps. Storage nets are used for fishing in tributaries of rivers.

The industrial sector, on the other hand, uses more sophisticated techniques and gear. The industrial fishery targets high value demersal fish. Presently, only one national industrial fishing vessel is operating in The Gambia. All foreign industrial fishing vessels land their catches in foreign ports.

The catch and effort series of these fleets are given in Table 3.1.1a and Table 3.1.1b.

3.2 Sampling systems and intensity

3.2.1 Catch and effort

The fishery data collection systems and the biological parameters of demersal fish were described in the previous Working Group reports.

Given that the two *Pagellus bellottii* and *Pagellus erythrinus* species are not distinguished in the statistics of Morocco, it was decided to consider only one group (*Pagellus* spp.). However, the declarations of the national cephalopod freezer trawlers from the year 2007 did not make it possible to ascertain the actual quantities caught by this group, probably listed in other fish categories. Thus, the catch series from 2007 to 2016 for this species was estimated using a floating average for the Moroccan cephalopod freezer trawlers. Moreover, a large quantity of demersal resources taken by chartered vessels and mainly composed of the sea bream group is not disaggregated by species. It would be important to calculate the proportion of *Dentex macrophthalmus* in this group in order to use them in future meetings of the CECAF Working Group.

In 2015, Morocco renewed the fishing agreement with the EU. The data relating to the onboard sampling of the cusk eel *Rubberlip grunt* are available from this year. To improve the quality of data used for assessment of Moroccan demersal resources, the INRH has strengthened its regular biological sampling programme in the different ports (Nador, M'diq, Tanger, Larache, Casablanca, Agadir, Laâyoune and Dakhla) for demersal species with a high commercial value, particularly the white hake, shrimp, cusk eel and octopus.

For Senegal, since 2014, scientific surveys on demersal species have been carried out regularly in the Senegalese EEZ aboard the RV *Itaf Dème* as part of the Sustainable Fisheries Management programme in Senegal (ADUPES, 2013-2016). In all, 10 surveys: 4 in 2014, 4 in 2015 and 2 in 2016, have been conducted on the deep demersal species and the coastal demersal species.

In Mauritania, demersal scientific surveys have been regularly undertaken up to 2016.

In The Gambia, there has been a moratorium on industrial fishing since 2014. This is a decision by the government not to issue licences until further notice, a decision which has had a telling impact on the industrial fishing sector, since many of the stakeholders in the sector have had to halt their activities owing to high operating costs.

Concerning the catch and effort data for Senegal, the historical series from 1990 to 2009 was already available. This series was complemented by updated data from 2013 to 2015 for the artisanal and industrial fisheries. As the 2016 data have not yet been validated, the catches and efforts for 2016 have been estimated using the average of the last three years.

Artisanal fishery catch and effort data for Mauritania were provided to the Working Group for the period 1991 to 2016.

For The Gambia, catch and effort estimates have been provided for the artisanal fishery and industrial fishery.

3.2.2 Biological parameters

For most of the countries, biological sampling of demersal fish mainly takes place during scientific surveys by the research vessels. However, certain data are provided by commercial fisheries (Senegal, Morocco).

In Morocco, the length and weight of the main demersal species are recorded during coastal fishery landings in the ports where there are INRH sampling stations (Larache, Casablanca, Agadir, Laayoune and Dakhla) and in artisanal fishery sites under the control of INRH regional centres (Dakhla and Laâyoune).

In Mauritania, since 2007, the IMROP has been conducting a programme on bio-ecological studies (growth, reproduction, biometry and length structures) of landings of the main species by artisanal and coastal fisheries.

In Senegal, length frequency samples are regularly taken in the artisanal fishery landing centres by CRODT samplers. The length frequencies of *Epinephelus aeneus* and *Pagellus bellottii* from scientific surveys conducted from 2014 to 2016 in Senegal have been provided to the Working Group.

3.3 Red Pandora (*Pagellus bellottii*)

3.3.1 Biological characteristics

The Red Pandora is found on hard as well as sandy bottoms, generally at depths of over 100 m. This species is omnivorous with a predominantly carnivorous diet (including

crustaceans, cephalopods, small fish, amphioxus and worms). In the Eastern Atlantic, the species is distributed from the Strait of Gibraltar to Angola, including the south-western Mediterranean and the Canary Islands.

3.3.2 Stock identity

The Working Group considered it to be a single stock that is exploited by the industrial and artisanal fisheries in the whole subregion.

3.3.3 Data trends

Catches

Total catch of *Pagellus bellottii* (Figure 3.3.3a) fluctuated between 1990 and 2001 with an average of around 9 462 tonnes. From 2002 to 2007, a downward trend was observed until 2014. Catches increased to 7 700 tonnes in 2008 and to 9 456 in 2016. Between 1990 and 2016, the largest catches in the northern CECAF region were recorded in Senegal with an annual average of 5 664 tonnes compared to 2 217 tonnes for Mauritania and 288 tonnes for The Gambia.

Effort

The fishing effort shows small differences between The Gambia and Mauritania although it is much higher for the Senegalese fleets (Table 3.1.1b). In The Gambia and Mauritania, no effort clearly targeting this species is observed in the industrial fishery. This species is targeted by the artisanal sector in Senegal with the biggest catches carried out by the motorized line fishing canoes (PML) and icebox canoes (PG). The effort of the former has been increasing since 2001. However, a downward trend was observed from 2006 to 2011 when it fluctuated around an average of 437 621 fishing days during the period 2011-2016. With the PGs, the effort was stable until 2007 and subsequently decreased from that year recording a minimum value of 10 492 fishing days in 2014.

Abundance indices

CPUE

The CPUE of the Senegalese, Mauritanian and Gambian industrial fleets fluctuated considerably during the period analyzed (1990-2016). From 1996 to 2004, in Mauritania, the best yields were achieved by the pelagic trawlers and fish trawlers with an abundance peak in 1998 (Figure 3.3.3b). Hardly any of this species have been caught by these pelagic fleets since 2004. The indices of the foreign cephalopod trawlers operating in Mauritania were low from 2009 in contrast with the Mauritanian cephalopod trawlers which fluctuated with a maximum of 85.2 kg/fishing day in 2016. The effort of the fish trawlers underwent fluctuations during the period (Table 3.3.3a and Figure 3.3.3c). In Senegal where the species is the most exploited, the CPUE of the icebox canoes shows an upward trend since 2000 (Figure 3.3.3c) with a peak in 2009, after which a downward trend with small fluctuations is observed. The CPUE of motorized line fishing canoes increased between 2003 and 2009 to a peak of 6 kg/fishing day in 2008, then declined to 3.3 kg/fishing day in 2016.

Scientific surveys

Abundance indices from the RV Al Awam surveys

The series of abundance indices (in kilograms/30 min) obtained in Mauritania for *Pagellus bellottii* from the assessment surveys by the R/V *Al-Awam* is presented in Figure 3.3.3d. This index fluctuates over the years with a spectacular increase in abundance in 2016.

Biological data

Length composition and other information

In addition to the series of length frequencies provided by Senegal for the artisanal fishery from 1990 to 2012, a new series of length frequencies was presented based on scientific surveys from 2013 to 2016; this was extrapolated to the total catch of the artisanal fishery. The analysis of these data shows that the average length of *Pagellus bellottii* does not indicate any particular trend and was between 20 and 21 cm throughout the period.

3.3.4 Assessment

Methods

The Schaefer dynamic production model, the LCA analytical model and the yield per recruit model implemented on Excel spreadsheets were used to assess the state of the stock of *Pagellus bellottii* (Appendix II, FAO, 2012).

Data

The total catches of *Pagellus bellottii* for the entire northern CECAF zone (Mauritania, Senegal and The Gambia) were used. After several attempts with different abundance series (icebox canoes and national cephalopod trawlers of Mauritania), the Working Group decided to use the CPUE of icebox canoes of the Senegalese artisanal fishery. The LCA analytical model and the yield per recruit model implemented on an Excel spreadsheet were used to assess the state of the stock of *Pagellus bellottii*. For both models, the average length frequencies from the sampling of Senegalese canoe landings (2009-2012) and from Senegalese scientific surveys (2014-2016) were used. Both models gave similar results.

Results

The use of abundance indices from Mauritanian surveys to make the assessments did not give satisfactory results.

The global model provides a good fit with the CPUEs of the Senegalese icebox canoes (Figure 3.3.4a). The results of the global model indicate that the stock of *Pagellus bellottii* (Mauritania, Senegal and The Gambia) is fully exploited. The current biomass is higher than that corresponding to the biomass $B_{0.1}$. However, the current fishing effort is lower than the target mortality ($F_{0.1}$) (Table 3.3.4a).

Table 3.3.4a: Indicators on the state of the stock and fishery of *Pagellus bellottii* in the northern subregion of CEEAF

Stock	$B_{cur}/B_{0.1}$	B_{cur}/B_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	F_{cur}/F_{MSY}	F_{cur}/F_{SYcur}
<i>Pagellus bellottii</i> (Mauritania, Senegal and The Gambia) / CPUE of Senegalese icebox canoes	113%	124%	82%	74%	98%

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

F_{cur}/F_{MSY} : Relationship between the observed fishing mortality coefficient during the last year of the series and that which would produce a maximum sustainable yield over the long term.

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

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

The results of the LCA analytical model and yield per recruit model show that the *Pagellus bellottii* stock is fully exploited (Figure 3.3.4b and Figure 3.3.4c). The current fishing mortality is less than the target fishing mortality.

Table 3.3.4b: Indicators on the state of the stock of *Pagellus bellottii* in the northern sub-zone of CEEAF by LCA and Y/R models.

Stock	$F_{cur}/F_{0.1}$	F_{cur}/F_{MSY}	Exploitation rate
<i>Pagellus bellottii</i> (Mauritania, Senegal, and Gambia)	93%	83%	51%

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

F_{cur}/F_{MSY} : Relationship between the observed fishing mortality coefficient during the last year of the series and that which would produce a maximum sustainable yield over the long term.

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

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

Discussion

The analysis of the global model results indicates that the *Pagellus bellottii* stock (Mauritania, Senegal and The Gambia) is fully exploited (51 percent of the exploitation rate). This situation could be due to a reduction in fishing effort in the subregion, especially for the Senegalese ice canoes in recent years.

3.3.5 Projections

The Working Group made a projection of catch and abundance for three years. By maintaining the status quo, catches will decline and stabilize together with the abundance. Even with a 30 percent increase in effort, catches will remain at a sustainable level and abundance will be stabilized (Figure 3.3.5).

3.3.6 Management recommendations

As a precautionary measure, the Working Group recommends not exceeding the current fishing mortality.

3.4 Axillary seabream (*Pagellus acarne*)

3.4.1 Biological characteristics

This benthopelagic species is found at depths of up to 500 m. It can be found on hard bottoms as well as sandy bottoms. The sea bream generally dwells in depths of 100 m, as the young are coastal species. This is a hermaphrodite and an omnivorous species which feeds on molluscs and crustaceans. This species is found in the eastern Atlantic of the Gulf of Gascoigne up to Senegal, including Cape Verde, Acores, Madeira and Canary Islands.

3.4.2 Stock identity

The population of the axillary seabream (*Pagellus acarne*) is considered to be a single stock.

3.4.3 Data trends

Catch

The axillary seabream is mainly exploited by the deep-sea trawler fleet, coastal fishing units (longliners and trawlers) and artisanal fishing boats. The catch statistics, before 2007, did not make it possible to distinguish the quantities of this species landed by coastal and artisanal fisheries. These quantities are therefore put together in the same coastal group. The catches of the Moroccan and Spanish artisanal fisheries have been added from the year 2007.

The catches of this species by the cephalopod freezer trawlers declined from 2001 before stabilizing during the period 2004-2006. From 2007 to 2016, catches stabilized around an average of 308 tonnes.

In the coastal fishery, the catches declined between 1999 and 2002, before stabilizing at average levels of around 1 200 tonnes during the period 2002-2006. The catches then went up in 2006 and 2008. Catches subsequently increased in 2006 and 2008. From 2009, landings of *Pagellus acarne* by the Moroccan coastal trawlers fell from 3 774 tonnes in 2009 to 287 tonnes in 2012 and then stabilized until 2016 around an average of 441 tonnes. From 2007 to 2012, the coastal fleet fished nearly nine times more than the deep-sea fleet while from 2012, both fleets recorded practically the same values (Table 3.1.1a and Figure 3.4.3a). A sharp decline in catches of this species was observed in 2012 (569 tonnes which is the lowest catch since 1990), followed by a gradual rise to 1 598 tonnes in 2016.

Effort

Only the longliners and some canoes direct their effort at demersal fish. For the other units, the effort is rather on the octopus or the hakes and shrimps. For this series, only the effort of the cephalopod deep-sea fishing vessels is available (Table 3.1.1b).

Abundance indices

CPUE

The CPUE of the sea bream landed by deep-sea fleet reached a maximum 77 kg/fishing day in 2001 before falling to around 4 kg/fishing day in 2013. It rose slightly to 16 kg/day in 2016 (Table 3.4.3a and Figure 3.4.3b).

Scientific surveys

The axillary seabream is caught during surveys carried out between Boujdour and Lagouira and those conducted between Tanger and Agadir. Surveys were also undertaken between 2013 and 2016. The abundance indices observed for this species in the surveys carried out in the south of Boujdour show a downward trend from 2002 to 2012, before increasing in 2015 to a peak of 22.6 kg/30 mn. They fell in 2016 to a value of 2.9 kg/30 mn (Table 3.4.3b and Figure 3.4.3c).

Biological data

Length composition and other information

Sampling of the axillary seabream has been done by the INRH regional centre in Laâyoune since 2003. It is also done on board the RV *Charif Al Idrissi* during bottom trawl surveys. The sampling data for this species obtained during scientific surveys carried out in the south during the autumn and summer seasons since 2009, and made available to the Working Group have been complemented by sampling data on land, at the port of Safi, from 2012 to 2016.

The axillary seabream is exploited by the deep-sea, coastal and artisanal cephalopod fisheries. The management measures applied to this species are the same for each of these fisheries.

3.4.4 Assessment

Methods

The Schaefer dynamic production model and the LCA implemented on Excel spreadsheets were used to assess the state of the stock and fisheries of *Pagellus acarne* (Appendix II, FAO, 2012).

Data

The series of total landings for all the Moroccan coastal and cephalopod fleets of the sea bream (*Pagellus acarne*) was used by the Working Group.

The Working Group used both the CPUEs of the national coastal and cephalopod trawlers for the Schaefer model and the average length composition of Moroccan catches from 2013 to 2016 for the LCA model fit.

The parameters of the length-weight ratio (a and b), the growth parameters and the natural mortality adopted were selected after a bibliographic study (Doctorate thesis: Biology and dynamics of the *Pagellus acarne* population fished in the Bay of Oran Lotfi, 2014).

Results

The Schaefer model did not provide a satisfactory fit with the series of data used, and no conclusion could be drawn on the state of the *P. acarne* stock using this model. The results of the LCA and Y/R models indicate that the stock is fully exploited (Table 3.4.4a, Figure 3.4.4a and Figure 3.4.4b).

Table 3.4.4: Indicators on the state of the stock and fishery of *Pagellus acarne* in the northern subregion of CECAF by LCA and Y/R models

Stock/LCA&Y/R	$F_{cur}/F_{0.1}$	$F_{cur}/F_{0.1}$	Exploitation rate
<i>Pagellus acarne</i> (Morocco) / Length composition of commercial fleet	110%	99%	43%

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

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

F_{cur}/F_{MSY} : Relationship between the observed fishing mortality coefficient during the last year of the series and that which would produce a maximum sustainable yield over the long term.

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

Discussion

The LCA results indicate that the stock is fully exploited, contrary to the 2013 assessment which shows an overexploitation of the stock. The abundance index of surveys indicates that the 2016 index is the same as that of 2012. Even though catches have increased in recent years, those of 2016 remain generally low.

3.4.5 Projections

No projection could be made since the Schaefer model was not adopted on account of the poor fit with the data available.

3.4.6 Management recommendations

As a precaution, the Working Group recommends the current fishing mortality should not be exceeded.

3.5 Large eye dentex (*Dentex macrophtalmus*)

3.5.1 Biological characteristics

The large-eye dentex is distributed over the whole subregion. The adult species generally live at depths of between 10 and 300 m, while the juveniles can be found in shallow waters.

3.5.2 Stock identity

The large eye dentex is found in Morocco, Mauritania, Senegal and The Gambia. Due to the lack of detailed information, the Working Group decided to consider a single stock for the whole region.

3.5.3 Data trends

Catches

Total catches of the species are shown in Figure 3.5.3a. In Mauritania, the catches fluctuated between 235 in 2003 and 2 350 tonnes in 2004. In 2005, the catches again dropped before rising in 2006 to around 1 197 tonnes and stabilized at this level until 2012 before falling in 2013 and stabilizing around 250 tonnes. In Morocco, catches increased between 2006 and 2009 from 1 928 to 7 645 tonnes. A substantial drop is seen between 2010 and 2016 (from 6 413 to 3 362 tonnes). In Senegal, a downward trend is observed from 1990 to 1994, followed by an increase until 1996. From 1999, the catches decline until 2012 then increase gradually to 1 106 tonnes in 2015 before dropping again in 2016 to 804 tonnes. In The Gambia, this species is not separated in demersal fish catches.

Effort

Dentex macrophtalmus is not a targeted species but constitutes a bycatch of different fleets comprising the Moroccan and Mauritanian cephalopod trawlers as well as the Mauritanian pelagic and demersal trawlers. It is also a bycatch of the Senegalese artisanal fishery, particularly the motorized line fishing canoes and icebox canoes. The fishing effort of all these fleets is indicated in Table 3.1.1b.

Abundance indices

CPUE

The CPUE series of the main fleets taking *Dentex macrophtalmus* showed different fluctuations over the period analyzed (Table 3.5.3a and Figure 3.5.3b). Except for the downward CPUE trend in the Senegalese artisanal fishery (motorized line fishing canoes and icebox canoes), all the other fleets show fluctuating yields throughout the period. From 2005, the CPUEs of the foreign cephalopod trawlers in Mauritania show an upward trend, then fall sharply from 2009 and remain at around 40 (kg/d), contrary to the national cephalopod trawlers which show a steady increase from the same year then fall from 2013 (2.9 kg/day) to 2016 (2.2 kg/day). The other fisheries do not show any apparent abundance trend (Figure 3.5.3b).

Scientific surveys

The annual average abundance indices (kg/30 min) of *Dentex macrophtalmus* from the scientific surveys in Mauritania fluctuate with low rates from 1995 to 2008. During this Working Group, annual abundance indices from the GLM were presented with a series from 1982 to 2016.

Another series of abundance indices was presented for the demersal surveys carried out in Mauritania (Figure 3.5.3c) in the warm season and the cold season between 2008 and 2016.

Biological data

Length composition and other information

In Mauritania, this species was measured during the demersal scientific surveys undertaken from 2009 to 2012. The lengths of this species range between 10 and 55 cm with a mode at 17 cm in 2009, while in 2010 and 2011, a mode of 19 was observed. In 2012, the lengths vary between 16 and 52 cm with a mode at 27 cm.

3.5.4 Assessment

Methods

The Schaefer dynamic production model implemented on an Excel spreadsheet was used to assess the state of the stock and fisheries of *Dentex macrophtalmus*. This model is described in detail in (Appendix II, FAO, 2012).

Data

The catch series of *Dentex macrophtalmus* for Mauritania, Senegal and Morocco, from 1993 to 2016, as well as the CPUEs of the Moroccan cephalopod trawlers from 1993 to 2016 were used by this model, given the high catches of this species by this fleet.

Results

The model fit is acceptable with the CPUEs of the Moroccan national cephalopod trawlers. The results of the model show that the stock is not fully exploited with a very low current fishing mortality ($F_{cur}/F_{0.1}=27\%$) and a biomass level above 60 percent of the target biomass $B_{0.1}$ (Table 3.5.4a and Figure 3.5.4a).

Table 3.5.4: Indicators on the state of the stock and fishery of *Dentex macrophtalmus* in the northern sub-zone of CECAF

Stock/abundance index	$B_{cur}/B_{0.1}$	B_{cur}/B_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	F_{cur}/F_{MSY}	F_{cur}/F_{SYcur}
Morocco/National cephalopod trawlers	160%	176%	27%	24%	99%

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

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

F_{cur}/F_{MSY} : Relationship between the observed fishing mortality coefficient during the last year of the series and that which would produce a maximum sustainable yield over the long term.

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

Discussion

The *Dentex macrophtalmus* stock is not fully exploited.

3.5.5 Projections

The projections show that maintaining the current effort would lead to a small reduction in catches which will remain below the MSY and a decrease in abundance which will stabilize from 2018 with a value above the MSY (Figure 3.5.5).

3.5.6 Management recommendations

The Working Group underlines that the stock could support a small increase in fishing mortality.

3.6 Blue-spotted sea bream (*Pagrus caeruleostictus*)

3.6.1 Biological characteristics

The biological characteristics of blue-spotted sea bream in the West African region have been studied by various authors. The species is found on the largest part of the continental shelf, between 10 and 80 m depth. It is most abundant between depths of 15 and 35 m. This species prefers cooler waters ($<15^{\circ}\text{C}$) and generally lives on hard (rocky) sandy or sandy-muddy bottoms, below the thermocline.

In West Africa, the blue-spotted sea bream migrates depending on its life-cycle. Those migrations occur parallel to the coast with greater ranges in Mauritania and Senegal. In addition, after having reached a certain size, the young individuals migrate further offshore where food is more abundant.

3.6.2 Stock identity

The *P. caeruleostictus* species is commonly known as blue-spotted sea bream. It appears to be a single stock which is exploited by the same types of industrial and artisanal fisheries. The Working Group therefore decided to assess it as a single stock.

3.6.3 Data trends

Catch

Total landings of *P. caeruleostictus* (Figure 3.6.3a) tend to fluctuate, but there was a downward trend from 2010 to 2015 and an increase in 2016. The landings of Mauritania and Senegal before 2001 appear to have contrasting fluctuations with a decline in Senegal and an increase in Mauritania. The industrial catches of this species remain quite stable in Mauritania, while catches of the artisanal fishery have increased since 2009 from 2 167 to 7 778 tonnes in 2016. However, in Senegal the catch level has been rather stable since 1995 at around 4 000 tonnes per year. In Senegal, from 2007, an increasing trend is observed with a peak in 2009. Subsequently, during the last few years of the series, there is a drop in landings to 981 tonnes in 2015. Catches however increased to 3 937 tonnes in 2016. The artisanal fishery landings are about the same in Mauritania and Senegal.

Effort

In the Senegalese artisanal fishery, this species is mainly targeted by the line fishing motorized canoes and ice canoes. In Mauritania this species is targeted by the line fishing artisanal fishery. It is also caught by Mauritanian and Senegalese trawlers. There was a steady rise in the effort of the line fishing Mauritanian artisanal fishery during the period studied (1990-2016). The effort of foreign trawlers increased considerably, in contrast with that of the national cephalopod and shrimp trawlers which declined (Table 3.1.1b). An exception to this development is the number of the Senegalese line fishing motorized canoes which decreased between 1998 and 2001. However, as previously noted, this could be due to a problem with the database. From 2001 to 2006, there is an upward trend in the fishing effort with small fluctuations. From 2007, there is a fluctuation in effort with a peak of 512 318 fishing days in 2012.

Abundance indices

CPUE

The CPUE series of *P. caeruleostictus* for the Mauritanian industrial fleet fluctuated intensely over the period 1990-2003. Between 2004 and 2006, a general upward trend is observed. The CPUE of the Mauritanian artisanal fishery for this species remained unchanged from 1994 to 2010 when it increased and fluctuated between 2010 and 2015 to record a value of 43 kg/fishing day in 2016. The abundance index of the Mauritanian industrial fleet shows a steady rise over the last four years with a reduction in 2014 and an increase in 2016. The CPUE of the Senegalese ice canoes show a downward trend until 2008, then it went up in 2009 and 2010 and declined again until 2013 (Table 3.6.3a and Figure 3.6.3b).

Scientific surveys

The abundance index series of *P. caeruleostictus* in Mauritania estimated by the RV *Al Awam* surveys show some fluctuations, with a downward trend since 2002, then an increase from 2008 followed by a decrease between 2010 and 2014, after which they fluctuated and reached 0.22 kg/30 mn in 2016 (Figure 3.6.3c).

Biological data

Length composition and other information

No data on the length composition and the biological parameters (growth, reproduction, feeding, etc.) of *Pagrus caeruleostictus* has been provided to the Working Group.

3.6.4 Assessment

Methods

The Schaefer dynamic production model implemented on an Excel spreadsheet was used to assess the state of the stock and fisheries of *P. caeruleostictus*. This model is described in detail in (Appendix II, FAO, 2012).

Data

The catch series of *P. caeruleostictus* for Mauritania, Senegal and The Gambia were used. The Working Group used the abundance index series from the scientific surveys of the R/V *Al Awam* of Mauritania from 1997 to 2016.

Results

The model fit using scientific abundance indices of the R/V *Al Awam* of Mauritania provides acceptable results. The results show that this stock is fully exploited. The current biomass is higher than the target biomass, while the current fishing mortality is slightly above $F_{0.1}$ (Table 3.6.4 and Figure 3.6.4).

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

Stock/abundance index	$B_{cur}/B_{0.1}$	B_{cur}/B_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	F_{cur}/F_{MSY}	F_{cur}/F_{SYcur}
<i>Pagrus caeruleostictus</i> (Mauritania and Senegal) / indices Al-Awam surveys	116%	127%	114%	102%	141%

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

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

F_{cur}/F_{MSY} : Relationship between the observed fishing mortality coefficient during the last year of the series and that which would produce a maximum sustainable yield over the long term.

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

Discussion

The stock is fully exploited, the current fishing mortality is 14 percent higher than $F_{0.1}$ with the biomass above the target biomass.

3.6.5 Projections

Maintaining the status quo would lead to a stabilisation of catches below the MSY and a stabilisation of the abundance above the abundance corresponding to MSY (Figure 3.6.5).

3.6.6 Management recommendations

Given the assessment results, the Working Group recommends that the current fishing mortality level should not be exceeded.

3.7 Seabreams (*Sparus* spp.)

3.7.1 Biological characteristics

The *Sparus* spp. group consists of *Sparus auriga* and *Sparus aurata*.

Sparus auriga is a benthopelagic species living at average depths of 170 m that is found in the region between Portugal and Angola. It is found in rocky bottom areas and it feeds on crustaceans and molluscs. The young migrate towards the coast.

Sparus aurata is a demersal species which can be found from the Strait of Gibraltar up to the Canary Islands on rocky and sandy bottoms. The young live in shallow waters (30 m) and the adults migrate up to depths of 150 m. This is a sedentary species which lives alone or in small shoals. In the spring, the species migrates towards coastal zones, near lagoons and estuaries. It's a carnivorous species and occasionally herbivorous which mainly feeds on molluscs. It also lives in salty and highly salty waters.

3.7.2 Stock identity

The species are grouped together by the CECAF Working Group.

3.7.3 Data trends

Catch

Seabream catches by the Moroccan cephalopod freezer trawlers show an upward trend until 2014, then a sudden decline in 2015 and 2016. Catches however stabilized between 1990 and 2003 around an average of 565 tonnes/year and then rose gradually to 7 423 tonnes in 2014. Average catches from 2005 to 2012 are about 3 340 tonnes (Table 3.1.1a and Figure 3.7.3a).

Effort

The effort is similar to that of the other fish species in Morocco as the overall effort is directed at several species (Table 3.1.1b).

Abundance indices

CPUE

The highest CPUEs of *Pagrus* spp. are those of the national deep-sea cephalopod trawlers. They showed an improvement from the year 2000, then they fluctuate sharply from 2004 varying from 28 kg/day in 2006 to 146 kg/day in 2014. The CPUEs declined in 2015 and 2016 (Table 3.7.3a and Figure 3.7.3b).

Scientific surveys

Sparus spp. is generally found during the scientific surveys carried out by the R/V *Charif El Idrissi* in the south of Morocco. The abundance indices vary between 0.1 and 3 kg/30 minutes in 2004 for the autumn scientific survey (Figure 3.7.3c). The overall trend of the scientific surveys' abundance indices until 2007 is quite similar to the trend of the commercial CPUEs. From 2011, the trends of the abundance indices and CPUEs are quite the opposite. From 2012, both indices again show almost the same trend.

Biological data

Length composition and other information

Sampling of length composition of *Sparus auriga* coastal fishery landings was initiated at the INRH regional centres in Laâyoune and Dakhla. But given their low abundance indices, biological sampling of these species is not done. However, sampling will be resumed in the coming years.

3.7.4 Assessment

The assessment were not done for the two species since they have been grouped together as *Sparus* spp. The catches of these species have to be split by species for the next meetings of the Working Group.

Methods

None.

Data

None.

Results

None.

Discussion

During the 2013 Working Group, the results of the assessment show that the stock is overexploited.

3.7.5 *Projections*

None.

3.7.6 *Management recommendations*

The available data would not make it possible to assess the stock. Thus, as a precaution, the Working Group decided to maintain the results of the assessment of the 2013 Working Group indicating that the stock was overexploited and recommends that the current fishing mortality should not be exceeded.

3.8 *Marine catfish (Arius spp.)*

3.8.1 *Biological characteristics*

A West African coastal species, commonly found on the mud bottoms from Senegal to Angola, they are mainly estuarine species, with the presence of marine species. There is oral incubation of eggs (large and few in number) which, after fertilization, are swallowed by the males and kept in the mouth until hatching; hence a better chance of survival. The catfishes feed on zoobenthos such as polychaetes. The female would reduce its food intake before spawning while the male would abstain from food during incubation.

3.8.2 *Stock identity*

The *Arius* spp. catfish group consists of the following species: *Arius heudelotii*, *Arius gambiensis* and *Arius mercatoris* and are distributed across the continental shelf from The Gambia to Senegal. Catfishes are thus considered to be a single stock and the Working Group decided to assess this stock as a single management unit.

3.8.3 *Data trends*

Catch

Catfishes are landed by the industrial and artisanal fleets in Senegal and The Gambia, as target species or bycatches. The landings of *Arius* spp. in Senegal show major fluctuations during the period 1990-2017. The highest landings of these species were observed in 2005 (over 12 500 tonnes) after which the landings dropped to around 11 000 tonnes in 2012 (Figure 3.8.3a). Between 2009 and 2012, the annual average of catches for Senegal and The Gambia is around 6 000 tonnes. There is also a steady increase from 2013 with an average of 7 952 tonnes. In The Gambia, the fluctuations in the landings are less pronounced with a general upward trend, from 970 tonnes in 2004 to over 4 760 tonnes in 2012. However, the catches decreased in 2013 and 2014 (Figure 3.8.3a). The lowest catches were recorded in 1997 (63 tonnes) and the highest in 2012 (4 769 tonnes). From 2015, there is an improvement with 3 542 tonnes in 2016. In general, the two stocks show a marked increase over the last three years.

Effort

From 1994, the effort of the Senegalese ice canoes is higher than that of the freezer and ice trawlers. This effort of the artisanal fishery decreased from 2006 until 2016. From 1991 to

2016, the effort of the freezer trawlers is higher than that of the ice trawlers (Table 3.1.1b), and the figure is double during the last four year. Generally for the coastal industrial fishery in Senegal and for the Gambian industrial and artisanal fisheries, there is a downward trend from 2001. This could be due to the end of fishing agreements with the European Union for the Senegalese industrial fishery, while for the Gambian fishery, the fishing units had to operate outside Gambian waters. There has been a small improvement in the Gambian artisanal fishery since 2014.

Abundance indices

CPUE

The CPUEs of the two dominant fishing segments in Senegal: the ice trawlers (PIS GLA) and the freezer trawlers (PIS CON) show trends similar to those of total catches of Senegalese ice trawlers between 1990 and 1999 and those of Senegalese freezer trawlers between 2000 and 2016. The highest CPUEs for each fleet were observed in 2012 and 1998 respectively (Table 3.8.3a and Figure 3.8.3b). The CPUE of the Senegalese freezer trawlers showed major fluctuations during the 1990s. A very sharp increase in these CPUEs in 2011 and 2012 is observed before the sudden decline recorded in 2014. For the Gambian industrial fishery, the CPUEs fluctuate from 2006 to 2016, varying from 20 to 50 kg/fishing day.

Scientific surveys

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

Biological data

Length composition and other information

Data on length composition series of *Arius* spp. were not provided to the Working Group.

3.8.4 Assessment

No assessments were made for the *Arius* spp. group of species. The various species of this group were not split in the catches.

Methods

None.

Data

None.

Results

None

.

Discussion

Based on the downward trend in CPUEs, the stock is fully exploited.

3.8.5 Projections

None

3.8.6 Management recommendations

As a precautionary measure, the Working Group recommends the fishing mortality should not exceed the average level of the last few years.

3.9 Croakers (*Pseudotolithus* spp.)

3.9.1 Biological characteristics

Croakers include the coastal species *P. elongatus*, *P. typus*, *P. senegalensis* and *P. brachygnatus* (or *P. senegallus*) largely 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: Senegal and The Gambia. The Working Group thus decided to consider them as a shared stock between these two countries and to assess them as a single stock.

3.9.3 Data trends

Catch

Pseudotolithus spp. considered by the Working Group are mainly caught and landed by the artisanal and industrial fleets. The highest total landings for both countries (8 136 tonnes) were recorded in 2012 (Table 3.1.1a). There was a fluctuation in the total landings of the stock during the period analyzed 1990-2012 (Figure 3.9.3a). In The Gambia, an upward trend in catches was noted from 2013.

Effort

Croakers are mainly caught and landed by the demersal fleets of Senegal and The Gambia, but are not an important species group for these fleets (Table 3.1.1b).

Most of the industrial and artisanal fleets operating in the two countries land *Pseudotolithus* spp. The effort of the Senegalese industrial trawlers tends to increase contrary to that of the artisanal fishery which declined from 2012 to 2016.

The effort of the Gambian artisanal fishery decreased until 2016 (Table 3.1.1b). In Senegal, the effort of the ice and freezer trawlers showed some fluctuations, but showed an increasing trend until 2015. For the Senegalese artisanal fisheries, the effort of the motorized line canoes

(PML) showed an upward trend, while that of the ice canoes (PG) declined. The effort of the Gambian artisanal fleet also decreased.

Abundance indices

CPUE

In Senegal, the CPUE of the ice trawlers showed a decreasing trend until 2016 after a peak of 23.05 kg/fishing trip in 2009. That of the freezer trawlers also began to decline from 2010 (Table 3.9.3a and Figure 3.9.3b). CPUEs of the dormant gillnets (FD) used by the Senegalese artisanal fishery remained relatively stable until 2012 and 2013 when a peak of 27.19 kg/fishing trip was noted before showing a decline until 2016. The very large landings observed could be due to the significant effort of the canoes fishing with dormant gillnets. A trend similar to that of the CPUE of the FDs is noted in the Gambian industrial fishery with a peak of 1 856.56 kg/fishing day in 2009.

Scientific surveys

No data on *Pseudotolithus* spp. from the research surveys were available for use by the Working Group.

Biological data

Length composition and other information

No data on length frequencies or on other biological parameters (growth, reproduction, feeding, etc of *Pseudotolithus* spp.) were provided to the Working Group.

3.9.4 Assessment

Methods

No assessment was made for this group of species, *Pseudotolithus* spp. The various species were not split in the catches.

Methods

None.

Data

None.

Results

None.

Discussion

The Working Group noted that in spite of uncertainties concerning the CPUEs of the different fleets catching this group of species, the general trend (catches and CPUE) is on the increase. However, the CPUEs in Senegal have stabilized in recent years.

3.9.5 Projections

No projections were made.

3.9.6 Management recommendations

The assessment not being conclusive, as a precaution, the Working Group recommends that the fishing mortality should not exceed the 2016 level.

3.10 Thiof (*Epinephelus aeneus*)

3.10.1 Biological characteristics

Thiof or white grouper (*Epinephelus aenus*) is a coastal demersal species belonging to the Serranid family. Its bathymetric distribution ranges between 20 and 200 m in depth, but it is mainly fished at depths of between 30 and 60 m. The species is found on the rocky bottoms of the continental shelf.

The young individuals (less than 30 cm) are concentrated along the coast, notably in the estuaries. They can also be found between depths of 30 and 100 m, mainly in sandy areas, but also in rocky areas.

The two main spawning areas are the “Petite Côte” in Senegal and the south of the “Baie du Lévrier” in Mauritania. The main concentration of juveniles is found in the mangrove estuary of the central “Sine Saloum” delta in Senegal.

The species is a voracious predator which feeds on fish, cephalopods and crustaceans.

3.10.2 Stock identity

For *Epinephelus aeneus*, a single management unit was identified for the three countries (Mauritania, Senegal and The Gambia).

3.10.3 Data trends

Catch

Landings of white grouper in the region (Mauritania, Senegal and The Gambia) show a decreasing trend until 2007, before increasing from 2008 (Table 3.1.1a and Figure 3.10.3a). This increase in catches is mainly attributed to the artisanal fishery in Mauritania and Senegal.

The total catches of white grouper in the three countries increased from 2013-2016, with an annual average catch of 4 845 tonnes. This increase is mainly due to the increase in artisanal fishery catches of Mauritania and The Gambia. Mauritania has the largest proportion of catches with an average of 2 779 tonnes over the period 2013-2016, followed by Senegal with an average of 1 364 tonnes and The Gambia with an average of 702 tonnes.

Effort

The white grouper is targeted by the artisanal and industrial fleets of all three countries, Mauritania, Senegal and The Gambia.

The total effort of ice and freezer trawlers of the Senegalese industrial fishery and the ice canoes of the Senegalese artisanal fishery shows an overall decreasing trend in recent years (Table 3.1.1b).

The fishing effort of the Mauritanian artisanal fishery and more particularly that of the liners is on the increase since the 1990s with 12 028 kg/fishing day reaching a maximum in 2004 (176 571 kg/fishing day). It declined between 2011 and 2013 and then increased over the period 2014-2016 with a peak of 200 383 kg/day in 2015.

The effort of the Mauritanian fish trawlers remained relatively stable, with a peak in 2002 of 4 618 kg/fishing day and a minimum of 953 kg/day in 2006. The effort again increased in 2007 and remained quite stable around an average of 1 618 kg/day over the period 2007-2013 after which it fell again in 2014 (692 kg/day). This effort increased to a value of 4 389 kg/day in 2016. In Mauritania, the national cephalopod trawlers and pelagic trawlers only take this species as bycatch.

Abundance indices

CPUE

In general, the CPUEs of *Epinephelus aeneus* show a decreasing trend throughout the study period 1990-2007 (Table 3.10.3a and Figure 3.10.3b). However, an increase in the CPUEs of the Senegalese ice canoes is observed from 2008 with a peak of 74.09 kg/day in 2012. The last four years showed a small decrease with a minimum of 20.72 kg/day in 2015 and an increase in 2016 of 32.38 kg/day.

The yields of the artisanal fishery in Mauritania show an increase between 1990 and 1994 followed by a decline until 2007 before recovering in 2008 to 19.98 kg/day in 2011. A decrease was recorded between 2012 and 2015 then yields rose to a maximum of 27.96 kg/day in 2016.

Scientific surveys

In Mauritania, abundance indices from the scientific surveys by R/V AL-AWAM of the IMROP showed a decrease with some fluctuations from 1996 from an average of around 5 kg/30 min (1990-1996) to 2.4 kg/h (1997-2012), then a small increase of an average of 3.75 kg/h over the period 2013-2015 (Figure 3.10.3c). It is important to note 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.

For Senegal, the scientific surveys were undertaken with the R/V *Itaf Dem* over the last three years. The abundance indices fluctuate between 0.6 and 2.6 kg/h.

Biological data

Length composition and other information

Length frequencies from commercial fisheries on thiof, provided in 2012 to the Working Group, were complemented by length frequencies obtained from surveys from 2014 to 2016.

3.10.4 Assessments

Methods

The Schaefer dynamic production model and LCA were used to assess the state of the stock and the fishery of *Epinephelus aeneus* (Appendix II, FAO, 2012).

Data

For input catch data, the Working Group collated total catches of all the fleets of the three countries (Mauritania, Senegal and The Gambia). The abundance indices from the scientific surveys from 1993 to 2016 with the R/V *Al Awam* in Mauritania were used for the global model.

The length distribution from Senegal from 2009 to 2016 was extrapolated to the total catches. Assuming that this distribution represents that of the stock (Senegal, The Gambia, and Mauritania), an average of the length composition of the Senegalese artisanal fishery (2009-2012) and the scientific surveys by the R/V *Itaf Dem* (2014-2016) were used as input data in the LCA model. The parameters of the length/weight ratio a and b , from the study by Cury and Worms, (1982) and the growth parameters estimated with the aid of Fisat II were used for the LCA.

Results

The series of abundance indices obtained during the scientific surveys in Mauritania with the R/V *Al Awam* provided a better fit for the global model. As with the previous assessment, the results from the fit indicate that the stock is overexploited with an improvement in biomass compared to the situation in 2012. The current biomass is below that corresponding to the biomass $B_{0.1}$. The current fishing effort is higher than that which would produce a sustainable yield at the current biomass level (Table 3.10.4a and Figure 3.10.4a).

The two models gave similar results. The results of the LCA and the yield per recruit model show that the current fishing mortality is above the $F_{0.1}$ (Figure 3.10.4b and Figure 3.10.4c).

Table 3.10.4a: Indicators on the state of the stock and fishery of *Epinephelus aeneus* in the northern sub-region of CECFAF

Stock/abundance index	$B_{cur}/B_{0.1}$	B_{cur}/B_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	F_{cur}/F_{MSY}	F_{cur}/F_{SYcur}
<i>Epinephelus aeneus</i> (Mauritania, Senegal and The Gambia)/CPUE Abundance indices obtained during scientific surveys in Mauritania with the R/V <i>Al Awam</i>	85%	93%	144%	130%	122%

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

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

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

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

Discussion

Despite the increase in total catches of the thiof fishery in Mauritania, Senegal ad The Gambia in the last four years and especially in 2016, and the improvement in abundance indices from scientific surveys in Mauritania, the model results indicate that the stock is overexploited.

3.10.5 Projections

The Working Group made projections of catch and abundance over three years. Maintaining the current effort would lead to a drastic fall in catch and abundance.

3.10.6 Management recommendations

Taking into consideration the results of the assessment, the Working Group recommends a reduction in fishing mortality.

3.11 Pandora (*Pagellus* spp.)

3.11.1 Biological characteristics

This group consists of *Pagellus bellottii* and *Pagellus erythrinus*. *Pagellus erythrinus* is a benthopelagic species dwelling in depths up to 300 metres. In the Eastern Atlantic, the distribution of this species is from Norway up to Guinea-Bissau. It is found in shallow waters on different types of bottoms (rocky, sandy and muddy); during winter, it migrates to the deepest bottom areas.

3.11.2 Stock identity

The population of pandora (*Pagellus* spp.) is considered to be a single stock along the continental shelf of Morocco. This species is found in all types of bottoms from the Strait of Gibraltar up to Lagouira (20°50'N).

3.11.3 Data trends

Catch

Catches since 2004 are estimated using a floating average of catches over the last three years. In fact, these two species could be underestimated. The total catches of the different Moroccan fleets are continuously increasing. These catches rose from 2 407 tonnes in 2009 to 4 079 tonnes in 2012, but over the last four years, catches have declined from 3 940 tonnes in 2013 to 2 701 tonnes in 2016 (Table 3.1.1a and Figure 3.11.3a).

Effort

Only the longliners and a few boats target the demersal fishes. For the other units, the effort is rather directed at the octopus or hake and shrimps. *Pagellus* spp. is taken as bycatch by these units (Table 3.1.1b). The effort is the same as that of *Pagellus acarne* (see paragraph on effort for *P. acarne*).

Abundance indices

CPUE

The CPUEs from the cephalopod fishery show an increase from 1992 with some small fluctuations until 1999 when the CPUEs fall sharply to 4.67 kg/fishing day. In 2000 and 2001, a maximum CPUE with an average of 22 kg/fishing day was recorded, followed by a decline from 2002 to 2006. However, from 2007 to 2008, the CPUE increased with an average of around 21 kg/day, followed by a decrease to 6.83 kg/day in 2009. Over the last seven years, the CPUE have remained stable with an average of 17.5 kg/fishing day (Figure 3.11.3b).

Scientific surveys

The pandoras are also caught during the surveys carried out between Boujdour and Lgouira and during those undertaken between Tanger and Agadir. This species is however more abundant in the south. The abundance indices observed for this species in the surveys carried out in the south of Boujdour show a decreasing trend since 2004. In 2009, the abundance index increased to 9.3 kg/30 min. In 2012 and 2015, the yields fluctuated around values of 4.3 kg/30 mn and 7 kg/30 mn respectively. En 2014 and 2015, the indices doubled to reach 16.9 kg/30 mn and 15.4 kg/30 mn respectively (Figure 3.11.3c).

3.11.4 Assessment

Methods

No assessment was made for this group of species, *Pagellus* spp. The various species were not split by species in the catches.

Methods

None.

Data

None.

Results

None.

Discussion

The abundance indices show an improvement in recent years. The CPUEs have also been stable over the last few years. However, these CPUEs and abundance do not truly reflect the stock abundance.

3.11.5 Projections

No projection was made.

3.11.6 Management recommendations

The Working Group recommends not to exceed the fishing mortality of 2012.

3.12 Rubber-lip grunt (*Plectorhynchus mediterraneus*)**3.12.1 Biological characteristics**

Plectorhynchus mediterraneus lives on sandy, muddy, gravel bottoms and on posidonia meadows in coastal waters at depths of 10 to 150 m. This species reproduces in the spring; it feeds on benthic invertebrates and zooplankton. It is distributed in the eastern Atlantic region from Portugal to Angola; it is also found in the Mediterranean.

3.12.2 Stock identity

The population of rubber-lip grunt (*Plectorhynchus mediterraneus*) is considered to be a single stock.

3.12.3 Data trends*Catch*

The rubber-lip grunt is caught mainly by Moroccan national deep-sea trawler fleets, Moroccan coastal fishing units (seiners, longliners and trawlers) and artisanal fishery craft. The catch statistics date back to 1994 for the Spanish artisanal fishery and to 1997 for the Moroccan national cephalopod trawlers, while for the other Moroccan segments, the regular catch series is only available from 2002-2004 (Table 3.1.1 a). Total catches increased from 1997 before stabilizing during the period 2006-2008 around an average of 5 000 tonnes. In 2009, the catch was 6 923 tonnes and increased to 9 486 tonnes in 2010. In the last three years, catches fell to 6 044 tonnes (Figure 3.12.3a).

The series of catches of rubberlip grunt by the boats operating in the Boujdour region has been complemented since 2002 with an annual average catch of 240 tonnes a year, and from 2012, this catch has increased to an average of 460 tonnes a year. The catches of rubber-lip grunt by the coastal seiners operating in the south has been added since 2013. These seiners which target the small pelagics take this species as bycatch.

Offshore trawlers and the coastal fleet show the same trend. Catches of this species have been steadily increasing since 1997 before dropping in 2007. In 2008-2010, catches recovered before declining in 2015.

Effort

Only the longliners and some artisanal vessels direct their effort at demersal fishes. For the other units, the effort is rather concentrated on the octopus or the hake and shrimps.

Abundance indices

CPUE

The rubber-lip grunt is mainly landed by the longliners with average CPUEs in the region of 135 kg/fishing day, followed by the coastal trawlers (71 kg/fishing day), national cephalopod trawlers (55 kg/fishing day) and artisanal boats with an average value of 38 kg/fishing day (Figure 3.12.3b).

It is to be noted that the coastal seiners, which take this species as bycatch, can reach an average CPUE of 2.84 tonnes/fishing day.

The total CPUEs show an upward trend until 2006, followed by a steady decline until 2009 (234 kg/fishing day) In 2010, catches per fishing day increased to a record 560 kg/fishing day. The CPUEs then showed a downtrend for the rest of the period.

Scientific surveys

The rubber-lip grunt is mainly caught during surveys conducted between Boujdour and Lagouira. This species is however more abundant in the south. The abundance indices observed for this species show a decreasing trend in southern Morocco until 2008. In 2009, the yields increased slightly compared with 2008 (6kg/30 min). From 2010, when the abundance index of the rubber-lip grunt reached 12.6 kg/30 min, the abundance decreased again (Figure 3.12.3c).

Biological data

Length composition and other information

Sampling of landings of rubber-lip grunt by the longliners has been carried out by the INRH regional centre in Dakhla since 2004. The regional centre in Laâyoune undertakes a sampling of landings of the artisanal fishery at the port of Boujdour and Cap7 and the landings of the coastal fishery at the port of Laâyoune (since 2009).

The average size of the rubber-lip grunt landed by the coastal and artisanal trawler fleet in Morocco was 34.56 cm in 2013, which declined to 34.37 cm in 2014. A small increase was observed in 2015 (35.16 cm) and 2016 (35.84 cm). These sizes are larger than the size at first sexual maturity of this species which is 27.08 cm for both sexes combined.

Detailed information on the biology of rubberlip grunt has been obtained through the sampling of landings of the coastal fishery at the port of Laâyoune in 2015 and 2016. The study of the sex-ratio of this species shows a small dominance of males which constitute 52.88 percent of the whole population as against 47.12 percent of females. The size at first sexual maturity is 27.78 cm in fork length for the females and 28.65 cm fork length for the males. The equation of the length-weight ratio is as follows: $P = 0.0003 \times L^{2.89}$ (for both sexes combined). The growth parameters were estimated for the combined sexes by the direct method (scale reading) and indirect method (length frequencies) based on samples collected from landings of the artisanal fleet in 2009; these estimated parameters:

$$L_{\infty} = 69.75 \text{ cm; } K = 0.1 \text{ year}^{-1} \text{ and } t_0 = -3.405 \text{ year (Scale reading)}$$

$$L_{\infty} = 72 \text{ cm; } K = 0.28 \text{ year}^{-1} \text{ and } t_0 = -0.468 \text{ year (length frequencies)}$$

Current management measures

The rubber-lip grunt is exploited by the deep-sea, coastal and artisanal cephalopod fisheries. The management measures for this species are the same as those applied to each of these fisheries.

3.12.4 Assessment

Methods

The Schaefer dynamic production model and the LCA implemented on Excel spreadsheets were used to assess the state of the rubber-lip grunt (Appendix II, FAO, 2012).

Data

The series of total landings (coastal fleet + deep-sea cephalopod trawlers + Dakhla and Laâyoune longliners + artisanal fishery + seiners) of the rubber-lip grunt (*Plectorhinchus mediterraneus*) was adopted by the Working Group to assess this stock.

The length distribution of landings of longliners in Dakhla and landings of the artisanal fishery at the port of Boujdour and Cap7 and landings of the coastal fleet at the port of Laâyoune from 2013 to 2014 were used for the LCA analytical model. The parameters of the length-weight ratio a and b and the growth parameters (INRH-Laâyoune, 2017) were used for the LCA and Y/R .

Results

For this species, two assessments were made and present different situations:

- **Case 1:** *CPUE of Dakhla longliners*: the results of the model with the CPUEs of the Dakhla longliners, shows that the stock is not fully exploited. However, it is to note that this fleet only catches a fraction of the sizes of the species.
- **Case 2:** *Abundance indices (kg/30 mn) of scientific trawling surveys in Morocco*: the results of the assessment using the abundance indices, which better represent the abundance of this stock, indicates a stock overexploited with a better biomass compared to the situation in 2013.

The Working Group finally decided that the index of the scientific surveys which provided a good fit for the Schaefer model.

Table 3.12.4a: Indicators on the state of the stock and fishery of *Plectorhynchus mediterraneus* in the northern sub-region of CECAF

Stock/abundance index	$B_{cur}/B_{0.1}$	B_{cur}/B_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	F_{cur}/F_{MSY}	F_{cur}/F_{SYcur}
Morocco / survey indices south	72%	79%	170%	153%	127%

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

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

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

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

The LCA analytical model and the yield per recruit model show that the fishing mortality is very high for the adult fish, exceeding the maximum and the target fishing mortality and indicating a state of overexploitation of the stock. This situation is consistent with the state of the resource estimated using the dynamic production model and the abundance indices of the trawling surveys undertaken between Boujdour and Lagouira. Consequently, the results of the LCA model were approved by the Working Group.

Table 3.12.4b: Indicators on the state of the stock and fishery of *Plectorhynchus mediterraneus* in the northern sub-region of CECAF

Stock/LCA model	$F_{cur}/F_{0.1}$	F_{cur}/F_{MSY}	Rate of exploitation
<i>Plectorhynchus mediterraneus</i> (Morocco) / Length composition (fishery longliner + trawl + artisanal)	208%	188%	57%

Discussion

The *Plectorhinchus mediterraneus* stock is overexploited (Table 3.12.4a, Table 3.12.4b, Figure 3.12.4a).

3.12.5 Projections

The projections did not provide conclusive results.

3.12.6 Management recommendations

Based on the results of the stock assessment, the Working Group recommends to reduce the fishing mortality.

General recommendations

For the species that are not split such as *Arius* spp., *Pseudolithus* spp., *Pagellus* spp., *Pagrus* spp., their assessment is almost impossible, because the stocks are composed of different species whose abundance varies highly by season and year. The Working Group therefore recommends that an effort be made to identify the dominant species in each of these species groups so that they can be monitored and assessed in the next meetings of the Working Group.

3.13 Future research

The Working Group, after analysis and considering the previous recommendations, recommends the following:

- Improve research on the identification and splitting of species for the naming of the groups;
- Promote information exchange between scientists at regional level and scientists from various countries involved in the demersal fisheries;
- Strengthen and improve the collection of statistical information on the fleets catching demersal fish;
- Strengthen the collection and provide all the bio-ecological data (length frequencies, sex-ratio, age, zone and period of reproduction);
- Further the analysis and exploration of scientific survey data for a better integration in the Working Group;
- Undertake an analysis of basic data to better understand the origin of catches and impact on the results of the model, especially for Senegal;
- Consider alternative models for fish and for use by the Working Group.

4. SHRIMPS

4.1 Fisheries

The exploitation of crustaceans in the western coastal states of Africa has a relatively long history (Thiam *et al.*, 1981). Two main groups of shrimps are commercially important in the region from Morocco to Guinea-Bissau: the coastal shrimps, represented principally by the southern pink shrimp *Penaeus notialis*, and the deepwater shrimps, of which the deepwater rose shrimp *Parapenaeus longirostris* is the most important. Other less abundant shrimp species are also caught in the area: *Melicertus kerathurus*, *Aristeus antennatus*, *Aristeus varidens*, *Plesionika heterocarpus* and *Plesiopenaeus edwardsianus*.

In Morocco, the species exploited are the deepwater rose shrimp (*Parapenaeus longirostris*) and royal shrimps (*Aristeus antennatus*, *Plesiopenaeus edwardsianus* and *Aristaeomorpha foliacea*). Other less abundant shrimps are also caught along the Moroccan coasts namely: the megalops shrimps (*Penaeopsis serrata*), grey shrimp (*Crangon crangon*), golden shrimp (*Plesionika martia*) and pandalid shrimp (*Plesionika heterocarpus*).

The shrimp fishery is conducted by trawlers which, by their conception and method of conservation, are coastal trawlers, coastal freezer trawlers or deep-sea freezer trawlers. The shrimps are thus exploited on the one hand as target species in a fishery mainly operated by deep-sea and coastal freezer segments and on the other hand as bycatches in the non-controlled fishery; this is the case for the multi-specific coastal segment. The freezer fleets use shrimp trawls and the coastal trawlers fish with atomic trawls.

Over the period 2013-2016, shrimps in Morocco were exploited by a national fleet composed of 514 to 528 coastal trawlers which operate along the continental shelf at varying but generally low depths not exceeding the 200 m isobath, of 40 to 42 deep-sea trawlers and 15 to 23 coastal freezer trawlers with a very large area of operation.

The last Morocco-EU fishing agreement signed in 2014 and which will expire in November 2018 does not include fishing for crustaceans.

In Mauritania, shrimps are exploited by national and foreign fleets, mainly Spanish. Over the period 2013-2016, the size of the shrimp trawler fleet in Mauritania was highly variable, mainly on account of the status of partnership agreements in the fisheries (FPA) with the EU, as most of the vessels operating in Mauritanian waters were European. After the closure of the EU (Spanish) fishery for over a year, following the expiry of the last protocol of the FPA in July 2012, this fleet resumed its activities in November 2013, in accordance with the 2012 protocol. This protocol, lasting two years expired in December 2015. The terms of these protocols, increasingly restrictive, led to a significant reduction in the size of the fleet since 2012; from 10 vessels to five or six vessels in 2015-2016.

The Mauritanian fleet declined from 8 vessels in 2008 to only 2 vessels in 2015. This decrease in the number of vessels is due, on the one hand, to the low abundance of coastal shrimps (*P. notialis*), a target species of this fleet and the improvement in octopus yields, a species which is the target of these units and on the other hand, to technical problems encountered by certain units involved in the shrimp fishery.

In Senegal, from 1982, some Spanish vessels took Senegalese nationality, giving rise to a national fleet exploiting the deep waters. The activities of the Spanish fleet ceased with the end of the Senegal-European Union fishing agreement in July 2006. In 2013, the pink shrimp was mainly exploited by 22 Senegalese flag deep-sea fishing trawlers. This number of deep-sea shrimp trawlers fell to 19 (including one Spanish shrimp², two Italian and 16 Senegalese) in 2014, to 18 in 2015 (all Senegalese) and to 16 (all Senegalese) in 2016. The crustacean fishery targeting coastal shrimps is highly developed in Senegal and The Gambia, with two fleets, industrial and artisanal, catching in particular *P. notialis*.

The industrial fleet targeting *P. notialis* in Senegal decreased from 57 trawlers in 2008 to 4 units in 2016. There was a marked decline in the number of these coastal shrimp trawlers from 6 vessels in 2013 to only 3 vessels (one Spanish³ and 2 Senegalese) in 2014. Their number then went up to 5 units (Senegalese) in 2015 and down to 4 units (Senegalese) in 2016.

The number of units of the artisanal fleet in Senegal is close to 25 000 canoes which represent the average number of artisanal canoes active in Senegal for the period 2013-2016 (Table 4.1a). However, apart from only one specific fishery operating in the estuaries, the effort of the artisanal fleet is not really directed at the coastal shrimp. Concerning the number of canoes, it is worth noting that in 2013 and 2014, only part of the country was covered by the census of active canoes whereas in 2015 and 2016, the inventory of the canoe fleet covered the whole country with an average of 31 300 artisanal fishing units in 2015-2016.

In The Gambia, the southern pink shrimp (*P. notialis*) is targeted by both the artisanal and industrial fisheries. The artisanal fisheries operate within 12 miles, in the estuary and tributaries, in the dirty and brackish waters using different gears. In 2015, 1 219 artisanal canoes fished in The Gambia. No information on the previous two years was available to the Working Group (Table 4.1a). Shrimp fishing in rivers has been occurring since 1975, and some industrial operators rent boats to engage in shrimp fishing. The shrimps are caught and landed on numerous landing sites and during the dry season, the shrimps are close to salty water bodies. Shrimp fishing is mainly concentrated in the lower part of the estuary. The shrimps landed are transported by trucks belonging to the processing factories or by the sellers themselves. The industrial fishery has large vessels with a licence to fish in Gambian waters. These vessels land their catches in foreign ports and not in the country. The number of licences granted to shrimp trawlers is declining, with 41 licences issued in 2004 and only 17 units granted licences in 2014 and 2015, these two years being the last years for this type of activity. Commercial shrimp fishing has declined considerably since 2013 and many operators have ceased their activities due to the introduction of licences and the decision of the authorities to ban all foreign fishers from operating in their internal waters, which has greatly affected this industry. The temporary moratorium for industrial fishing has been in place since 2014.

Catches of *P. monodon*, were observed in the landings of artisanal fishers in the Senegal-Gambia zone. Unfortunately, not enough information is available on the distribution and abundance of this species although its landings are continuously increasing. It is therefore necessary to monitor the landings of this species.

² The licences are normally made public. The licence data are naturally transmitted by the Department for Protection and Monitoring of Fisheries.

4.1.1 Management measures for shrimps

Countries in the region are striving to regulate the shrimp fishery and in so doing, have already put in place some management regulations. Current measures in place in most of the countries are related to the control of sizes of individuals captured, and include mesh sizes, gears and rates of bycatches and zoning. A summary of these technical measures is given in Tables 4.1.1a and 4.1.1b.

Table 4.1.1a: Minimum landing sizes and weights for shrimps established by the countries in the northern sub-region of CECAF

Species	Morocco	Mauritania	Senegal	The Gambia
<i>Parapenaeus longirostris</i>	9 cm L*	6 cm TL	7 cm TL	-
<i>Penaeus notialis</i>	-	200 ind./kg	200 ind./kg	-

*L = length based on visual examination at the beginning of the telson

Table 4.1.1b. Minimum mesh sizes (mm, stretched mesh) for shrimps established by the countries in the northern sub-region of CECAF

Species	Morocco	Mauritania	Senegal	The Gambia
<i>Parapenaeus longirostris</i>	50mm	50 mm	40 mm	-
<i>Penaeus notialis</i>		50 mm	50 mm	50 mm

In Morocco, since 1st January 2011, the shrimp fishery is governed by a management plan whose principal measures adopted are described below.

The deepwater rose shrimp *Parapenaeus longirostris* from Cape Spartel to Cape Juby can be exploited by the shrimp freezer trawlers and coastal trawlers under the management unit beyond 3 nautical miles for the coastal trawlers and 10 nautical miles for the shrimp freezer trawlers. Authorized gear for deepwater rose shrimp fishing is the trawl made up of nets of which the diameter of the smallest mesh cannot be less than 50 mm wide; and the double pocket is strictly prohibited.

For the protection of spawning, a closed season is observed only by the freezer fleet operating in the shrimp fishery from 1 January to 15 February. During this period, the coastal trawlers cannot exceed the ceiling of 10 boxes of 12 kg unit weight of pink shrimp per fishing trip and per vessel.

For the protection of recruits and preservation of juveniles of the deepwater rose shrimp, trawling is prohibited over a distance of 10 miles from the coast within the parallels and during the following periods: between Kénitra (34°20'N) and Mybousselham (34°53'N) and between Pointe Sidi Abderrahman (33°35'N) and Skhirat (33°50'N) in October; between Cap Tafelney (31°06'N) and Cap Sim (31°23'N) and between Oued Massa (30°05'N) and Pt. Tamraght (30°30'N) in September.

The closed season observed by the freezer fleet operating in the shrimp fishery from 1 January to 15 February was maintained up to 2016.

In 2015, Mauritania adopted a new strategy for the fishing sector. This strategy recommends the passage from management by fishing effort to management by quota. This quota is determined yearly based on Total Allowable Catch (TAC), proposed by the research department taking into account the best knowledge available on the resources. Thus, for the

year 2016, the TAC was fixed at 2 400 tonnes for *P. notialis*, 2 700 for *P. longirostris* and 500 tonnes for the other shrimps. The regulatory framework of Mauritania (fisheries code and its implementing texts) was revised to take into consideration the changes introduced by the new strategy. For the shrimp fishery, the new regulatory framework comprises the same measures concerning the mesh size, size at first capture and the rates of bycatches. However, the zoning of shrimp boats has been modified specifying a zone for *P. longirostris* and another for *P. notialis*.

Further, the new EU-Mauritania fishing agreement for the period 2014-2018 limits the catches of the European shrimp fleet to 5 000 tonnes a year. The bycatches allowed are 8 percent for cephalopods, 10 percent for crabs and 15 percent for fish. Accidental catches of lobster are not allowed. The last two protocols (2012 and 2014) limited the fishing area in the north zone (17° 50' 00" N), to deeper waters than in the previous protocol. The ban on fishing during the two seasons that existed in the previous protocols, based on the biological cycle of cephalopods, has been removed in the new fishing agreements. However, biological rest periods can be established, based on scientific advice if necessary.

It is important to note that, apart from Mauritania, no restrictions are placed on total fishing effort or landings in any of the countries. There only restriction is on the effort of foreign fleets included in the conditions of the respective fishing agreements.

4.2 Sampling system and intensity

4.2.1 Catch and effort

Catch and effort data are collected for all fleets targeting shrimps in the CECAF region.

In Morocco, all catch and effort data from the coastal fishery are gathered by the Office national des pêches (National Fisheries Department) which manages the fish markets in the landing ports, while data for the shrimp freezer fishery are collected by the Maritime Fisheries Department. These data are complemented by surveys carried out with fisheries managers and fishermen to know their fishing strategies and operations and duration of fishing trips of fleets that target shrimps. It should be noted that the catch and effort data related to coastal freezer shrimpers have been separated from those for fresh shrimp trawlers since 2006.

In Mauritania, the catch and effort data for the shrimp trawler fleet are recorded in the database “Journal de pêche”, by the ships captains. This logbook contains the statistics describing fishing activities since 1991 (quantities caught, number of hours, number of operations by boat, by species or group of species and by geographical zone). The data are gathered and entered by the GCM⁴ (surveillance body); a copy of this database is kept at the IMROP. This is cross-referenced with the database of the Ministry of Fisheries and Maritime Economy (Directorate for Operations). This last database provides information on the type of licences issued, their validity and the characteristics of vessels and their crew.

Two major data sources are used by the IEO to collect catch and effort data on the Spanish shrimp fleet in Mauritania: a) the monthly catch data (by species) and the effort data on Spanish shrimpers provided by the National Association of Ship Owners of Sea Fruit Freezer

⁴GCM: Coastguard of Mauritania.

Vessels (ANAMAR) to the IEO. These data are managed and updated annually in the IEO database for analysis. They are available since 1990; b) moreover, the logbooks provided by the Spanish Fisheries Secretariat (SGP), which contain day-to-day catch data by species and by vessel, have been used since 2014. The two data sources are compared to verify and correct any potential differences between them. The catch data for *P. longirostris* and *P. notialis* are extracted from this database. This fishery being multispecific, the effort for the main target species (*P. longirostris* and *P. notialis* among others) was calculated, using the Garcia-Isarch and Sobrino (2013) method explained in working document presented by the 2013 Working Group. From 2014, the information from logbooks was used to estimate the specific fishing effort for each target species. To that end, the days when the catches of the target species (*P. longirostris* or *P. notialis*) were equal to or higher than 30 percent of the total were used as positive fishing days for these species. The monthly trends of the CPUE (kg/fishing day) obtained by using this method were compared to those calculated by trawl (kg/trawl hour) from catch and effort data recorded by onboard observers, indicating that the two trends were similar and that the effort estimates were therefore representative of the real effort. Further, comparisons were made with the method used until 2013 to confirm that the estimates were comparable for all the time series.

In Senegal, observers from the Department for the Protection and Control of Fisheries which board foreign fishing vessels collect data on the activities of the vessels. These data are transmitted on forms to the Dakar-Thiaroye Oceanographic Research Centre (CRODT) and the Maritime Fisheries Department (DPM). The latter is responsible for the centralization of fishery statistics for the various administrations. For the national industrial fishing vessels, the catch declarations are made by the captains to the DPM. The effort of these vessels is obtained using surveys conducted by the CRODT on landing. Artisanal fishery is monitored through a network of CRODT investigators present at the various landing sites. They collect catch and effort data of the artisanal boats. The catches are estimated through sampling of about 10 percent of daily trips.

It should be noted that the effort of vessels whose capacity is less than 250 GRT was modified in 2005 and 2006 because the previous values corresponded to estimates which have now been replaced by real data. For national trawlers, the 2012 data are only estimates until the actual statistics are obtained, while for the foreign fleet, the series ends in 2006 following the expiry of fishing agreements with the European Union. It should also be pointed out that the overall effort of the artisanal fishery is given for information only. In fact, apart from a very specific fishery operating in the estuaries of the Sine Saloum and Casamance rivers and for which fishery statistics are not monitored, the artisanal fleet does not target coastal shrimps.

Catch and effort data are collected in The Gambia during surveys to monitor the production and effort of the artisanal fishery and during inspections by observers on board the vessels of industrial fleets. Statistical data are collected by gear, ten days a month for the artisanal sector. With regard to the industrial fishery, observers on board the vessels collect catch and effort data, as well as other information on fisheries and transmit them daily by radio to the Fisheries Department. The catch declaration forms are submitted each week.

4.2.2 Length frequencies

In Morocco, a length sampling programme for the pink shrimp (*P. longirostris*) using commercial catches of coastal trawlers has been instituted in one of the landing ports since 2002. Presently, sampling is done regularly in three landing ports (Larache, Casablanca and Agadir).

The biological sampling data come from the ports of Agadir for the 2002-2004 series, Casablanca for the year 2005 and Larache and Agadir for the period 2006-2013 and Larache, Casablanca and Agadir from 2015. For the period 2007-2012, the lengths were derived from coastal trawler catches at the ports of Agadir and Larache. Sampling is done once or twice per month and per port. The quantities sampled vary between 3 and 17 kg per month (Table 4.2.2b).

In Morocco, the pink shrimp landed by the shrimp freezer vessels is sorted into several commercial groups. However due to different classification systems used by different companies, data on size categories cannot yet be obtained.

A scientific observation programme was carried out on board Spanish shrimpers in Mauritania by the IEO in 2010, 2014 and 2016 within the EU Data Collection Framework. This sub-regional programme covers the zone from Mauritania to Guinea-Bissau alternating between the two zones, sampling one year in Mauritania and the next year in Guinea-Bissau. It collects data on the abundance of species, their biological parameters, both for the retained and discarded species, while paying particular attention to the target species of this fleet, namely *P. longirostris* (Table 4.2.2a) and *P. notialis* (Table 4.2.2b). The length samples obtained over the years can be considered representative of the catch structure, with sampling coverage ranging from 0.03 to 0.18 percent of total weight of *P. longirostris* and from 0.15 to 0.7 percent of total weight of *P. notialis*.

In The Gambia, the stock assessment programme is only available for the artisanal sector, but efforts are being made to extend the programme to species of the industrial sector.

4.2.3 Biological parameters

In Morocco, the biologic parameters of the pink shrimp (*P. longirostris*) are being monitored through sampling of landings of coastal trawlers in the ports of Larache, Casablanca and Agadir.

During 2014 and 2016, as part of the EU Data Collection Framework, the IEO collected length and biological data of crustaceans caught by the Spanish fleet in Mauritanian waters (*P. longirostris* and *P. notialis*).

4.3 Deepwater rose shrimp (*Parapenaeus longirostris*)

4.3.1 Biological characteristics

The monthly trend of the average length of *P. longirostris* based on landings of the coastal fishery in Morocco indicates that it varies between 18.7 and 24.32 mm CL between 2007 and 2016 (Table 4.2.3a). There is however a small reduction in this average length from 2014. The average individual weight ranges between 4.56 and 7.23 g over the same period

(Table 4.2.3a). The parameters of linear growth and length-weight ratio were estimated based on the commercial catches of Moroccan coastal trawlers in the ports of landing.

The mean annual lengths of the three years with length samplings by observers on board Spanish shrimpers in Mauritania, vary between 21.9 mm CL (2016) and 23.4 mm CL (2014), corresponding to the individual average weights of 5.2 and 7.5 g.

Length-weight ratio

The length-weight ratio equations of *P. longirostris* obtained in Morocco from the biological sampling of coastal fishery catches in the port of Laarache between January and September 2016 are presented in Table 4.3.1a.

Table 4.3.1a: Length-weight ratio of the Deepwater rose shrimp (*P. longirostris*) in Morocco in 2016

Sex	Length-weight Ratio equation	Number	R ²
Females+males	$P = 0.4811 \times L_c^{1.562793}$	3 823	0.972

P: Individual weight in grams.

CL: Carapace length in mm.

Growth

In Morocco, the growth parameters of males, females and both sexes combined of the deepwater rose shrimp were estimated from data from the biological sampling of landings of this species in the port of Larache using FISAT (Table 4.3.1a).

Table 4.3.1b: Growth parameters of the deepwater rose shrimp (*P. longirostris*) in Morocco

Sex	L _∞ (mm)	K	t ₀	Source
Male	40.35	0.963	-0.34	S. Benchoucha, 2015
Female	48.11	0.937	-0.31	
Combined	45.87	0.952	-0.33	

The Modal Progression Analysis (MPA) using the Bhattacharya method was applied to the length frequency data on *P. longirostris* obtained by IEO scientific observers on board Spanish shrimp trawlers operating in Mauritania, in 2014 and 2016. The results show two age groups or cohorts for the males and three for the females, which develop faster than the males (see Working Document García-Isarch *et al.*, 2017a).

Sex-ratio

Table 4.3.1c: Sex-ratio of the deepwater rose shrimp in Morocco

Sex-ratio	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
% females	58.4	59.8	57.9	71.8	81.3	69.4	51.6	57.0	58.0	56.3	65.6
% males	41.6	40.2	42.1	28.2	18.7	30.6	48.4	43.1	42.0	43.7	34.4
Number	2 161	2 064	1 782	1 207	1 735	920	1 107	1 596	1 348	4 052	3 821

The sex-ratios estimated from samplings by IEO observers on board the Spanish shrimpers operating in Mauritania in 2014 and 2016 were 1:0.7 and 1:0.8 (F:M) respectively, indicating a predominance of (larger) female individuals in the catches. The sex-ratio varies between the

different LC classes: for samples of LC>24 and 22 mm (2014 and 2016, respectively), more than 50 percent of sampled specimens were females; all individuals with LCs higher than 30-31 mm (2014 and 2016) were females (see Working Document García-Isarch *et al.*, 2017 a).

Size at first sexual maturity

The evolution of size at first sexual maturity of the deepwater rose shrimp in Morocco was studied based on the landings of the coastal fishery at the port of Laarache for the period 2006-2016. Table 4.3.1d shows a gradual reduction in the size at first sexual maturity between 2006 and 2014. An improvement of this size was observed in 2015 and 2016.

Table 4.3.1d: Evolution of the size at first maturity of the deepwater rose shrimp in Morocco

Year	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Lc _{50%}	24.0	25.1	24.2	24.6	23.5	23.23	23.6	21.9	21.9	24.5	23.8
R ²	0.74	0.97	0.87	0.98	0.92	0.84	0.96	0.97	0.89	0.88	0.97

An attempt was made by IEO to study the spawning period of *P. longirostris* in Mauritania through the analysis of biological data gathered on board the vessels in 2014 and 2016. Monthly variations in the maturity stages of males and females were analyzed and presented in a working paper (García-Isarch *et al.*, 2017). As most males were mature during the sampled months, the proportion of mature females was used to identify the spawning season of this species. However, the percentage of mature females was very low during all sampled months or even zero (in March 2016), although the number of sampled specimens was very high (> 3 000 individuals each year). As observed in 2010, the proportion of mature females was not high enough to detect a clear spawning peak, although it suggests that reproduction occurs at the end of the year. Accordingly, the periods of October-December and November-December were chosen to estimate the lengths at first maturity (L₅₀) of females in 2014 and 2016, respectively, while all the months sampled were used to estimate L₅₀ for the males. The males reach maturity very young at sizes as small as 12.8 mm CL. The length at first maturity estimated for the females of *P. longirostris* varies between 25.2 and 27 mm CL (Table 4.3.1e).

Table 4.3.1e: Size at first sexual maturity of the deepwater rose shrimp in Mauritania in 2014 and 2016, periods of maturity, variation coefficients (vc) and number of individuals used for the estimates

<i>P. longirostris</i>	2014		2016	
Mauritania	Female	Male	Female	Male
Maturity period	Oct-Dec	All year	Nov-Dec	All year
L ₅₀	27.0	12.8	25.2	15.9
vc	0.01	—	0.01	0.03
No. of individuals	1 487	3 854	585	2 357

Environmental effects

Recent studies conducted using data collected in the Atlantic Ocean of Morocco during trawler surveys in 1981-2004 showed a marked relationship between the spawning of females of deepwater rose shrimp (*P. longirostris*) and the high salinity in the Moroccan Atlantic

waters (Benchoucha *et al.*, 2008). It would seem that high salinity favours the spawning of this species, while the temperature would only affect the catch level.

4.3.2 Stock identity

Considering that *P. longirostris* is found in different geographical zones, the FAO/CECAF Working Group has adopted three different stock units in Northwest Africa waters corresponding to the country limits: Morocco, Mauritania and Senegal-The Gambia (FAO, 2012). While the existence of two different stocks in Morocco and Mauritania seems quite clear, biological studies are needed to confirm the identity of different stocks in Mauritania and Senegal-The Gambia.

4.3.3 Data trends

Catch

Catches of *P. longirostris* in the region during the period 1980-2016 showed a gradual increasing trend from the beginning of the series until 1998, when landings reached a maximum of 20 704 tonnes (Table 4.3.3a and Figure 4.3.3a). Catches subsequently fluctuated to reach another peak of roughly 20 000 tonnes in 2007. Catches then declined to a minimum of 7 255 tonnes in 2015. Overall, total catches of the region followed the same trend as that in Moroccan waters from where the largest part of the landings is derived.

In Morocco, a continuous increase in shrimp freezer trawler catches was observed until 2001, followed by a steady decline to a minimum of 1 297 tonnes in 2015. These catches then improved to reach a level of 1 757 tonnes in 2016. The catches of coastal trawlers continued to increase from the beginning of the series to a maximum of 5 660 tonnes in 2007. A steady decline is then observed until 2010. From 2011, there is an improvement in catches which stabilized around 6 000 tonnes. Catches again declined from 2012 and stabilised around 4 000 tonnes until 2016. The catches of the coastal freezer shrimp trawlers which have been operating in the shrimp fishery since 2006, continued to rise and reached a maximum of 1 600 tonnes in 2008 and later fell to minimum levels of 730 and 760 tonnes respectively in 2015 and 2016 (Figure 4.3.3a).

Overall catches of *P. longirostris* in Mauritania mainly follow the trend of Spanish catches, which are traditionally the highest (or unique in certain years) in the region. Since 1987, catches have showed variable trends, with two peaks of around 4 300 tonnes and 5 900 tonnes in 2003 and 2007 respectively, followed by a fluctuating but decreasing trend over the next years. A minimum value of 155 tonnes is recorded in 2015, when operations of the Spanish fleet were limited to one month. The catch level last year (350 tonnes) was very low, although the Spanish fleet had resumed its activities throughout the year, but with fewer vessels.

These low levels of production are accounted for by the low level of activities of this fleet in the Mauritanian EEZ, owing to difficulties in the implementation of protocols of the agreement between Mauritania and the EU. Thus, the effort of the Spanish units was 359 fishing days in 2013 compared to only 72 fishing days in 2015 (Figure 4.3.3b).

The production of the Mauritanian fleet shows a rise until 2003 (1 457 tonnes), followed by a steady decline to a minimum of 271 tonnes in 2008. Thereafter, the Mauritanian fleet was

almost absent from the zone before reappearing in 2013 and reaching a production peak of 195 tonnes in 2014. The catches of other foreign fleets operating in the Mauritanian EEZ show an upward trend over the period 1997-2006, with a maximum of 964 tonnes in 2006. Since then, the catches of this segment have been falling continuously to zero in 2013 following their withdrawal from Mauritanian waters (Figure 4.3.3b).

In Senegal, total catches of the Spanish fleet show a decline until 2006, when the Senegal-EU fishing agreement came to an end. However, the increase in catches from Senegalese trawlers could be due to the change from the Spanish flag to the Senegalese flag. There is stability in these catches which oscillate around 2 500 tonnes until 2012. From 2006, the total landings of the Senegal-Gambia zone followed the same trend as that of the Senegalese trawlers which take most of the catches of deepwater rose shrimp following the departure of the Spanish fleet (Figure 4.3.3b). It is worth noting that for the period 2006-2016, Senegalese catches of deepwater rose shrimp (*P. longirostris* and *A. varidens*) are put together, thus, the data on *P. longirostris* provided to the Working Group corresponds to an estimate based on the application of a percentage (95 percent of the total) each year.

Effort

In Moroccan waters, the fishing effort series of coastal trawlers targeting the pink shrimp was re-established from 2001, when a fishery statistical system was put in place to compute only the units which actually targeted the pink shrimp. The fishing effort of these coastal trawlers increased sharply between 2001 and 2006, from 11 500 to 57 900 fishing days, followed by two periods of stability with the first around 46 000 fishing days until 2012 and the second close to a value of 35 000 fishing days between 2013 and 2016. The effort exerted by the fleet of freezer shrimp trawlers went up gradually from 1985 and stabilized around an average of 17 000 fishing days from 2002. It then declined to a minimum of 8 700 fishing days in 2015, followed by an improvement in 2016 to a value of 10 600 fishing days. The fishing effort of the coastal freezer shrimp trawlers continued to rise since their entry into the fishery in 2006 to reach a maximum of 8 600 fishing days in 2008 and then fell and stabilized around 4 100 fishing days in 2015 and 2016 (Table 4.3.3b and Figure 4.3.3c).

The fishing effort of the Spanish fleet targeting *P. longirostris* is available since 1990, when it was at a maximum level of 6 269 fishing days. This effort declined over the period 1991-1997, then increased to a new peak of around 5 800 fishing days in 2007. Thereafter, it decreased sharply to close to zero in 2013 (only two months of activity) and 2015 (one month of activity). In spite of the presence of the Spanish fleet in Mauritania throughout the year in 2016, the effort targeting *P. longirostris* in the past year of the series was very low (less than 900 fishing days) (Table 4.3.3b and Figure 4.3.3c).

The Mauritanian fleet started fishing for deep water rose shrimp fishery in 2000, thus increasing the fishing effort until 2003. From 2004, the fishing effort fell to very low levels of 80 and 300 fishing days in 2009 and 2012 respectively. Thereafter, the national fleet halted its operations for two years and resumed in 2015 with an effort of 480 fishing days. This effort again declined slightly in 2016 (Figure 4.3.3c).

The effort of the other shrimp freezer trawlers in Mauritania shows an increasing trend over the period 1997-2005, then a declining trend oscillating between 300 and 700 fishing days for the period 2008-2012 (Figure 4.3.3c).

The effort of Senegalese trawlers remained relatively stable around 24 000-25 000 days at sea over the years 2003-2016.

Abundance indices

CPUE

In Morocco, the catch per unit of effort (CPUE) of shrimp freezer trawlers gradually declined from 2000 before stabilizing between 150 and 160 kg/fishing day in 2015 and 2016. For the coastal trawlers, the CPUEs fell continuously from 260 kg/fishing day in 2001 to 60 kg/fishing day in 2010. These CPUEs then improved slightly to stabilise between 100 and 120 kg/fishing day over the period 2013-2016. As regards the coastal freezer shrimp trawlers, the CPUEs show a stabilising trend and oscillated slightly between 175 and 230 kg/fishing day between 2006 and 2016 (Table 4.3.3c and Figure 4.3.3d).

Considering that the CPUE of the Spanish fleet is calculated using the specific efforts targeting *P. longirostris*, it is therefore considered a good indicator of the abundance of this species in Mauritania (Table 4.3.3c and Figure 4.3.3d). This CPUE shows a fluctuating and cyclical trend typical of short-lived species, heavily dependent on annual recruitment. The maximum values of the Spanish CPUEs are observed in 2007 (850 kg/fishing day) and 2012 (964 kg/fishing day). From 2012 to 2014, the CPUE fell to 450 kg/fishing day, but it is noteworthy that the fleet only operated for 2 months in 2013. The CPUEs were between 350-450 kg/fishing day over the last three years. For the Mauritanian fleets, after a maximum of 560 kg/fishing day observed in 2008, the CPUEs have been very low and even zero in recent years. The CPUEs of other foreign fleets (apart from the Spanish fleet) show fluctuations from one year to the next with a general decreasing trend.

In Senegal and The Gambia, after the departure of the foreign fleet from Senegalese waters, the CPUEs of the Senegalese industrial fleet increased to a maximum of 122 kg/fishing day in 2006. They subsequently decreased to an average of 77 kg/fishing day over the last four years.

Scientific surveys

Morocco

The abundance indices of deepwater rose shrimp *P. longirostris* obtained from scientific surveys conducted by the INRH in the North Atlantic zone of Morocco showed a decreasing trend from 2000 to 2010. After a small improvement in 2011 and 2013, the abundance of the rose shrimp fell again to 1.10 kg/30 mn in 2015 (Table 4.3.3d and Figure 4.3.3e).

Mauritania

Abundance indices estimated during scientific surveys conducted by the IMROP showed that the best yields were obtained in 2004, with 3.25 kg/30 minutes. These indices subsequently fell and reached the lowest level in 2006. After the marked improvement in 2007 and 2008, there is a steady decline in abundance to a low of 0.12 kg/30 min in 2010 and 2011, after which these indices improved (Table 4.3.3e and Figure 4.3.3e).

Senegal

Ten national surveys were conducted between 2014 and 2016 of which five targeted the coastal demersal stocks and five the deepwater demersal stocks (Table 4.3.3g), during both the cold season and warm season. The estimated indices from these surveys showed that the abundance of *P. longirostris* declined during the cold season from 1.4 kg/30 mn in 2014 to 0.30 kg/30 mn in 2015 and 2016, while the values increased slightly during the warm season between 2014 and 2015 from 0.60 kg/30 mn to 0.64 kg/30 mn, respectively.

Besides, a selectivity survey in the deepwater shrimp fisheries targeting the deepwater rose shrimp was carried out in October 2015 in the Senegalese EEZ. This survey is in line with the implementation of the management plan for the deepwater rose shrimp.

Biological data

Length composition and other information

Morocco

In Morocco, a programme for sampling the lengths of the pink shrimp (*P. longirostris*) from the commercial catches of coastal trawlers was established in the port of Agadir in 2002, in Casablanca in 2004 and 2005 and in Larache from 2006. Presently, the sampling operations are carried out regularly in the three landing ports (Larache, Casablanca and Agadir).

Length frequency data on landings of the coastal trawler fishery in the ports of Agadir for the series 2002-2004, Casablanca for the period 2004-2005, Larache and Agadir for the period 2006-2014 and the ports of Larache, Casablanca and Agadir from 2015 are indicated in Table 4.2.3. Sampling is done once or twice per month and per port. The quantities sampled vary between 3 and 17 kg per month and per port (Table 4.2.3a).

Mauritania

Length frequency distributions (length = cephalothorax length CL) obtained from the IEO onboard samplings were analyzed to study the population structure of *P. longirostris* in Mauritania in 2014 and 2016 (Table 4.2.3b). This analysis was done monthly and separately for the males and females, as this species shows variable growth rates by sex.

Histograms of length frequency distribution of *P. longirostris* catches (including discards) in Mauritania (2014 and 2016) and the Figure showing the evolution of monthly mean lengths are presented in the Working Paper (García-Isarch *et al.*, 2017a). It is worth recalling that no sampling was done during four months in 2014 and three months in 2016.

Table 4.3.3f: Maximum, minimum and mean length (CL in mm) and number of specimens of *P. longirostris* by sex sampled in the IEO scientific observations on board the Spanish shrimp vessels operating in Mauritania in 2014 and 2016

	<i>P. longirostris</i>	min CL (mm)	max CL (mm)	mean CL (mm)	No specimen
Male	2014	10.5	30.5	21.6	13 911
	2016	13.5	30.0	21.9	3 825
Female	2014	11.5	37.5	23.2	21 318
	2016	12.0	36.0	23.0	4 866

4.3.4 Assessment

Methods

The Schaefer dynamic production model implemented on an Excel spreadsheet was used to assess the state of the stock and fisheries of *Parapenaeus longirostris*. The model is described in Appendix II (FAO, 2012). Given the availability of length composition data from 2002 to 2016, the LCA analytic model (Length composition analysis) and a Yield per Recruit model were also used to assess the state of the stock of this species, when possible.

Data

For Morocco's stock, total catch (1997-2016), and the CPUE series of Moroccan shrimp freezer vessels (1997-2016) were used. The mean per length class, of length frequencies for 2014-2016 was used for the LCA analytic model.

Assessments were made for Mauritania using the total catches and the CPUEs of Spanish shrimp freezer trawlers in Mauritania over different periods (1991-2016 and 2000-2016). Considering that fishing activity was different from that usually undertaken in certain years, due to the evolution of the terms of FPAs (only 5 months in 2012, 2 months in 2013 and 1 month in 2015), different assessments were made without the CPUE of the last two years during which there was very limited fishing activity.

For the stock of Senegal-The Gambia, assessments were made using the total catches (1992-2016), and the abundance indices estimated by GLM based on data from the industrial fishery targeting this species over the period 1992–2016 (Meissa *et al.*, 2017). This abundance index is obtained using two separate estimates (Thiaw *et al.*, 2013). The first is an estimate of annual abundance indices of the shrimp stock from data on the foreign industrial fishery over the period 1992–2006 and the second for the period 2007–2016 from data on the Senegalese industrial fishery. In fact, for the Senegalese industrial fishery, the data were not entered in the same format as those of the foreign industrial fishery data. In other words, for the foreign industrial fishery, the data are obtained per trawl while for the Senegalese industrial fishery, the data are obtained per fishing trip (Meissa *et al.*, 2017). A second test was done using the same time series, but with different catch data for the period after the withdrawal of the Spanish fleet (2007-2016), the same used in the national assessment carried out in Senegal in 2017 (Meissa *et al.*, 2017).

Another assessment was done considering a single stock for Mauritania-Senegal-The Gambia. For this stock total catches of the three countries were used as well as the CPUEs of Spanish shrimp freezer trawlers in Mauritania for the periods 1990-2016 and 2001-2016, with and without the recent years when fishing operations were limited to 1 to 2 months (2013 and 2015).

Results

The global model fit was acceptable for the stocks of Morocco, Mauritania, and Senegal-The Gambia and for Mauritania-Senegal-The Gambia (Figures 4.3.4a and b). The results obtained for these last three cases are similar concerning the state of the pink shrimp stock. However, the assessment of the Mauritania-Senegal-The Gambia stock was not accepted due to major differences in the current fishing situation in Mauritania and in Senegal-The Gambia, explained in the previous chapters.

For Morocco, the current biomass is below the target biomass $B_{0.1}$. The current fishing mortality is higher than the target fishing mortality $F_{0.1}$. The LCA gives a situation of overexploitation more pronounced than that of the global model. The assessment results indicate that the pink shrimp stock in Morocco is overexploited (Table 4.3.4a and Figure 4.3.4a).

For the Mauritanian stock, the results of the model did not correspond to the development of the fishery since 2012. In fact, the data on the Spanish fleet, normally used to calibrate the model, are marked by irregularities over the recent period (2012-2016) thus making the CPUEs non consistent with the rest of the series. Thus, for the Mauritanian stock, taking into account the significant decrease in catch and effort of the shrimp fleet observed from 2012, it was decided to maintain the results of the 2013 CECAF assessment (not fully exploited).

In Senegal-Gambia, the model shows that the stock of the deepwater rose shrimp is overexploited. The current biomass is lower than the biomass B_{MSY} and the target biomass $B_{0.1}$ and the current fishing mortality is lower than the target $F_{0.1}$.

Table 4.3.4a: Indicators on the state of the stock and fishery of *Parapenaeus longirostris* in the northern sub-region of CECAF by LCA&Y/R models

Stock/ LCA and Y/R	$F_{cur}/F_{0.1}$	F_{cur}/F_{MSY}	Exploitation rate
<i>Parapenaeus longirostris</i> (Morocco) / length frequency composition for coastal trawl fleets: average 2014-2016	400%	360%	43%

$B_{cur}/B_{0.1}$: Ratio between the estimated biomass for the last year of the series 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 $F_{0.1}$.

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

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

Discussion

The model fits for the different assessments are acceptable only for Morocco and Senegal, but there are other factors which should be taken into consideration in analyzing the state of the stocks.

For Morocco, the global model shows that the deepwater rose shrimp stock is overexploited. The biomass is low compared with the target biomass and the current catch level exceeds the sustainable catch. The results of the LCA and the yield per recruit model confirm that the stock is overexploited. The current fishing mortality largely exceeds the target fishing mortality and the sustainable fishing mortality.

For Mauritania, the deepwater rose shrimp stock seems to be in a good state. Although no assessment was retained for the reasons explained above, the last assessment (2013) showed a stock not fully exploited, followed by a continuous and marked decrease in fishing effort due to a reduction in the number of boats targeting this species in Mauritanian waters..

For Senegal-The Gambia, the assessment result shows that the stock is overexploited in terms of biomass (B_{cur} below the target level $B_{0.1}$), but current fishing mortality is less than $F_{0.1}$ (Figure 4.3.4b).

4.3.5 Projections

The Working Group made a projection of catches and abundance over five years based on different scenarios for each of the stocks.

Morocco

Scenario 1: Maintain the fishing effort at its current level (*status quo*).

Maintaining the fishing effort at its current level for the next five years would lead to a small reduction in catches and abundance but these will remain below the optimal and sustainable values (Figure 4.3.5a).

Scenario 2: Reduction of current fishing effort by 10 to 50 percent.

A gradual 10 to 40 percent reduction in fishing effort would allow for an improvement in catch and abundance but they will still remain below the optimal values. However, a 50 percent reduction in fishing effort would help to bring the catches and abundance to their optimum levels in 2020.

Senegal and The Gambia

Scenario 1: Maintain the fishing effort at its current level (*status quo*)

Maintaining the fishing effort at its current level would lead to a gradual increase in catches in 2017-2020, still below the MSY level. The relative abundance index would increase steadily over the following years, but would still stabilize below the relative abundance corresponding to the MSY (Figure 4.3.5b).

Scénario 2: Reduction of current fishing effort by 10 to 20 percent

Reducing the effort by 10 to 20 percent would not have much effect on catches, because they would follow the same trend as if the effort was maintained at the current level, which means a gradual increase but still lower than the MSY catches. A reduction in effort would imply an increase in abundance, but even a decline of up to 20 percent would imply an abundance still below the sustainable MSY level. It should be kept in mind that the stock is overexploited in terms of biomass, but not in terms of fishing mortality. Thus, a reduction in effort may not be the best means to manage the stock to attain sustainable levels.

4.3.6 Management recommendations

Taking into consideration the assessment results, the Working Group made the following recommendations for the three stocks/units:

Morocco

- Given that the deepwater rose shrimp stock is fished by the same coastal trawler fleet which also targets the white hake, it is recommended to reduce the fishing mortality compared with 2016 as is the case for white hake.

Mauritania

- Considering the exceptional low levels of fishing mortality over the period 2012-2016, the Working Group considers an increase may be possible, up to the catch level of 2011, when the fishery was considered sustainable (WG 2013).

Senegal-Gambia

- Considering the stock situation indicating an overexploitation of the biomass, but with a fishing mortality below the target $F_{0.1}$, the Working Group recommends not increasing the current fishing mortality (2016).

4.3.7 Future research

Certain recommendations concerning future research made in 2010 were not taken into consideration.

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

- Continue and extend the biological sampling programme of catches to the main landing ports and on board the shrimp trawlers;
- Regularly update the biological parameters of this species;
- Continue the selectivity studies and test the separator trawls;
- Undertake stock identification studies in Mauritania, Senegal and The Gambia.
- Update/correct the time series of catch and effort provided by Senegal.

4.4 Southern pink shrimp (*Penaeus notialis*)

4.4.1 Biological characteristics

The main biological characteristics of this stock in the area are presented in the previous reports of the CECAF demersal Working Group.

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 estuary to the sea where it grows and reaches its maximum length (about 20 cm TL) at the age of 22 months (Garcia, 1976).

New biological information on *Penaeus notialis* in Mauritania has been provided, based on the IEO scientific observations on board Spanish shrimp vessels operating in Mauritania in 2014 and 2016 (García-Isarch *et al.*, 2017b). The sampling intensity for *P. notialis* is presented in Table 4.4.1a. The mean annual lengths over three years with length sampling undertaken by observers on board Spanish shrimp trawlers in Mauritania varies between 29.8 mm CL (2014) and 31.3 mm CL (2010).

Length-weight ratio

No information on the length-weight ratio is available since the last Working Group meeting held in Fuengirola (Spain) in 2013.

Sex-ratio

The sex-ratio of *P. notialis* of Mauritania was estimated from samplings done by IEO observers on board Spanish shrimp trawlers operating in Mauritanian fishing areas in 2014 and 2016 with values of 1:0.8 and 1:0.7 (F:M), respectively (dGarcía-Isarch *et al.*, 2017b). The smallest specimens were mainly male, while for sizes of around 29-30 mm CL, more than half the population were female. At sizes of approximately 34 to 35 mm CL, practically the whole population is composed of females.

Size at first maturity

As the *P. notialis* males develop very early and are mature throughout the year, the reproductive seasons of the species should be identified based on the analysis of seasonal variations in the proportion of mature females. As shown in the 2010 observer programme (García-Isarch *et al.*, presented to the WG, 2013), mature females were found throughout the annual cycle, although in higher proportions in certain months which suggest the existence of at least an annual spawning peak period. A main spawning peak was identified in September-October 2014 though in 2016, it occurred one month earlier, in August-September, coinciding with the season identified in the IEO observer programme of 2010. The length (CL) at first maturity (L_{50}) of females was estimated taking into consideration these peak spawning periods in 2014 and 2016 (Table 4.4.1b). The first maturity length estimated for 2014 was much higher than that of 2016 (33.3 mm against 29.2 mm CL), though the two are consistent with other estimates in waters near West Africa. This difference from one year to the next could be due to the possibility that the two stocks are analyzed together, the 2014 samples come mainly from potential stocks of the north, while the 2016 samples come from the potential stocks of the north and south (García-Isarch *et al.*, 2017 b). The first maturity length

estimated for 2014 was much higher than that of 2016 (33.3 compared to 29.2 mm CL), though the two are consistent with other estimates in waters close to West Africa.

Table 4.4.1b: Size at first maturity (L_{50}) of males and females of *P. longirostris* in Mauritania, in 2014 and 2016, reproductive periods, variation coefficients (vc) and number of individuals used for the estimates.

	2014	2016
Maturity period	Sept-Oct	Aug-Sept
L50	33.3	29.2
vc	0.01	0.01
No of individuals	664	1 182

4.4.2 Stock identity

Two different units of *P. notialis* have been identified in this area. A spawning and nursery area 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 River, Saloum, Gambia and Casamance. However, it was not possible to obtain disaggregated information (landing and effort) for these different sub-units. For this reason, the Working Group decided to carry out an assessment for only two stock-units, one in Mauritania and the other in Senegal-Gambia.

4.4.3 Data trends

Catch

Total catches in the region showed a fluctuating trend in the last few years with maximums of around 5 800 tonnes (1999), 4 700 tonnes (2006-2007 and 2010-2011), followed by a marked decrease over the rest of the period to minimum values of 1 300 to 1 400 tonnes between 2013 and 2016. This fall observed in 2013 is attributed to the reduction in catches in the Mauritanian zone (Table 4.4.3a and Figure 4.4.3a).

Total catches in Mauritanian waters during the last decade show a fluctuation, reaching the highest values in 2005-2006 (around 2 700 tonnes), followed by a decrease to a minimum of 92 tonnes in 2015. The fall in catches in 2012 is mainly due to the departure of the Spanish fleet at the end of July 2012. Since then, low catches have been recorded due to the limited fishing effort, considering that the fishery was only active for 1 to 2 months in accordance with the FPA protocols which were compulsory (in 2013 and 2015) or because the fleet size was greatly reduced owing to the restrictive conditions of the new protocols (in 2014 and 2016) (Figure 4.4.3b). On the other hand, the catches of the Mauritanian freezer fleet showed a steady decline over the period 2004-2009, from 748 tonnes to a minimum of 46 tonnes. An improvement in catches was observed from 2009. These catches then went up to 371 tonnes in 2012 and fell again in 2013 before stabilizing at very low or zero levels between 2014 and 2016.

In the waters of Senegal-Gambia, catches of the Senegalese industrial fleet (lower than 250 tonnes) are the highest in the region. Over the last twenty years, a declining trend was recorded with maximum values around 2 000-2 200 tonnes (in 1998, 2001 and 2003) and minimum values of about 700 tonnes in 2008 and 2013, with an average of 933 tonnes over

the last five years (Figure 4.4.3b). Catches of the Gambian artisanal fleet ranged between 76 to 559 tonnes during the period 1994-2006 and between 41 and 287 tonnes for the period 2013-2016. However, for the period 2007-2012, The Gambia provided figures between 1 500 and 1 900 tonnes which are considered extremely high for an artisanal fishery not specifically targeting this species and developed in a very restricted region. Catches in the last three years have stabilized around 40 tonnes. The catches of the other fleets (industrial fishery in The Gambia and other industrial fleets in Senegal) remain very low, particularly from 2002. No catches by the Gambian industrial fleet have been recorded over the last two years.

Effort

The fishing effort of the Mauritanian freezer fleet declined from a maximum of 5 400 fishing days in 2002 to a minimum of 80 fishing days in 2009. Since then, the effort has been maintained at a very low level not exceeding 500 fishing days (Table 4.4.3b and Figure 4.4.3c). Thus, this fleet with almost 20 vessels in 2002 had only two vessels in 2016. This decrease is mainly due to the transformation of the majority of national shrimp trawlers into cephalopod trawlers.

During the last 10 years, the standardized fishing effort of the Spanish freezer trawler fleet targeting *P. notialis* in Mauritanian waters oscillated between a maximum of 3 800 fishing days (2006) and a minimum of 121 to 336 fishing days (2015-2013, respectively) (Figure 4.4.3c). This low effort since 2012 is due to the variable conditions of FPAs, which limited fishing to certain months (five months in 2015, two months in 2013 one month in 2015) and the reduction in fleet size in response to the fishing limitations imposed by the last protocols.

The effort of other European fleets operating in Mauritanian waters is highly variable. It reached a maximum of about 5 000 fishing days in 2004-2005. From 2006, this effort declined gradually to 346 days in 2012 when this fleet withdrew from the Mauritanian EEZ (Figure 4.4.3c).

The effort of the Senegalese industrial fleet (less than 250 GRT) showed a gradual decrease from a maximum value of 1999 (33 600 days at sea) to a minimum value of around 11 530 days at sea in 2011. Since then, the effort improved to 20 770 days in 2015 (Table 4.4.3b and Figure 4.4.3c). The effort of the Senegalese artisanal fishery showed a sharp increase from 2003 to 2004, with a maximum value of 1 232 million fishing trips. This was followed by a downward trend with a minimum of 761 000 fishing trips in 2013. The average values over the last three years were around 858 000 fishing trips. The fishing effort of the Gambian industrial fleet was at a maximum in the period 2001-2002 (around 4 700 fishing days). It declined gradually to a minimum of 1 100 fishing days in 2008, followed by another increase to about 2 200 fishing days in 2012. The effort data for the artisanal fleet in The Gambia shows an upward trend from 2008 (25 000 fishing days) to a maximum of 37 500 fishing days in 2012. There was a sharp decline in 2013 (roughly 21 000 fishing days), followed by an increase in 2014. Last year's effort was below 20 000 fishing days.

Abundance indices

CPUE

The CPUEs of the Mauritanian freezer fleet increased from 2004 to reach a maximum of 784 kg/fishing day in 2012 (Table 4.4.3c). A sharp decline was recorded in 2013 and the zero value of the CPUE in 2014 is attributable zero catches of the species that year. The CPUE of this fleet over the last two years was low, between 79 and 92 kg/fishing day. The yield of the Spanish fleet dropped from 562 kg/fishing day in 2010 to 350 kg/fishing day in 2012 (Figure 4.4.3d). However, it should be noted that the Spanish CPUE of *P. notialis* is not a good indicator of the species abundance, as this fishery was stopped at the end of July 2012 only, targeting *P. longirostris* in the first half of the year. In 2013, this CPUE increased again, although it was estimated based on data from only two months of fishing activity (November and December). There was a break in 2015, when this fleet only operated for one month (December). The CPUE in 2016 (fleet operational the whole year) was 436 kg/fishing day, a level similar to 2011, before the fishery changes on account of the variable situation of the FPAs.

The CPUE trend of the other shrimp fleets in Mauritania shows a similar situation, with a maximum value of 516 kg/fishing day in 2011, followed by a decline to 234 kg/fishing day in 2012. These shrimp trawlers are other EU vessels (Italian and Portuguese) which ceased operating at the end of July 2012.

The CPUE data series of *P. notialis* provided by the Senegalese trawlers (<250 TJB) indicate a general declining trend since the maximum value of 1987 (146 kg/days at sea) with a minimum recorded in 2013 (42 kg/days at sea). The CPUE went up in 2014, then declined again in 2015 (51 kg/days at sea). In the last year of the series, the CPUE increased slightly to 60 kg/days at sea (Figure 4.4.3d). The CPUE of the Gambian industrial fleet rose slightly at the start of the series (in 1992) to peaks of 300 kg/fishing day for many years in the 90s. Since 1999, the CPUE fell to a minimum value of 70 kg/fishing day in 2001. After 2004, it went up again to 152 kg/fishing day in 2008, followed by a decrease to a minimum of 20 kg/fishing day in 2014, the last fishing year of this species.

Scientific surveys

Mauritania

The abundance indices estimated by the IMROP during scientific surveys show a decreasing trend from 2009 to 2012, from 1.9 to 0.25 kg/30 min (Table 4.3.3d). This trend was maintained for the recent period 2013-2016. Thus, yields were around 0.1 kg/30 mn. However, it should be noted that these scientific surveys are aimed at assessing all the demersal resources and the sampling plan would be inappropriate for shrimps.

Senegal

Ten national surveys were carried out between 2014 and 2016 with five targeting the coastal demersal stocks and five directed at the deep demersal resources (Table 4.3.3e), both during the cold season and the warm season. The abundance of *P. notialis* during the cold season was maintained at the same low levels in the three years analyzed and it declined during the warm season from 2014 to 2015.

4.4.4 Assessment

Methods

The Schaefer dynamic production model implemented on an Excel spreadsheet was used to assess the state of the stock and fisheries of *P. notialis*. The model is described in (Appendix II, FAO, 2012).

Data

Assessments were made for Mauritania using the total catch and the CPUEs of Spanish shrimp freezer trawlers in Mauritania for three different periods: 1991-2016, 1998-2016 and 2002-2016. The CPUE data for Spanish shrimp trawlers were considered a good indicator of the species abundance, except for years of very limited activity, in 2013 and 2015. Thus, calculations were also done with and without these years.

For Senegal-Gambia, assessments were made using the total catches of both countries and the CPUEs of Senegalese trawlers with a GRT less than 250 (1997-2016). Due to the fact that the Gambian data for the period 2007-2012 are extremely high and probably false, assessments based only on the Senegalese data were also made.

Results

The dynamic production model did not fit well for the Mauritanian stock owing to the irregular fishing activity of the Spanish fleet, whose CPUEs are usually used to calibrate the model. Thus, in certain years, vessels of this fleet only operated for part of the year (5 months in 2012 and 1 to 2 months in 2013 and 2015), and sometimes during the low abundance season of the species. This irregularity rendered the CPUEs of the recent period inconsistent with the rest of the series and they do not reflect the abundance of the resource. Thus, and taking into account the significant reduction in the effort directed at shrimps, the Working Group decided to maintain the results of its 2013 assessment. The results of this assessment indicate that the Mauritanian stock of *P. notialis* is fully exploited in terms of biomass. However, F_{cur} was lower than F_{MSY} and $F_{0.1}$. The biomass was at the same level as MSY (B_{MSY}) and slightly below the target biomass $B_{0.1}$.

The fit for the data from Senegal-Gambia and only for Senegal was not satisfactory and the results were not adopted by the Working Group.

Discussion

For Mauritania, without fitting the model for the recent period and considering the large reduction in effort over the last five years, it was decided to maintain the 2013 assessment, which indicates a situation of full exploitation in terms of biomass, but not in terms of fishing mortality. The current F value was well below the biological and target reference points. That is due to the fact that the effort targeting this species during the past year was very low. Besides, the effort deployed by the other fleets during the previous years was greatly reduced from 2007 and was nil over the last four years.

As no assessment was made for the Senegal-Gambia stock, the Working Group decided to take into account the last assessment of 2013, which was similar to that of 2007, indicating

that both stocks were in a state of overexploitation. During the last assessment (2013-2016), the CPUE series shows a fluctuating trend typical of these species with a short life span, with an increase in 2014, a decline in 2013 and 2015 and a small rise in 2016.

4.4.5 Projections

No projections were made for *P. notialis* as there was no valid assessment for the two stocks considered (Mauritania and Senegal-Gambia).

4.4.6 Management recommendations

Mauritania

- Considering the exceptional low levels of the fishing mortality over the period 2012-2016, the Working Group considers that an increase may be possible, up to the 2011 catch level, when the fishery was considered sustainable (WG 2013).

Senegal-Gambia

- Taking into consideration that the last assessments (2013) indicate a situation of overexploitation, the Working Group recommends not to increase the current fishing mortality (2016).

4.4.7 Future research

The Working Group made the following recommendations for future research on *P. notialis*:

- Improve knowledge of the biology of this species.
- Continue the biological sampling programme for Mauritanian catches.
- Ensure regular biological sampling of this species at the level of catches of the artisanal fishery in Senegal and The Gambia and make the sampling data available to the Working Group.
- Carry out stock identity studies.
- Study the possible relationships between environmental factors (SST, rain, etc.) and the abundance of the species.
- Carry out selectivity studies to reduce bycatches.
- Monitor the landings of *Penaeus monodon* in Senegal and in The Gambia.
- Update and examine the fishery statistics for Senegal and The Gambia.

5. CEPHALOPODS

5.1 Fisheries

The main target species in the cephalopod fisheries are octopus (*Octopus vulgaris*), cuttlefish (*Sepia* spp, most of which are *Sepia officinalis*, *S. bertheloti* and *S. hierredda*) and squid (*Loligo vulgaris*). Octopus is the dominant species in the sub-region and accounts for 64 percent of total cephalopod landings between 2010 and 2016.

Morocco

In Morocco, the octopus fishery has undergone changes since its beginning, in the 60s. It was exploited by a deep-sea foreign fleet. Then, from the 70s and 80s, the national activities were developed alongside the Spanish fleet.

This fishery is conducted by a heterogeneous fleet, ranging from small boats to bottom trawlers. The fishing gears used in this fishery are multiple: the passive gears (pots, jigs and traps) and active gears (bottom trawls).

Freezer fleet: In 2016, this fleet was composed of 226 units engaged in trawling (Spanish and Korean vessels, 70 mm mesh). It undertakes fishing trips of around 48 days on average. These units are 30 to 40 metres in length. Their tonnage varies between 200 and 600 GRT with engine capacity ranging from 600 to 2000 HP. It only operates within the management unit of the octopus fishery between Boujdour (26°N)-Lagouira (20°50'N). Nevertheless, soon after the resumption of the fishing season, this limit may range from 12 to 20 nautical miles in case of the presence of juveniles.

Fresh fish coastal fleet: This fleet consists of units whose engine capacity and average tonnage are 400 HP and 60 GRT respectively. Only a maximum of 150 units is authorized to fish within the management unit (2004 Matrix Rotation System). The trawl used is the atomic trawl with a 60mm mesh bag. The coastal fishery fleet undertakes 6 to 10 day fishing trips and the fish products are preserved in ice boxes.

Artisanal fleet for small-scale fisheries: This is composed of wooden boats with tonnage less than 2 GRT equipped with outboard motors with engine power between 15 and 25 HP. This fishery uses passive gears: pot, jigs and traps. The number of artisanal fishing units increased markedly until the end of the 90s. Thereafter, the number of boats kept reducing due to the inventory and regulations that entered into force for this segment. Presently, there are about 13 584 boats of which 3 084 are with the management unit. The artisanal fishery is assigned to a region. It is only allowed to operate within a 3 to 8 mile band.

The octopus fishery is governed by a management plan based on total allowable catch (TAC) per season, together with several measures aimed at limiting fishing pressure (fishing licences, biological rest period, prohibited fishing grounds, mesh size, marketable size, etc.).

The TAC is determined for each season and shared according to a distribution key per segment (63 percent for the deep-sea fleet, 26 percent for the artisanal fleet and 11 percent for the coastal fleet). The global quota per segment is then distribution into individual quotas for the deep-sea and artisanal fleets.

There are two biological rest periods a year. The first takes place in the spring and is aimed at protecting the spawning process, while the second takes place in autumn and is intended to protect the recruitment.

Mauritania

The fishing agreements dating back to 1996 allowed European Union vessels to fish for octopus in Mauritania. These vessels exert great fishing effort and, within the framework of the last EU-Mauritania fishing agreement signed in 2006, the number of vessels authorized to fish for cephalopods fell from 54 in 2006 to 30 in 2012. To reduce the effort on octopus, Mauritania decided to reserve octopus fishing for national segments and to limit their access. Thus, the European cephalopod vessels ceased fishing in Mauritanian waters from July 2012. This situation led to a significant reduction in the effort of the industrial fishery targeting octopus in Mauritania. Thus, the total number of cephalopod vessels (national and foreign) operating in Mauritanian waters fell from 193 in 2003 to 130 vessels in 2016 (Table 5.1).

Except for their preservation method, the Mauritanian cephalopod ice and freezer trawlers have similar characteristics. The foreign vessels, dominated by Spanish cephalopod vessels, have an average length of 34 metres, tonnage of 287 GRT and 896 HP engine power. The national boats are slightly smaller: 258 GRT on average.

The artisanal fishery targeting the cephalopods is composed of small wooden, aluminum or plastic units, generally less than 16 metres in length and engine power less than 50 HP. These units mainly fish the cephalopods using a wide variety of gears: squid net, octopus pot and trap.

Table 5.1: Cephalopod fleet in Mauritania (2003-2012)

Fleet/year	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Foreign cephalopod vessels	65	58	54	54	35	36	38	33	32	30
National cephalopod vessels	130	139	139	123	111	117	115	106	98	100
Total	195	197	193	177	146	153	153	139	130	130

Management measures currently in force in the Cape Blanc fishery are:

- A 2-month closed season in autumn (measure in force since 1996). Another closure of 2 months in spring is also in force since 2008.
- In 2003, the country opted for a freeze on industrial fishing. Thus, no new licences for the Mauritanian octopus industrial fishery have been issued and the units that left the fleet have not been replaced. However, the coastal and artisanal fishery has been favoured by the different fisheries policies. The number of coastal and artisanal boats has increased considerably.
- Minimum 70 mm stretched trawl mesh for the demersal trawler fleet except for shrimp trawlers where a mesh size of 50 mm is allowed.
- Minimum landing sizes are fixed for the main resources. For octopus (eviscerated), a minimum weight of 500 g. For cuttlefish (*Sepia officinalis*) and squid (*Loligo vulgaris*), the minimum length of the mantle is 13 cm. It is 7 mm for little cuttlefishes (sépioles).

- Zoning established in 2006 in order to preserve the coastal zone and limit conflicts between the different fleet segments and trawling banned in waters of depths less than 20 m.

The 2015-2019 fisheries policy provides for individual quotas for industrial cephalopod vessels and global quotas for the others (small pelagics, artisanal cephalopod fishery, etc.).

Senegal and the Gambia

In Senegal, cephalopods are exploited by the coastal industrial fishery and artisanal fishery. The industrial fishery involves fish trawlers (172 in 2000, 117 in 2004, 84 in 2008 and 33 in 2012, and 25 in 2016) which target both coastal demersal fish species and cephalopods. In 2016, the fleet operating in The Gambia consisted of 4 trawlers all flying the Gambian flag. The average gross tonnage is 223 GRT for the Senegalese coastal trawlers. The artisanal fishing gears targeting cephalopods are mainly the jig, pot, and trammel. The jig is mainly used for octopus fishing while the pot and trammel are used to catch cuttlefish. In 2012, for Senegal, the number of artisanal fishing units was 2 010 for the jig, 303 for the pot and 148 for trammel. The number of boats in The Gambia was 78 in 2011.

5.2 Sampling systems and intensity

5.2.1 Catch and effort

The sampling system in force in the different countries was described in previous CECAF reports (FAO, 2004, 2007). No modification of sampling systems of the different research institutions has been reported to the WG.

5.2.2 Biological parameters

Biological sampling is regularly conducted at the main landing ports of the region.

In Morocco, biological sampling is done weekly in the main landing ports/sites covered by the INRH regional centres from Tanger to Lagouira and on board the research vessels of R/V *Charif Al Idrissi* and R/V *El Amir Moulay Abdellah*. Other biological samplings are occasionally done directly on board the deep-sea and coastal fishing units by INRH scientific observers.

In Mauritania, the length structures of octopus landings by the artisanal and coastal fishery are regularly monitored by IMROP in the main landing ports (Nouadhibou and Nouakchott), since 2007 (Table 5.2.2a).

The Spanish cephalopod trawlers operating in Mauritanian waters, under the fishing agreement (2006-2012) between Mauritania and the EU and which landed in Las Palmas were sampled by IEO teams. This sampling is in line with the National Data Collection Programme for Fisheries Management within the framework of the European Union Common Fisheries Policy. This programme provides data on biometric parameters, among which are the length frequency distribution of catches, and biology of species up to 2012. The results are presented in the different sections of this report.

Moreover, the cephalopods are sampled regularly during scientific surveys carried out by the research institutions in the sub-region. Information on sampling intensity is available for research vessels of Morocco and Mauritania.

5.3 Octopus (*Octopus vulgaris*)

5.3.1 Biological characteristics

Samples of catches from Spanish cephalopod trawlers operating in Mauritanian waters helped to update certain biological parameters of octopus (Table 5.3.1). These samples were collected by the IEO during landings of these units in the port of Las-Palmas during the period from 2009 to 2010.

Table 5.3.1: Size at first sexual maturity, sex-ratio and parameters of the length-weight ratio for *Octopus vulgaris* (IEO sampling 2009-2011)

Fleet	Sex	Size at first sexual maturity		Length-Weight ratio				Sex-ratio
		Lt ₅₀ (cm)	N	a	b	R ²	N	
Spanish vessels landing in Las-Palmas	Male	6.2	2565	0.3	3.1	0.8	262	63%
	Female	16.7	1495	0.7	2.7	0.8	1558	37%

5.3.2 Stock identity

Three different octopus stocks have been identified in the sub-region since the first assessment Working Group held in 1978:

Dakhla Stock (26 °N-21 °N)

Cape Blanc Stock (21 °N-16 °N)

Senegal-Gambia Stock (16 °N-12 °N)

This stock identification was based on fishery data that have recently been confirmed using more accurate fishing information, using the vessel monitoring system (VMS) as well as genetic analyses.

5.3.3 Data trends

Catch

Dakhla stock (26°N-21°N)

The evolution of octopus catches is the same for all the fleets. It is characterized by a general decreasing trend from 1991. The year 2000 however experienced a record total catch of around 107 000 tonnes while the year 2004 corresponds to the least catch with around 18 000 tonnes. An increase in catch is observed from 2005 to 2008 when total production reached a level of 43 500 tonnes. Catches then declined to 20 800 tonnes in 2011. In 2012, catches rose to 9 800 tonnes, and continued to rise to a maximum of 49 287 tonnes. Catches declined by 23 percent in 2016 (Table 5.3.3a and Figure 5.3.3a). Catches of the three segments artisanal, coastal and deep-sea have experienced the same trends over the last four years.

Cape Blanc stock (21°N-16°N)

Octopus remains the main target of the Mauritanian artisanal and industrial cephalopod fleets. Thus, for the period 1990 to 2016, octopus accounts for over 85 percent of total octopus landings for the industrial segment and 95 percent for the artisanal segment targeting these resources. After the peak observed in 1992, octopus landings showed a downward trend until 1998, from around 45 000 to 17 000 tonnes. These catches fluctuated in the following years. In 2016, octopus landings in Mauritania went up to 34 000 tonnes.

Landings of the Mauritanian freezer trawlers oscillated during the recent period 2000-2016 from 5 500 (in 2010) to 10 400 tonnes (in 2005). The lowest level during this period was recorded in 2005 while a peak was observed in 2011. Catches of this segment did not indicate any major fluctuations over the last five years and stabilized around 9 000 tonnes in 2016 (Table 5.3.3a and Figure 5.3.3a).

Catches by the Mauritanian ice trawlers have declined since 1993. This decrease is obviously due to the reduction in the number of ice trawlers.

Since the arrival of the EU fishery in Mauritanian waters in 1995, the production of Spanish cephalopod trawlers has increased steadily until 2000, when it reached 12 300 tonnes. This maximum value was followed by a continued decrease until 2003 (6 400 tonnes) and a recovery in 2004 (7 300 tonnes) and 2005 (9 300 tonnes). From 2005, catches decreased continuously over the rest of the period with low levels recorded in 2008 (3 750 tonnes) and 2012 (4 270 tonnes) (Table and Figure 5.3.3a). The Spanish cephalopod fleet ceased operating in Mauritanian waters in July 2012 following the coming into force of a new agreement which restricts fishing of cephalopods to nationals.

Catches of the Mauritanian cephalopod artisanal fishery, favoured by different government policies, peaked at 13 000 tonnes in 1992. They then declined to their lowest level (2 470 tonnes) in 2002. Thereafter, the catches showed an overall upward trend. Between 2010 and 2016, quantities landed by the artisanal fleet more than tripled from 6 900 tonnes to 23 000 tonnes.

The octopus is also landed by other fleets targeting this species: by non Spanish European cephalopod trawlers or as bycatch by shrimp trawlers, fish trawlers and hake trawlers active in the zone. The quantities declared however remain small.

Senegal-Gambia stock (16 °N-12 °N)

Total landings from the Senegal-Gambia stock in the period 1990-2012 ranged between a minimum of 1 900 tonnes in 2004 and a maximum of 44 000 tonnes in 1999 with an average of 9 000 tonnes. Between 2009 and 2012, there was a slight increase in catches, from 5 076 to 8 640 tonnes (Table 5.3.3a and Figure 5.3.3a). This increase is probably due to the improvement of catches of the artisanal fleet. There was a declining trend between 2013 and 2015 with an average of 2 550 tonnes. Landings increased in 2016 with 4 466 tonnes. This rise is attributable to the Senegalese artisanal fleet which landed around 3 000 tonnes. It is to note that The Gambia did not provide any data on octopus catches in 2015-2016.

Effort

Dakhla stock

The effort of the octopus fishery shows a small downward trend over the last five years for the deep-sea and coastal segment. These trends are highly dependent on the biological rest periods.

The deep-sea fleet shows a general decreasing trend followed by stabilisation around 41 000 fishing days from 2005. In 2011, the effort declined sharply to around 32 000 fishing days, due to the prolonged cessation of operations by some fifty fishing units. In 2013, the number of active vessels was 226 with the return of this fleet from the winter fishing season (2013-2014). The effort recorded by this segment in 2016 is 46 100 fishing days.

The fishing effort of the coastal trawlers shows an increasing trend up to 2005 with maximum of 30 000 fishing days in 2005, followed by a decline until 2011. This effort then went up to 18 755 fishing days in 2013. In 2014, the fishing effort decreased to 14 000 fishing days; it rose to 20 700 fishing days in 2015 then declined by 12 percent in 2016. Let us recall this segment is limited to 150 units under the management unit with trips that should not exceed 10 days which affects the effort of this segment.

The artisanal fishing effort shows an upward trend until 2002 which amply made up for the decrease in deep-sea fishing effort mainly due to the departure of the community (EU) fleet. It then fell sharply in 2004 because of the application of the new policy limiting the fishing capacity of the artisanal fishery. This effort reached 139 000 fishing days in 2011 (Table 5.3.3b and Figure 5.3.3b). From 2012, the effort of the artisanal fleet declined considerably to 73 000 fishing days in 2014 and 60 290 fishing days in 2016. For economic reasons due mainly to prices and rarely to the commercial of octopus, fishing stoppages or rotations between artisana fishing sites are observed in certain seasons which considerably and directly affects the fishing effort.

Cape Blanc stock

Fishing effort on octopus in Mauritania saw marked variations from 1990 to 2016. The effort of ice trawlers increased steadily between 1990 and 2002 with 17 800 fishing days. Between 2002 and 2010, a steady decline is observed, thus recording its minimum value over the past year. In recent years, from 2011 to 2016, this effort stabilised around 5 000 fishing days (Table 5.3.3b and Figure 5.3.3b).

The effort of national freezer trawlers increased between 1993 and 1996 when it reached a peak of 27 000 fishing days. From 1993, an overall increase (with some intermediary fluctuations) was observed. In 2016, this effort was 21 372 fishing days.

The European freezer trawlers (particularly Spanish) entered the Mauritanian waters at the end of 1995 as part of fishing agreements. Owing to the progressive entry of new vessels, the effort increased steadily to a maximum of 13 800 fishing days (of which 12 600 fishing days for the Spanish fleet) in 2002. Subsequently, their effort experienced a sharp decline until 2008 with 6 200 fishing days (of which 4 360 for the Spanish fleet) in 2008 (the Spanish vessels had stopped operating for five months). After this decrease, the effort changed slightly. In July 2012, the European cephalopod trawlers left the Mauritanian waters (end of

fishing agreements), and their effort during this year was only 4 330 fishing days, of which 3 850 days for the Spanish fleet. 2012 was the last year of activity for the European cephalopod trawlers.

The artisanal fishing effort increased considerably between 1990 and 1995, from 58 000 sea trips to 234 000. Tens of canoes entered the fishery to target the octopus. This effort subsequently declined until 1999 (72 000 days). Thereafter, an overall upward trend is observed until 2015 when it rose to 498 000 trips. In 2016, it fell to 380 000 trips.

It is to be noted that the artisanal and coastal fishery play a very important role in employment and the fight against poverty. That is why the different policies adopted by the Mauritanian Government have favoured the development of this segment which also contributes to the creation of local added value. Between 1990 and 2016, the effort of the artisanal fishery was increased 6.8 fold.

Senegal-Gambia stock

Most of the effort on the Senegal-Gambia stock is achieved by the Senegalese industrial and artisanal fleets. The effort of the artisanal fleet (mostly motorized line fishing canoes) indicated an upward trend throughout the series (1990-2016). This increase is mainly observed in 2009 with an effort of 971 207 trips. This sharp rise was maintained until 2012 with an average effort of 947 920 trips. The effort of the artisanal fishery declined from 2013 with an average of 729 263 trips between 2013 and 2016 (Table 5.3.3b and Figure 5.3.3b). The effort of the industrial fishery decreased between 2006 and 2012, from 28 100 to 14 700 days at sea.

Abundance indices

CPUE

Dakhla stock

The CPUEs of cephalopod fishing fleets show rather different trends overall on account of the differences in fishing strategies.

The CPUEs of the deep-sea freezer trawler fleet in Morocco show a decreasing trend with two maximum levels in 1991 (1 200 kg/day) and in 2000 (900 kg/fishing day) and two minimum levels in 1997 (400 kg/day) and in 2003 (290 kg/day). The CPUEs oscillate during the period 2005-2012 between 350 and 570 kg/day (Table 5.3.3c and Figure 5.3.3c). From 2012, they rise steadily to 652 kg/fishing day in 2015. These CPUEs then decline in 2016 to 530 kg/fishing day.

The CPUEs of the artisanal fleet, however, show an increase, but with major fluctuations. From 2012, the CPUEs stabilise around an average of 145 kg/fishing day.

The CPUEs of the coastal fleet indicate a general trend that is far more stable with a maximum of 450 kg/day, and then fall to around 60 kg/day in 2004. From 2007, the CPUEs fluctuate around 220 kg/day with the exception of the year 2010. They have stabilized over the past two years (2015-2016) at 260 kg/fishing day.

Cape Blanc stock

For the recent period (2000-2016), the octopus CPUE shows a large variability with an increasing trend for certain cephalopod fleets and a stabilisation for others. The yields of the Spanish cephalopod trawler fleet were 570 kg/fishing day when it entered the fishery in 1995 and increased gradually and steadily to 1 100 kg/fishing day in 2012. The other segments showed some fluctuations with a stabilizing trend during the interval between 300 and 500 kg/day over the recent years and for the Mauritanian industrial fleets Table 5.3.3c and Figure 5.3.3c).

Senegal-Gambia stock

Over the past four years, the CPUEs of the industrial fleet ranged between 39 kg/sea day and 189 kg/sea day. During these last four years, the CPUEs are still above 100 kg/sea day except for 2014 when the CPUEs are 39 kg/sea day. The CPUEs of the Senegalese artisanal fishery are low and remain constant around 2 kg/trip in 2013 and 2014. They went from 3 to 4 kg/trip between 2015 and 2016. The CPUEs of the Gambian industrial fishery were 1 371 in 2012 and 18 kg/fishing day in 2013. In 2014, the CPUEs fell to 5 kg/day (Table 5.3.3c and Figure 5.3.3c).

Scientific surveys

Dakhla stock

From 2013 to 2016, Morocco carried out 8 scientific surveys to assess and monitor the cephalopods along the Atlantic coast of Morocco between Cape Boujdour (26°N) and Cape Blanc (20°50'N) five aboard the R/V *Charif al Idrissi*, one aboard the vessel *Al Hassani* and two aboard the R/V *Al Amir My Abdellah*..

The evolution of abundance indices obtained from scientific surveys carried out by the INRH (Morocco) shows a general decreasing trend until 2003. The abundance indices then increased slightly and stabilized between 10 and 13 kg/30 min between 2006 and 2009. They subsequently decreased to 5 kg/30 min in 2011. In 2012, there was a large increase in the abundance indices especially during autumn (29 kg/30 min). The year 2015 showed an improvement in average half-hourly yields of octopus especially during the autumn survey when they were close to 32 kg/30 mn. The average yield over the last five years is 15 kg/fishing day (Figure 5.3.3d).

Cape Blanc stock

Catches in kilograms per 30 minutes of the R/V *AL AWAM* show major fluctuations and a continuous decreasing trend. The abundance indices which were 12 kg/30 minutes in 1990 decreased sharply to a minimum of 1.3 kg/30 minutes in 2002. From this year, the global increasing trend was extended until 2016 with 8 kg/30 minutes (Figure 5.3.3d).

Senegal-Gambia stock

Between 2014 and 2016, the R/V *Itaf Deme* carried out 10 national surveys but none specifically targeted the octopus. Thus, no scientific survey results for octopus from Senegal and The Gambia were presented to the Working Group.

Biological data

Length distribution and other information

In the Dakhla stock, the average size of octopus recorded during the recent scientific surveys stabilized around 7.4 cm for surveys undertaken in autumn (recruitment season) and 8.6 cm for the spring surveys (spawning season). For Mauritania, the average individual weight of octopus during the scientific surveys, irrespective of season, shows a continuous decrease from 1 360 g in January 1982 to 1 138 g in October 2008. In recent years the average weight has increased from 865 g in April to 1 104 g in March 2012 (Figure 5.3.3e).

5.3.4 Assessment

Methods

The Schaefer dynamic production model implemented on an Excel spreadsheet was used to assess the state of the stock and fisheries of *Octopus vulgaris*. The model is described in (Appendix II, FAO, 2012)

Dakhla stock

Data

For the assessment, series of total catches in tonnes in the zone between 26°N and 20°50' N for the three national fleet segments were used. The Working Group used two different series of abundance indices: the CPUEs of the Moroccan deep-sea cephalopod fishery and the abundance indices of trawling surveys conducted in the area between Cape Boujdour and Laguirra.

For the model fit, the catch series from 2001 to 2016 was used, as the exploitation strategy was modified in 2001, with the introduction of a management plan for the cephalopod fishery, based on a quota system. Moreover, the results used were those obtained from the abundance indices (scientific surveys) as they better represent the stock abundance.

Results

The model provides a good fit with the data series used (Figure 5.3.4a). The current biomass corresponds to 66 percent of the target biomass $B_{0.1}$ (Table 5.3.4a) and the fishing effort for the last year is slightly above that which would produce the biomass at $B_{0.1}$.

Discussion

The results show that the Dakhla octopus stock is overexploited as indicated in previous assessments.

Cape Blanc stock

Data

The data series of total catches from 1990 to 2016 is highly heterogeneous in terms of the catch level. During the period 1990-1995 is characterised by intense activity of the Mauritanian freezer trawlers and by relatively high octopus catches compared with the period

1996-2006. The series from 1999 to 2008 was used for the analysis, because the exploitation level seems more homogeneous during this period.

Overall catches include the data for the industrial fishery, both foreign and national, as well as the artisanal fishery. The abundance indices used in the model are those of the scientific surveys.

Results

The model fit is acceptable (Figure 5.3.4b). The current biomass is equal to the target biomass $B_{0.1}$ and the fishing effort for the last year is slightly higher than that corresponding to $B_{0.1}$ (Table 5.3.4a).

Discussion

The industrial fishing effort applied to the Cape Blanc stock suffered a progressive decline due to the halt in activities of the old Mauritanian vessels but especially following the departure of European vessels 2012. This situation gave rise to a gradual improvement in the state of this stock. Assessments made in 2017 indicate that the octopus stock is fully exploited with a fishing mortality slightly above the equilibrium situation. All the previous assessments showed that the octopus stock is overexploited. This passage from a situation of overexploitation to one of full exploitation constitutes an improvement confirmed by the evolution of abundance indices from scientific surveys.

Senegal-Gambia stock

Data

Total annual landing data for the period 1990-2016 were used for the analysis. The CPUEs for the Senegalese industrial fleet catching cephalopods were used as abundance indices for the model fit.

Results

The model was a poor fit with the data used and the results were considered unreliable.

Discussion

The CPUEs indicate a small improvement in 2015 and 2016. However, the level is still low compared with the CPUEs of previous years. Given the current state of knowledge, it is difficult to say if that is due to the quality of data or to a real decline in abundance.

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

Stock/abundance index	$B_{cur}/B_{0.1}$	B_{cur}/B_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	F_{cur}/F_{MS}	F_{cur}/F_{SYcur}
Dakhla stock/surveys	66 %	73 %	142 %	128 %	101 %
Cape Blanc stock/CPUE Mauritanian cephalopod freezer trawlers	100 %	110 %	114 %	103 %	115 %
Senegal-Gambia/Senegalese industrial freezer trawlers	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

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

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

F_{cur}/F_{MSY} : Relationship between the observed fishing mortality coefficient during the last year of the series and the coefficient that would give a maximum sustainable yield over the long term.

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

5.3.5 Projections

The Working Group made projections for catch and abundance over five years based on two scenarios.

Dakhla stock

Scenario 1: Maintain the fishing effort at its current level (*Status quo*).

This scenario would lead to an increase in the relative abundance index in 2017 and 2018, which would then stabilize in the following years. The catch would also increase in 2017 and 2018 and then remain stable at the same level as the MSY from 2018 (Figure 5.3.5a).

Scenario 2: Reduce the fishing effort by 20 percent.

This scenario would lead to a reduction in catches in 2017 then a recovery followed by a stabilization of catches. The abundance would improve in 2017 and 2018, then it would stabilise at a level close to the MSY without actually reaching it (Figure 5.3.5a).

Cape Blanc

Scenario 1: Maintain the fishing effort at its current level (*Status quo*).

This scenario would lead to a reduction in octopus catches during the first year, followed by a stabilisation in the following years. The sustainable catches would fall slightly and slowly and steadily below the sustainable maximum yield (Y_{MSY}). Abundance will decline during the five projected years (Figure 5.3.5b).

Scenario 2: Reduction in catches by 20 percent

This scenario would lead to a fall in catches in 2017, followed by a stabilization of catches while remaining below the MSY. However, abundance would decline only slightly and would be maintained between the MSY level and that of the target abundance (Figure 5.3.5b).

5.3.6 Management recommendations

The assessment indicates the different situations of octopus stocks in the sub-region. The Dakhla stock is overexploited; that of Cape Blanc is fully exploited. In view of the reduction in fishing effort in Morocco and Mauritania in recent years and the improvement in the abundance of the two stocks (Dakhla and Cap Blanc) the Working Group recommends:

- A reduction in fishing effort for the Dakhla stock;
- Not to exceed the 2016 fishing mortality for the Cape Blanc stock;
- For Senegal-Gambia, as a precaution, not to exceed the current fishing mortality.

5.4 Cuttlefish (*Sepia* spp.)

5.4.1 Biological characteristics

Sampling of catches of small boats fishing for cuttlefish has helped to update certain biological parameters. These samples were collected in Dakhla during landings of these units for the period 2015-2016.

5.4.2 Stock identity

During the 2003 meeting, the Working Group adopted the definition of three administrative stocks as follows:

Dakhla stock (26 °N-21 °N)

Cape Blanc stock (21 °N-16 °N)

Senegal-Gambia stock (16 °N-12 °N)

In the absence of new information on stock structure, the Working Group did not discuss further these stock definitions, and these were thus used as presented.

5.4.3 Data trends

Catch

In Morocco, after a slight decrease at the beginning of the period, the catches seem to indicate a general increasing trend from 9 953 tonnes in 1993 to 31 300 tonnes in 2000. A decrease is observed until 2003 (7 200 tonnes), then a slight increase in 2005 (16 447 tonnes) and stabilization around 15 000 tonnes between 2006 and 2008. From 2012, the catches increased considerably to exceed 23 500 tonnes with the exception of landings for the year 2014 (Table and Figure 5.4.3a). Catches in 2015 and 2016 are 27 300 et 25 500 tonnes respectively.

In Mauritania, total quantities of cuttlefish fished by the different fleets show a general decreasing trend throughout the period 1990-2012. Thus, catches were down from 7 100 tonnes in 1990 to 1 800 tonnes in 2016 (Table and Figure 5.4.3a).

The total catch of cuttlefish of the Senegal-Gambia stock has a decreasing trend from a maximum of 13 800 tonnes in 1991 to a minimum of 2 500 tonnes in 2009. The data series shows other secondary maxima in 1997 (7 400 tonnes) and 2003 (5 800 tonnes). From 2009 a slight increase in catches to 4 300 tonnes in 2014 is observed (Table 5.4.3a).

Effort

The fishing effort on these species in the subregion is part of the global effort directed at cephalopods and presented in Table 5.4.3b.

An effort targeting the cuttlefish and squid was observed in Morocco. This involves artisanal boats and coastal units (longliners and trawlers). From 2010, the effort of the coastal units shows a slight upward trend from 18 700 to 22 600 fishing days in 2014 then to 30 700 fishing days in 2016. The effort of the artisanal fishery oscillates between 15 300 and 17 700 fishing days except for the years 2012 and 2016 when it recorded 23 880 and 21 792 fishing days respectively (Table 5.4.3b).

CPUE

In Morocco, the CPUEs of freezer vessels were relatively stable from 1990 to 1998 before increasing to reach a peak of 500 kg/day in 2000 and 2001. They then declined by two-thirds over the next two years. Over the period 2004-2010 and except for 2009, the CPUEs stabilized around 300 kg/day. They exceeded 400 kg/fishing day in 2015 and during the period 2011-2013. High CPUEs were recorded in 2012 and 2015, similar to the CPUEs of 500 kg/day observed in 2000 and 2001. However, these CPUEs declined by 11 percent in 2016.

The CPUEs of the artisanal fishery show a continuous upward trend from 2009, from 106 kg/fishing day in 2009 to 329 kg/fishing day in 2016. Those of the coastal trawler units went from 158 to 48 kg/fishing day between 2005 and 2010; they then increased to 96 kg/fishing day in 2013. In 2014, they reached the lowest levels recorded in 2009 and 2010 (around 45 kg/fishing day) (Table 5.4.3c and Figure 5.4.3c).

In Mauritania, the evolution of CPUEs of freezer vessels can be subdivided into 3 periods. The first period corresponds to a relatively high CPUE level (especially for the Mauritanian freezer vessels), with yields between 380 kg and 200 kg/fishing day, in particular at the beginning of the series, from 1990 to 1994. A second period is observed between 1998 and 2001, with average CPUEs around 140 kg. The last period corresponds to the lowest CPUE levels, with values sometimes falling below 100 kg/fishing day. This period extends from 2003 to 2016 (Figure 5.4.3c). Over the recent period (2007-2012) there is an improvement in the CPUEs of the Mauritanian ice trawlers whose daily yields are better than those of both the national and foreign freezer trawlers. In recent years (2012-2016), the CPUEs indicate a decreasing trend (Table 5.4.3c and Figure 5.4.3c).

In the Senegal-Gambia zone, the CPUEs of Senegalese industrial trawlers generally declined over the period 1990-2016. The CPUEs of the Senegalese artisanal fishery are low and also fell during the same period (4 kg/trip in 1990 and 1 kg/trip in 2016). The CPUEs of the Gambian industrial vessels show the same trend until 2008 followed by a sharp increase until 2012, from 93 to 810 kg/days at sea. The CPUEs declined from 2013 to 2014 with 88 and 54 kg/fishing day respectively (Figure 5.4.3c).

Scientific surveys

Abundance indices of cuttlefish (annual average yield) from the Dakhla stock obtained from INRH research surveys indicate 3 periods. The first period is between 1990 and 1997 with rather low indices not exceeding 0.9 kg/30 min in 1997. The second period from 1998 to 2001 is characterized by very high indices of 3.7 kg/30 min in 1999. After 2001, the indices dropped and stabilized between 0.9 and 1.4 kg/30 min except for the years 2012 and 2015 when these yields were 3.2 et 2.54 kg/30 mn respectively (figure 5.4.3d).

In Cape Blanc, the cuttlefish abundance indices are much lower than that of the Dakhla stock. Its abundance indices show a progressive downward trend. After several fluctuations, the yields from trawl surveys show a sharp decrease between 2003 and 2007. In 2008, a significant improvement was observed (5 kg/30 min) followed by a general decrease to very low levels (0.4 kg/30 mn) in 2016 (Figure 5.4.3d).

Between 2014 and 2016, the R/V *Itaf Deme* carried out 10 national surveys but none specifically targeted the cuttlefish. Thus, no new abundance index for the cuttlefish during scientific surveys for the Senegal-Gambia stock was submitted to the Working Group.

Biological data, length distribution and other information

New information related to the average size of individuals of cuttlefish caught during scientific surveys conducted in the waters of Morocco and Mauritania is provided in Figure 5.4.3e.

In Cape Blanc, the average individual weight of cuttlefish (*Sepia officinalis*) varies between 130 and 930 g. A slight decreasing trend is observed in the survey data series from 1982 to 2016 (Figure 5.4.3e).

5.4.4 Assessment

Methods

The Schaefer dynamic production model implemented on an Excel spreadsheet was used to assess the state of the cuttlefish (*Sepia* spp.) stocks in the sub-region. The model is described in (Appendix II, FAO, 2012).

Dakhla stock

Data

The Working Group used the data on total catch and yields of cuttlefish for the zone between 20°50' N and 26 °N for a series from 2001 to 2016. Only the series 2005-2016 was retained

for the assessments. Tests were conducted with two abundance indices: the CPUE series of Moroccan cephalopod freezer trawlers and the abundance indices of trawl surveys.

Results

The model provided a good fit to the CPUE series of the Moroccan cephalopod freezer trawlers for the short catch series 2005-2016 (Figure 5.4.4a).

The current biomass is less than the target biomass $B_{0.1}$. The fishing effort of the last year is higher than the effort corresponding to $B_{0.1}$ (Table 5.4.4a).

Discussion

The *Sepia* spp. Dakhla stock is considered overexploited. This observation is different from the 2013 assessment which indicates that this stock was not fully exploited. This could be due the fishing strategies adopted by the cephalopod trawler fleets subject to a quota for octopus fishing. In fact, these vessels which seek to distribute their octopus quota over the whole year in order to prolong their fishing activities, redirect their effort to other species particularly those with a high commercial value like the cuttlefish. This effort becomes increasingly important in periods of low octopus abundance.

The abundance indices from the surveys at sea and the CPUEs observed in 2016 indicate a decline compared with previous years.

Cape Blanc stock

Data

The total catch series estimated by the Working Group for the zone between 21° N and 16 °N, for the period 1990-2016 was used solely for the diagnostic of the fishery. To make the stock assessments, the period between 1997 and 2016, which was more homogeneous, was used in the assessment model as total catch series for the Cape Blanc *Sepia officinalis* stock. For the abundance index, the Working Group used the CPUE series of Mauritanian cephalopod freezer trawlers.

Results

The model provided an acceptable fit with the data series used (Figure 5.4.4b). The current biomass is higher than the target biomass $B_{0.1}$ and the fishing effort of the last year is less than that corresponding to $F_{0.1}$ (Table 5.4.4a).

Discussion

The results of the assessment show that the cuttlefish stock of Cape Blanc is not fully exploited. This improvement in the state of the stock compared with the previous year is due to a marked decline in fishing effort of cephalopod trawlers in recent years following the introduction of a 4-month/year break in cephalopod trawler fishing, but also to the departure of European cephalopod trawlers which left the fishery in 2012.

Senegal-Gambia stock

Data

Total annual landings of cuttlefish in the period 1990-2012 were used for the Biotdyn model. The CPUEs of the Senegalese industrial fleet catching cephalopods were used as abundance indices for the model fit.

Results

The model is a poor fit with the data used and the results were considered unreliable.

Discussion

The CPUEs of the artisanal fishery in Senegal in recent years indicate a decline compared with previous years. Those of the industrial fishery have remained stable over the whole period. However, a drastic fall in CPUEs was observed in The Gambia in 2013-2014.

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

Stock/abundance index	$B_{cur}/B_{0.1}$	B_{cur}/B_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	F_{cur}/F_{MSY}	F_{cur}/F_{SY} cur
<i>Sepia</i> spp. Dakhla stock) / Moroccan cephalopod freezer trawlers	33%	37%	310%	279%	171%
<i>Sepia</i> spp. Cap Blanc stock / Mauritanian cephalopod freezer trawlers	151%	167%	31%	28%	83%
<i>Sepia</i> spp. Senegal-Gambia / CPUE artisanal fleet	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

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

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

F_{cur}/F_{MSY} : Relationship between the observed fishing mortality coefficient during the last year of the series and the coefficient that would give a maximum sustainable yield over the long term.

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

5.4.5 Projections

The Working Group made a projection of catch and abundance over five years based on two scenarios for the cuttlefish stocks.

Dakhla stock

Scenario 1: Maintain fishing effort at its current level (*status quo*).

This scenario would lead to a decline in catch for the first year, followed by a continuous increase from the next year. Abundance would also show a decrease in the first year followed by an increase from 2018, without actually getting to the MSY level (Figure 5.4.5a).

Scenario 2: Reduce fishing effort by 30 percent

This scenario would lead to a significant decline in catches followed by an equally significant increase. The abundance would not undergo any apparent variation in 2017. However, an increase is observed in the following years.

Cape Blanc

Scenario 1: Maintain the fishing effort at its current level (*status quo*).

This scenario would lead to an improvement in catches in 2017 and stabilise in the following years. Sustainable catches would improve in 2017 and 2018 and would then tend to stabilise at a level below the MSY. The abundance would decline in the years 2017 and 2018 and then stabilise while remaining above the index corresponding to the MSY (Figure 5.4.5b).

Scenario 2: Reduce fishing effort by 20 percent

This scenario would lead to a small decrease in catches in 2017 and 2018, then stabilize for the rest of the period. The abundance follows the same trend as the status quo scenario with a higher abundance.

5.4.6 Management recommendations

This species with a commercial value close to that of octopus is managed by quota in Mauritania. In Morocco, it is not subject to the quota system but is governed by the management measures applied to the octopus fishery. In view of its high value and its importance in the catches, it cannot be considered as a bycatch but as a joint catch. Thus, the Working Group recommends for the following countries:

Morocco

- The reduction in fishing mortality of this species and the limitation of catches to the 2011 level (18 000 tonnes);

Mauritania

- A progressive increase in catches could be envisaged;

Senegal-Gambia

- Not to exceed the current fishing mortality as a precautionary measure.

5.5 Squid (*Loligo vulgaris*)

5.5.1 Biological characteristics

New information concerning the average size of squid captured during scientific surveys in Moroccan waters is provided in Table 5.3.3e.

In 2007 and 2008, on board sampling of Spanish vessels operating in Mauritanian waters allowed the calculation of some biological parameters. The sex ratio is in favour of the males which constitute 62.6 percent of the population. The size at first sexual maturity is 26 cm in dorsal length of the mantle for the males and 18 cm for the females.

5.5.2 *Stock identity*

No information is available on the identity of any squid stocks existing in the sub-region. This species which extends to Mauritania is not abundant in catches occurring in Senegal and The Gambia.

5.5.3 *Data trends*

Catch

In Morocco, squid catch by deep-sea fleets showed large fluctuations from one year to the next. The catches of coastal fishing units (trawlers and longliners) and small boats also experienced considerable variations. Among these units, the largest quantities of squid are landed by coastal trawlers (Table 5.5.3a and Figure 5.5.3a).

Catches of the deep-sea segment fluctuated around an average of 8 730 tonnes between 1990 and 2000, then declined considerably in 2003 and 2004 when they recorded the lowest levels (724 tonnes and 122 tonnes respectively). They showed an upward trend from 2007, from 775 tonnes to 6 900 tonnes in 2013. There was a decrease in 2014, and also in 2015. Production rose sharply in 2016, doubling the production recorded in 2015 (10 560 tonnes).

For the other segments, being the coastal and artisanal segments, the average production of squid over the last five years is about 2 000 tonnes for the artisanal segment and 1 000 tonnes for the coastal trawlers respectively. Catches of squid recorded in 2016 for the three fleet segments are exceptional, representing double the catches of 2015.

In Mauritania, squid catches showed a general upward trend between 1990 and 1999, from 1 100 to 5 200 tonnes. They subsequently declined until 2006 to their minimum level. Thereafter, they indicated an increasing trend until 2016. Most of these catches were from Mauritanian freezer trawlers and Spanish cephalopod trawlers (Table 5.5.3a and Figure 5.5.3a).

In the Senegal and The Gambia zone, squid catches show large fluctuations with a maximum of 233 tonnes in 2012 and a minimum of 11 tonnes in 1991. Catches of squid in the Senegal-Gambia zone increased between 2010 and 2012, from 44 to 107 tonnes respectively. Over the last five years, catches oscillated between 107 tonnes in 2012 and 148 tonnes in 2016 with an annual average of 132 tonnes. Those of the Senegalese industrial fishery were highly variable around an annual average of 68 tonnes over the period 1990-2016.

Effort

As in the case of cuttlefish, there is no effort data on squid in Mauritania, Senegal and The Gambia. The effort to be taken into consideration is that of cephalopod trawlers mainly targeting octopus (Table 5.4.3b). An effort directed at squids was observed in Morocco, involving artisanal boats and coastal units (Table 5.3.3b). The effort by the small boats shows a downward trend from 2012, whereas that of the coastal units shows a continuous increase over the same period (Figure 5.5.3b).

Abundance indices

CPUE

In Morocco, the squid CPUEs show major fluctuations, yet indicate a more significant upward trend in recent years for the deep-sea and artisanal segments. The highest CPUEs of the cephalopod trawlers were observed in the 90s; they declined sharply from 2002 to 5 kg/fishing day in 2004. In 2005, there is an improvement in the squid CPUEs for the three fleet segments (Table 5.5.3b and Figure 5.5.3c). The CPUE levels recorded over the last four years for the deep-sea, coastal and artisanal fisheries are the highest.

In recent years (2007-2016), a considerable improvement in the CPUEs is observed in Mauritania particularly for the Mauritanian freezer trawlers and the Spanish trawlers (2012). Since their entry into the fishery, they have remained the most efficient, recording the best yields. In 2012, the CPUE of these vessels is 215 kg/fishing day while that of the Mauritanian freezer trawlers increased to 115 kg/day in 2016.

The CPUEs for Senegal and The Gambia have remained low. The CPUE of the industrial fishery is on average around 4 kg/fishing day. That of the artisanal fishery is virtually zero.

Scientific surveys

In Morocco, the abundance indices (annual yields) of scientific surveys on squid show the same trend as the CPUEs of the commercial fishery. In recent years, the yields have improved substantially, from 3.32 kg/30 min in 2012 to 5.90 kg/30 min in 2016 (Figure 5.5.3d).

The annual abundance indices of squid in the scientific surveys conducted in Mauritania are highly variable. A general decreasing trend in these indices is observed from 1990 to 2007. From 2007, there is a general rise in until 2016 with 5.9 kg/fishing day (Figure 5.5.3d). Between 2014 and 2016, the R/V *Itaf Deme* carried out 10 national surveys but none specifically targeted the squid. Thus, no new abundance index for squid obtained during the scientific surveys for the Senegal-Gambia stock was submitted to the Working Group.

Biological data

Length distribution and other information

Information on the average length of the Dakhla squid stock is presented in Figure 5.5.3e.

The average individual weight of squid (*Loligo vulgaris*) reported in scientific surveys conducted in Mauritania, irrespective of season shows a decreasing trend from September 1986 to October 2008. There is a marked improvement in average weight over the recent period, from 163 g in April 2008 to 1 252 g in April 2016. In December 2016, the average weight fell sharply to 321 g (Figure 5.5.3e). These changes in size could be due to the seasonality of the species and their recruitment period.

5.5.4 Assessment

Methods

The Schaefer dynamic production model implemented on an Excel spreadsheet was used to assess the state of the squid (*Loligo vulgaris*.) stocks in the sub-region. The model is described in (Appendix II, FAO, 2012).

Dakhla stock

Data

The data series of total catches 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 Moroccan cephalopod freezer trawlers and the abundance indices of trawl surveys.

Results

The model was a poor fit with the data used and the results were considered unreliable.

Discussion

Given the increasing trend of the CPUEs and the appreciable increase in the abundance indices of the surveys, the Working Group considers that the squid stock is improving.

Cape Blanc stock

Data

The data series for the total catch of squid in the Cap Blanc zone was used in the model for the period 1990-2012. The CPUEs of Mauritanian icebox and freezer trawlers and the abundance indices of the scientific surveys were used as abundance series for the model fit.

Results

The model was a poor fit with the data used and the results were considered unreliable.

Discussion

Given the upward trend of the CPUEs and the appreciable increase in the abundance indices of the surveys, the Working Group considers that the squid stock is improving.

Senegal-Gambia stock

Data

For the Senegal-Gambia stock, the data series for the total catch of squid from 1990 to 2016 was used in the model. The abundance indices (CPUE) of the Senegalese industrial fleet were used.

Results

The model was a poor fit with the data used and the results were considered unreliable.

Discussion

In Senegal, the CPUEs of the industrial fleet indicate a marked improvement from 2011. The CPUEs of the artisanal fleet are almost nil (zero).

5.5.5 Management recommendations

This species with a high commercial value is taken as bycatch by fleets that target the octopus. The improvement observed should not give rise to a non-regulated increase in fishing effort. The Working Group recommends:

- Close monitoring of catches and effort exerted on squid;
- Maintaining fishing mortality at its current level (2016).

5.6 Future research

The Working Group makes the following recommendations in terms of research:

- Prepare seasonal or monthly data (preferably) on catches, effort and abundance indices for the next meeting of the Working Group.
- Continue studies on octopus, cuttlefish and squid stock units.
- Continue biological studies on cuttlefish and squid.
- Test models better adapted to these species with short life spans.
- Coordinate research activities between the countries in the region.

6. CONCLUSIONS

In all, 26 stocks were assessed. The assessment results show that several stocks are showing signs of recovery. The majority of the stocks are not fully or fully exploited. Eight stocks are overexploited.

The Schaefer dynamic production model remains the principal model for making the assessments. The stocks for which the length frequencies were available are white hake (*Merluccius merluccius*), black hake (*Merluccius senegalensis* + *Merluccius polli*), deepwater rose shrimp (*Parapenaeus longirostris*), red pandora (*Pagellus bellottii*), axillary seabream (*Pagellus acarne*), rubberlip grunt (*Plectorhynchus mediterraneus*), Large-eye Dentex (*Dentex macrophthalmus*) and thiof (*Epinephelus aeneus*). For these stocks, a length based model (LCA and Yield Per Recruit) was also used to assess the state of their exploitation. Other models like the Bayesian model and the CMSY model (described in Froese et al. 2016)) were also used to assess the stocks of certain species, notably the black hakes. Short term projections of future yields and the trends in stock levels were made based on predefined scenarios using the Schaefer model fitted to the time series data. The projection results were included and taken into account in the formulation of management recommendations. For certain stocks, the models did not provide a satisfactory fit with the available data series. Nevertheless, the Working Group decided on the state of the majority of these stocks based on other information available on the trends of exploitation indicators and on previous assessments.

The assessment results show that:

The models applied provided satisfactory results for 19 of the 26 stocks assessed, of which 9 are overexploited, 7 fully exploited and 3 not fully exploited. For 7 stocks, the results obtained from the models based on available data were not conclusive. Although the model did not provide reliable results for these stocks, other information obtained from fisheries and scientific surveys at sea indicate that many of them are overexploited.

The assessment results confirm the conclusions of the 2010 and 2013 WG meetings, that most of the stocks assessed are overexploited.

Nine stocks are overexploited. These are thiof (*Epinephelus aeneus*) in Mauritania-Senegal-The Gambia, deepwater rose shrimp (*Parapenaeus longirostris*) in Senegal-Gambia and Morocco, rubberlip grunt (*Plectorhynchus mediterraneus*) in Morocco, southern pink shrimp (*Penaeus notialis*) in Senegal-The Gambia⁵, octopus (*Octopus vulgaris*) in Dakhla, cuttlefish (*Sepia officinalis*) in Dakhla and white hake (*Merluccius merluccius*) in Morocco and seabreams (*Pagrus* Spp) in Morocco. It is noteworthy that the stock situation of thiof (*Epinephelus aeneus*) in Mauritania-Gambia-Senegal has improved compared with previous assessments of 2004, 2007, 2010 and 2013. Nevertheless, this stock remains overexploited but its status is currently less critical.

Seven stocks are fully exploited, namely the black hakes (*Merluccius* spp.) in Morocco-Mauritania-Senegal-Gambia, red pandora (*Pagellus bellottii*) in Mauritania-Senegal-Gambia, bluespotted seabream (*Pagrus caeruleostictus*) in Mauritania-Senegal, axillary seabream

⁵ Based on other available information.

(*Pagellus acarne*) in Morocco, southern pink shrimp (*Penaeus notialis*) in Mauritania⁶, octopus (*Octopus vulgaris*) in Cape Blanc and marine catfish (*Arius* spp) in Senegal-The Gambia.

Three stocks are not fully exploited including the deepwater rose shrimp (*Parapenaeus longirostris*) in Mauritania⁷, cuttlefish (*Sepia officinalis*) in Cape Blanc and Large-eye Dentex (*Dentex macrophthalmus*) (Morocco-Mauritania-Senegal).

The assessment results were not conclusive for seven stocks due to the composition of these stocks (multi-species stocks) and the impossibility of breaking them down by species or the difficulty in fitting the models with the data series available. These are the capitaines or croakers (*Pseudolithus* spp.) in Senegal-The Gambia, pandoras (*Pagellus* spp) in Morocco, octopus (*Octopus vulgaris*) in Senegal-Gambia, cuttlefish (*Sepia* spp.) in Senegal-The Gambia, squid (*Loligo vulgaris*) in Dakhla, Cape Blanc and Senegal-The Gambia.

However, although the model did not provide reliable results for these stocks/species groups, other information from the fisheries, scientific surveys and previous assessments indicates that these groups of species are probably overexploited.

Although data related to catch, fishing effort and biological indicators (length frequencies, growth, length-weight ratio, Lm50, reproduction) provided to the Working Group have increased in recent years, there are still gaps to be filled for certain species.

Reliable catch data are still insufficient for certain demersal fish stocks and in certain cases, they are incomplete for the year 2016. Moreover, different catch and series and CPUEs emanating from other national sources have been provided to the Working Group by some of its members with no prior explanation about this difference.

This year, in line with the recommendations of the previous Working Group, data related to the length compositions of certain stocks, have been provided to the Working Group, improving the possibility of using the methods based on length composition.

Assessment of the state of stocks and their exploitation is highly dependent on estimates of catches, past and present. Therefore, the quality and reliability of the assessments and the recommendations of the Working Group are dependent on the reliability of catch data provided to the Working Group.

Besides, progress has been made in implementing the CECAF recommendations of CECAF by the managers, but it is important to continue the dialogue between the scientists and directors of Maritime Fisheries Departments in CECAF member countries to ensure sustainability and better management of demersal fisheries.

⁶ Based on other available information.

⁷ Based on other available information.

7. RECOMMENDATIONS

Follow up of recommendations of the last Working Group.

An overview of the extent of follow up of recommendations of the last CECAF Working Group is presented in the Table below:

The general recommendations of the Working Group concerning the areas that need to be strengthened or proposals for priority future research are presented in the Table hereafter. The specific recommendations for each species group are reported in their respective chapters. Recommendations have been reorganised to monitor the categories proposed by the Scientific Sub-Committee in 2015. The recommendations made by the SSC have also been included. The Working Group proposes to meet in two years (2019), at the same period (early June), and the members undertake to abide by the recommendations during the intervening period (intersession) and to prepare all the necessary data before the next meeting, and to send them to the heads of the respective sub-groups and the FAO.

needing corrective measures or reinforcement	General recommendations	Follow up of recommendations since 2013	Specific recommendations
Statistical and biological data on fisheries	Improve the data collection system and carry out field surveys so that the species and catch origin can be better identified.	The quality of statistical systems differ according to the species and the country. The IEO has undertaken studies to improve information on discards of the Spanish fleet fishing for deepwater pink shrimp and other pink shrimps	The recommendation was retained. Addressed to members of the WG. Specifically, it is necessary to continue to break down by species the groups of species presently analyzed like (<i>Arius</i> spp., <i>Pseudotolithus</i> spp., and <i>Sparus</i> spp.) in order to present the results to the next CECAF Working Group. A time series analysis should be done to select reference species that reflect the current trends, and be included in future assessments. This should be done before the next Working Group meeting.
Abundance indices independent of the commercial fishery	Carry out regular national and regional scientific surveys covering the entire distribution of the stocks to obtain more reliable abundance indices for each stock.	The countries undertake their regular surveys without any real coordination.	The recommendation was retained. Addressed to members of the WG Strengthen regional cooperation and conduct thematic regional surveys across the region. Regular meetings should be organized between research institutions of different countries to coordinate the implementation of surveys. In Morocco, it is recommended to give the same importance to prospections in two zones: North Atlantic (hakes-shrimps) South Atlantic (cephalopods). In 2019 the R/V <i>Dr Fridtjof Nansen</i> will undertake a regional demersal survey along the entire west African coast.

	Carry out an intercalibration of trawls of the different research vessels in Morocco, Mauritania and Senegal.	Not done	The recommendation was retained Addressed to members of the WG Undertake intercalibration of vessels of the different countries and with the R/V <i>Dr Fridtjof Nansen</i> during the regional survey.
Biology and ecology of species	Study the effects of environmental factors on demersal stocks Carry out studies on the growth of the main stocks, stock identity, etc.	An analysis tool for images of croakers has been developed for black hake by the IEO as well as an analysis of black hake stocks through growth studies Biological studies of <i>Parapenaeus longirostris</i> and <i>Peneaus notialis</i> using data from Spanish fleets.	The recommendation was retained. Addressed to members of the WG. Bioecological studies of the main species should be carried out in the countries of the region. Study the impact of environmental factors on both the short-lived species and on certain species with a long life span (hakes for example) Continue work on the analysis of croakers and growth aspects, and explore partnership options with the IEO to extend the work to other countries and species.
Development and improvement of methodological tools and assessment methods	Explore and examine the possibility of using other models to assess the stocks of the northern CECAF region.	Actions undertaken by the Working Group which tested the LCA, Y/R, CMSY and Bayesian models.	Addressed to members of CECAF and WG. Continue to explore and examine the possibility of using other models to assess the stocks of the northern CECAF region. Use of Bayesian, CMSY, VIT and other VPA models, depletion model, etc.
Cooperation/Training	Organize regional seminars covering different subjects (shared stocks, environmental effects, biology, identification of stocks, etc.) between the members of the Working Group.	Not done.	Recommendation addressed to CECAF: The recommendation was retained. There is a need to explore the possibility of supporting this recommendation through partnership projects which

			can assist CECAF. Plan scientific workshops between scientists of the Working Group for exchange of information and assessment of shared stocks, bioecologic study of the species, etc.
	Organize a training course on stock assessment methods focusing on short-lived species.	Not done.	This recommendation could include the following: - Preparation of monthly data on catch, effort and length structure - Plan a training programme on the depletion model - Explore additional options for assessment of cephalopods through a workshop/practical training. The monthly data should be prepared before the next meeting to facilitate subsequent analysis
Improvement of procedures	Abide by the recommendation of CECAF for the early preparation of all the databases necessary for the assessment so that they can be sent to all participants, FAO and the chairperson of the Working Group at least one month before the start of the Working Group.	Not followed	Addressed to members of the WG The recommendation was retained Organization of national meetings by the countries three months before the CECAF Working Group meeting in order to prepare the data and documents on the fisheries and to send them one month before the Working Group meeting.
	All the data available in the countries should be presented in time to the Working Group (i.e. catch, corresponding fishing effort, abundance indices, and length and age composition of the catches).	Not followed	Addressed to members of the WG. The recommendation was retained. The countries should ensure that the data series are verified and updated. Specifically, the data series for shrimps and cephalopods in Senegal should be reviewed, in addition to the Gambian data.

			Provide databases and provide the Working Group with monthly data on catch, fishing effort, CPUE, length frequencies and abundance indices by scientific survey and by haul. Prepare age-length keys for each species.
Communication	Inform managers of the alarming state of certain demersal stocks in their countries so they can implement the recommendations formulated by the CECAF Working Groups organized by the FAO.	??	Addressed to members of the WG and CECAF. The recommendation was retained. Organize regular meetings with the managers, explaining the state of exploitation of each stock and encourage them to implement the CECAF recommendations.

8. *GENERAL CONCLUSIONS*

State of stocks and fisheries

A summary of the assessments and management recommendations by the Working Group is presented below:

	Catch (1 000 t) 2016 (2012–2016 avg.)	*B _{cur} /B _{0.1}	*F _{cur} /F _{0.1}	LCA/Yield per recruit (F _{cur} /F _{0.1})	Assessment	Management recommendations (A reduction in fishing mortality implies either: reduction in effort or introduction of a measure like the closed season)
Hake <i>Merluccius merluccius</i> Morocco	5 381 (5 293)	88%	126%	The model gives a very high exploitation rate because of the exploitation of juveniles.	Overexploited	It is recommended to reduce the current fishing mortality of coastal trawlers targeting juveniles in order to minimize the proportion of juveniles observed in the catches of the last years analyzed.
<i>Merluccius</i> spp. (<i>M. polli</i> et <i>M. senegalensis</i>) Morocco Mauritania Senegal Gambia The whole zone	16 972 (9 668)	115%	137%		Fully exploited, but the catch level for last year is not sustainable by the stock in the short term. This stock was also assessed by other models (Bayesian and C _{MSY} which give the same results as Biodyn).	Given the relatively low level of effort targeting the black hakes and the importance of bycatches of these species in 2016 (7 076 tonnes), the Working Group recommends that the necessary measures be taken to reduce bycatches to the average level of the period 2014-2015 (3 300 tonnes).
Demersal fish <i>Arius</i> spp. Senegal/Gambia <i>Pseudotolithus</i> spp Senegal/Gambia	8 703 (7 613) 7 410 (7 231)	- -	- -	N/A N/A	Fully to overexploited (based on the CPUEs) Not conclusive	<i>Arius</i> spp: The available data would not make it possible to assess this stock; thus, as a precaution, the Working Group recommends not to exceed the fishing mortality level which would help to achieve a catch level corresponding to the average of the last few years (7 600 tonnes). <i>Pseudotolithus</i> spp: The assessment being inconclusive, as a precaution, the Working Group, recommends that the fishing mortality should not exceed the 2016 level.

	Catch (1 000 t) 2016 (2012–2016 avg.)	*B _{cur} /B _{0.1}	*F _{cur} /F _{0.1}	LCA/Yield per recruit (F _{cur} /F _{0.1})	Assessment	Management recommendations (A reduction in fishing mortality implies either: reduction in effort or introduction of a measure like the closed season)
<i>Epineplehus aeneus</i> Mauritania/Senegal/Gambia	6 263 (4 566)	85%	144%	189%	Overexploited	<i>Epineplehus aenus</i> : Taking into account the assessment results, the Working Group recommends a reduction in current fishing mortality.
<i>Pagrus caeruleostictus</i> Mauritania, Senegal	11 715 (7 653)	116%	114%	N/A	Fully exploited	<i>Pagrus caer.</i> : Considering the assessment results, the Working Group recommends not to exceed the current fishing mortality.
<i>Sparus aurata</i> and <i>Pagrus auriga</i> Morocco	72 900 (77 676)	-	-		Overexploited (2013)	<i>Sparus aurata</i> et <i>Pagrus auriga</i> : The available data does not permit assessments of this stock; thus, as a precaution, the Working Group recommends not to exceed the current fishing mortality level.
<i>Dentex macrophthalmus</i> Mauritania/Senegal/Gambia	4 398 (4 225)	160%	27%		Not fully exploited	<i>Dentex macrophthalmus</i> : The Working Group underlines that this stock could support a small increase in fishing mortality.
<i>Plectorhynchus mediterraneus</i> Morocco	7 708 (7 014)	72%	170%		Overexploited	<i>Plectorhynchus mediterraneus</i> : Based on the assessment results for the stock, the Working Group recommends to reduce the fishing mortality.
<i>Pagellus belottii</i> Mauritania/Senegal/Gambia	9 456 (6 164)	113%	82%	93%	Fully exploited	<i>Pagellus belottii</i> : As a precaution, the Working Group recommends not to exceed the current fishing mortality.
<i>Pagellus acarne</i> Morocco	1 598 (1 126)	-	-	110%	Fully exploited (LCA)	<i>Pagellus acarne</i> : As a precaution, the Working Group recommends not to exceed the current fishing mortality.

	Catch (1 000 t) 2016 (2012–2016 avg.)	*B_{cur}/B_{0.1}	*F_{cur}/F_{0.1}	LCA/Yield per recruit (F_{cur}/F_{0.1})	Assessment	Management recommendations (A reduction in fishing mortality implies either: reduction in effort or introduction of a measure like the closed season)
<i>Pagellus spp</i> Morocco	2 694 (3 523)	-	-		No assessment	<i>Pagellus spp</i> :: The Working Group recommends not to exceed the 2016 fishing mortality.
Shrimps						
<i>Parapenaeus longirostris</i> Morocco	6 992 (6 917)	38%	199%	400%	Overexploited	Morocco: Considering that the pink shrimp is exploited by the same coastal trawler fleet which also targets the white hake, it is recommended to reduce fishing mortality compared with 2016 (like what was recommended for the white hake)
<i>Parapenaeus longirostris</i> Mauritania	 350 (790)	 -	 -		 Not fully exploited (2013 assessment)	 Mauritania- Considering the exceptional low levels of fishing mortality during the period 2012-2016, the Working Group considers that an increase could be possible, up to the 2011 catch level, when the fishery was considered sustainable (WG, 2013).
Senegal/Gambia	1 401 (1 918)	56%	85%		Overexploited in terms of biomass but current F is below F _{0.1}	Senegal: Considering that the stock is overexploited in terms of biomass and the fishing mortality below the target fishing mortality F _{0.1} , the Working Group recommends not to increase the current 2016 fishing mortality
<i>Penaeus notialis</i> Mauritania	 343 (314)				 Fully exploited (2013)	 Mauritania: Considering the exceptional low level of fishing mortality during the period 2012-2016, the Working Group considers it possible to increase the catch to the 2011 level, when the when the fishery was considered sustainable (WG, 2013).

	Catch (1 000 t) 2016 (2012–2016 avg.)	*B _{cur} /B _{0.1}	*F _{cur} /F _{0.1}	LCA/Yield per recruit (F _{cur} /F _{0.1})	Assessment	Management recommendations (A reduction in fishing mortality implies either: reduction in effort or introduction of a measure like the closed season)
Senegal/Gambia	981 (1076)				Overexploited (2013)	Senegal-Gambia: Given that the last assessment (2013) indicates a situation of overexploitation, the Working Group recommends not to increase the current fishing mortality (2016).
Cephalopods						Considering the reduction in fishing effort in Morocco and Mauritania in recent years and the improvement in abundance of the two stocks (Dakhla and Cape Blanc), the Working Group recommends:
<i>Octopus vulgaris</i>						
Dakhla	37 918 (38 988)	66%	142%	N/A	Overexploited	- A reduction in fishing effort for the Dakhla stock.
Cap Blanc	34 142 (29 109)	100%	114%		Fully exploited	- Not to exceed the 2016 fishing mortality of the Cape Blanc stock.
Senegal/Gambia	4 466 (4 151)	-	-	N/A	No assessment	- For Senegal-Gambia, as a precaution, the Working Group recommends not to exceed the current fishing mortality.
Sepia spp.						
Senegal/Gambia	2 280 (3 147)	-	-	N/A	-	Senegal-Gambia: As a precaution, the Working Group recommends not to exceed the current fishing mortality.
Dakhla	25 464 (23 783)	33%	310%	N/A	Overexploited	Morocco: Reduction in fishing mortality of this species and limitation of catch to the 2011 level (18 000 tonnes).
Cape Blanc	1 790 (2 376)	151%	31%	N/A	Not fully exploited	Mauritania: A progressive increase in catch could be envisaged.
<i>Loligo vulgaris</i>						
Senegal/Gambia	148 (132)	N/A	N/A		No model fit	This species of high commercial value is taken as bycatch by fleets which target the octopus. The improvement observed should not occasion a non-regulated increase in fishing effort. The Working Group recommends: - A close monitoring of catch and effort applied

	Catch (1 000 t) 2016 (2012–2016 avg.)	*B_{cur}/B_{0.1}	*F_{cur}/F_{0.1}	LCA/Yield per recruit (F_{cur}/F_{0.1})	Assessment	Management recommendations (A reduction in fishing mortality implies either: reduction in effort or introduction of a measure like the closed season)
Dakhla	15 597 (9 311)	N/A	N/A		No model fit	to squid.
Cape Blanc	2 920 (2 417)	N/A	N/A		No model fit	- Maintaining fishing mortality at its current level (2016).

*All reference points relate to the results of the production model, unless otherwise indicated.

**Assessment relates to 2016 as the data available did not allow for an assessment up to 2017

.....

1. INTRODUCTION

Le Groupe de travail FAO/COPACE sur l'évaluation des ressources démersales de la zone Nord du COPACE s'est réuni à Tenerife en Espagne, du 6 au 15 juin 2017.

L'objectif global du Groupe de travail est de contribuer à améliorer la gestion des ressources démersales en Afrique du Nord par le biais d'évaluations de l'état des stocks et des pêcheries pour assurer une utilisation durable de ces ressources au profit des pays côtiers.

Les résultats des analyses sont présentés en quatre sous-groupes: merlu, autres poissons démersaux, crevettes et céphalopodes. Au total, 26 stocks et groupes d'espèces ont été analysés par le Groupe de travail.

La réunion a été financée par la FAO par le biais d'une subvention de l'UE et organisée par l'Institut océanographique espagnol (IEO) à Tenerife, Espagne.

Au total, 19 chercheurs de cinq pays différents de la sous-région et de la FAO ont pris part à la réunion. Le Groupe de travail a été présidé par Saïd Benchoucha (INRH) du Maroc.

1.1 Termes de référence

Les termes de référence du Groupe de travail qui ont été adoptés par le Sous-comité du COPACE sont:

1. Élire le Président du Groupe de travail.
2. Mettre à jour (jusqu'en 2016) les statistiques sur les captures et l'effort de pêche et les indices d'abondance des campagnes par pays et par espèce.
3. Consolider et mettre à jour les informations biologiques extrapolées sur les captures, en particulier pour la longueur et l'âge, si elles sont disponibles. Procéder à une analyse des tendances et de la qualité des données disponibles.
4. Mettre à la disposition du Groupe de travail d'autres sources de données (socioéconomiques, zones de pêche, cartes des frayères et zones de frai, etc.).
5. Sélectionner les sources de données et les méthodes d'évaluation les plus fiables pour chaque stock.
6. Évaluer l'état actuel des différents stocks dans la sous-région en utilisant l'information sur les captures et l'effort, les données biologiques et les données des campagnes scientifiques disponibles.
7. Effectuer des simulations selon l'état des stocks et présenter les différentes options en matière d'aménagement en indiquant les effets à long et à court termes.
8. Présenter les résultats des études scientifiques réalisées récemment par les pays sur les différentes espèces.
9. Présenter l'état du suivi réalisé par chaque pays des dernières recommandations du COPACE.
10. Identifier les lacunes au niveau des séries de données à corriger lors des futures réunions du Groupe de travail.
11. Identifier la date et le lieu de la prochaine réunion de Groupe de travail.

1.2 Participants

Saïd	BENCHOUCHA (Président)	Maroc
Momodou	SIDIBEH	Gambie
Beyahe Meisse	HABIBE	Mauritanie
Mohamed T'feil	BRAHIM	Mauritanie
Khallahi	BRAHIM	Mauritanie
Mohamed Elmoustapha	BOUZOUA	Mauritanie
Khalid	MANCHIH	Maroc
Naima	BOUMEZRAGUE	Maroc
Houda	BEAJ	Maroc
Meriem	BENZIANE	Maroc
Amina	NAJD	Maroc
Ndiaga	THIAM	Senégal
Ismaila	NDOUR	Sénégal
Javier Rey	SANZ	Espagne
Eva Hernández	RODRÍGUEZ	Espagne
José Gustavo	GONZÁLEZ	Espagne
Begoña Sotillo	DE OLANO	Espagne
Carolina Acosta	DÍAZ	Espagne
Eva García	ISARCH	Espagne
Merete	TANDSTAD	FAO
Ana Maria	CARAMELO	FAO

Les noms et les adresses complètes de tous les participants figurent à l'annexe I.

1.3 Définition de la zone de travail

La zone d'étude du Groupe de travail est la zone COPACE Nord s'étendant entre Cap Spartel et le sud du Sénégal.

1.4 Structure du rapport

Le rapport du Groupe de travail est divisé en quatre parties, en relation avec les différents sous-groupes: merlus, autres poissons démersaux, crevettes et céphalopodes. Le tableau 1.9.1 présente les unités analysées.

Pour chacun de ces sous-groupes, des données sont fournies sur les pêcheries, le schéma et l'intensité d'échantillonnage, les caractéristiques biologiques, l'identité du stock, les tendances des pêcheries et les indicateurs biologiques et d'exploitation des stocks (captures, effort, données biologiques, indices d'abondance), l'évaluation, les projections des captures et de l'effort de pêche (2013-2017) ainsi que les recommandations d'aménagement et la recherche future.

1.5 Suivi des recommandations du Groupe de travail de 2013 pour la recherche future

Plusieurs recommandations en matière de recherche ont été formulées durant la réunion du Groupe de travail de 2013 (FAO, 2015).

Au Maroc, un effort considérable a été fourni pour l'actualisation des paramètres biologiques et l'amélioration de l'échantillonnage du poulpe (*Octopus vulgaris*) débarqué. Un échantillonnage hebdomadaire est réalisé dans les principaux ports de l'océan Atlantique aussi bien au nord qu'au sud. L'échantillonnage des crevettes, de certaines espèces de poissons et du merlu blanc a été étendu aux principaux ports de débarquement de ces espèces. D'autre part, 11 campagnes scientifiques en mer ont été réalisées sur les céphalopodes dans la zone sud du Maroc et sept campagnes effectuées sur les crevettes et le merlu blanc au nord.

En Espagne, un échantillonnage des captures a été effectué à bord des principaux navires de pêche opérant dans la zone du COPACE. Des évaluations des rejets en mer ont été effectués pour les principales pêcheries. Les données relatives à ces rejets vont être intégrées dans les évaluations des stocks et présentées au futur Groupe de travail du COPACE.

En Mauritanie, l'étude de la biologie et l'échantillonnage des principales espèces ont été améliorés. Six campagnes scientifiques ont concerné l'ensemble des espèces démersales et 21 campagnes mensuelles ont été réalisées sur le stock du poulpe (*Octopus vulgaris*).

Au Sénégal, une amélioration de la collecte des bases de données statistiques a été observée. Une nouvelle série de captures, corrigée par les chercheurs, a été fournie par le Sénégal au Groupe de travail.

Globalement, au Maroc, en Espagne, en Mauritanie et au Sénégal, une amélioration du système statistique a été observée. Toutefois, un effort doit être déployé en Gambie pour améliorer la collecte des données de captures et de l'effort de pêche par espèce. Un échantillonnage biologique des principales espèces débarquées doit être instauré. Cependant, la crise et l'arrêt observés dans la majorité des pêcheries démersales a conduit à un recul du niveau de suivi de ces pêcheries.

Le Groupe de travail a noté les efforts réalisés pour améliorer les systèmes d'échantillonnage statistique et biologique dans les pays de la sous-région même si le nombre d'observateurs à bord des navires a diminué par rapport à la période 2006-2008 en raison des contraintes administratives. Les études sur les aspects biologiques et les unités de stock de certaines espèces ont continué. Certaines études ont également été menées pour mieux comprendre l'effet des facteurs environnementaux sur l'abondance de certaines espèces. Enfin, des tests de sélectivité ont été réalisés ou sont prévus et des progrès ont été accomplis dans l'utilisation des données des campagnes scientifiques. Cependant, pour différentes raisons, certaines recommandations n'ont pas été prises en considération. Les recommandations qui ont été prises en considération nécessitent encore un suivi durant la prochaine période intérimaire, et des actions doivent être initiées en relation aux recommandations à mettre en œuvre.

1.6 Captures globales

1.6.1 Tendances des captures

La capture totale des ressources démersales analysées par le Groupe de travail de 2017 était de 217 000 tonnes en 2016. Cette capture totale a montré des fluctuations depuis 2006 avec une augmentation de 10 % en 2016 par rapport à 2015. Entre 2012 et 2016, la capture démersale a fluctué autour d'une moyenne de 191 000 tonnes (figure 1.6.1).

Le groupe d'espèces le plus important dans la région en termes de capture est les céphalopodes, en particulier le poulpe (*Octopus vulgaris*) qui représente environ 35 % des captures de l'ensemble des démersaux durant la période d'étude. La capture totale de poulpe a augmenté graduellement avec des fluctuations, de 59 000 tonnes en 2006 à 76 000 tonnes en 2016. La capture annuelle de la seiche (*Sepia* spp.) montre une tendance globale à la diminution au cours des dernières années. Durant la période 2012-2016, les captures ont varié autour d'une valeur moyenne de 29 000 tonnes. Les captures de *Loligo vulgaris* montrent une forte hausse, de 3 000 tonnes en 2006 à 19 000 tonnes en 2016, avec une moyenne de 12 000 tonnes dans les cinq dernières années.

Les captures de la crevette rose du large *Parapenaeus longirostris* ont montré une tendance à la diminution, de 15 000 tonnes en 2006 à moins de 9 000 tonnes en 2016 avec une moyenne autour de 9 600 tonnes durant les cinq dernières années. Les captures de la crevette rose du sud (*Penaeus notialis*) ont diminué pendant les 10 dernières années, de 5 000 tonnes en 2006 à environ 1 300 tonnes en 2016 avec une moyenne de 1 700 tonnes dans les cinq dernières années.

Les captures du merlu noir (*Merluccius polli* et *Merluccius senegalensis*) sont passées de 9 000 tonnes en 2006 à environ 17 000 tonnes en 2016, tandis que celles du merlu blanc (*Merluccius merluccius*) sont passées de 6 000 tonnes en 2006 à 5 000 tonnes en 2016. Les captures des autres espèces de poissons démersaux représentent 28 pour cent des captures démersales totales analysées par le Groupe de travail de 2017 sur les démersaux. Les captures de ces espèces ont atteint en moyenne environ 42 000 tonnes entre 1990 et 2016, avec une moyenne d'environ 52 000 tonnes dans les cinq dernières années.

1.7 Campagnes démersales

Mauritanie

Les campagnes scientifiques en mer ont été initiées par l'IMROP durant les années 80. Elles visaient à faire un inventaire exhaustif de l'ensemble des ressources halieutiques disponibles, à suivre l'évolution de leur abondance, à collecter des données sur leur biologie et écologie et à étudier l'environnement marin, etc. Les premières campagnes avaient pour but d'assurer une large couverture de l'ensemble des ressources démersales du plateau et du talus continentaux. Elles ont été menées à bord du N/R *N'Diogo* entre 1982 et 1997 avant que l'IMROP n'acquiert son nouveau navire de recherche *Al Awam*. Deux campagnes sont réalisées par année: une campagne au cours de la saison froide et une autre durant la saison chaude.

Vu l'importance des résultats obtenus par les campagnes scientifiques et l'intérêt qu'elles suscitent, des campagnes spécifiques visant à répondre à des problématiques ciblées ont été conduites. Ainsi, deux grands types de campagnes ont été réalisés:

- Des campagnes démersales visant l'ensemble des espèces démersales (poissons, crustacés, mollusques, etc.) du plateau et du talus continentaux;
- Des campagnes démersales ciblant l'étude de la dynamique du poulpe selon des radiales dans ses zones d'abondance.

Durant la période récente (2007-2016), la fréquence des campagnes de pêche au poulpe a été portée à 12 campagnes annuelles, à raison d'une campagne mensuelle.

Sur la période récente 2013-2016, six campagnes d'évaluation des ressources démersales ont été réalisées couvrant le plateau continental et le talus à des profondeurs inférieures à 600 m, pendant les deux grandes saisons hydrologiques froide et chaude.

De plus, 21 campagnes mensuelles ciblant le stock du poulpe ont été conduites. Globalement, les indices d'abondance des espèces démersales ont connu une augmentation depuis 2008 (notamment pour le poulpe et les poissons osseux).

Pour le merlu noir, les indices d'abondance observés durant les dernières campagnes effectuées par l'IMROP, montrent que les meilleurs rendements sont enregistrés dans les secteurs centre et sud et pendant la saison chaude.

Pour les crevettes, les indices d'abondance montrent une légère diminution dans les deux dernières années (2015-2016). Cependant, ces indices ne sont pas représentatifs de cette ressource vu la non-conformité du protocole d'échantillonnage et du maillage de l'engin employé dans ces campagnes scientifiques avec ce groupe d'espèces.

Amélioration de l'échantillonnage biologique du poulpe et de la couverture des campagnes

Depuis décembre 2015, le plan d'échantillonnage des campagnes mensuelles du poulpe a été élargi pour couvrir l'ensemble des principales zones de concentration de ce stock en Mauritanie. Ainsi, un effectif de 9 500 individus a été analysé. Cela a permis de bien suivre la dynamique mensuelle de cette espèce caractérisée par une forte fluctuation de son abondance.

Pour l'échantillonnage biologique des céphalopodes, on observe une amélioration considérable. De janvier à septembre 2016, 74 spécimens de seiche, soit une moyenne mensuelle d'environ 18 individus, répartis en 37 mâles et 37 femelles ont été analysés.

De plus, 78 calmars composés de 31 femelles, 33 mâles et 14 individus de sexe indéterminé ont été analysés. Les résultats issus de ces études seront présentés lors du prochain GT sur les démersaux.

Maroc

Au Maroc, durant la période 2013-2016, les campagnes scientifiques d'évaluation et de suivi des ressources démersales ont été réalisées par le N/R *Charif Al Idrissi* jusqu'à juin 2015, puis, suite à un problème technique (incendie du N/R *Charif Al Idrissi*), ce dernier a été remplacé par le N/R *Al Hassani*, pour le reste de l'année 2015, puis par le N/R *Al Amir My Abdellah*, en 2016.

Au total, 11 campagnes ont été réalisées au niveau de la zone sud et sept campagnes au niveau de la zone nord. Dans la zone comprise entre Boujdour et Lagouira, le N/R *Charif Al Idrissi* a mené huit d'entre elles: soit quatre campagnes en 2013, trois en 2014, et une en 2015. Suite à l'incident survenu au N/R *Charif Al Idrissi*, la campagne d'automne 2015 a été réalisée par le N/R *Al Hassani* et les deux campagnes réalisées au niveau de cette zone en 2016 ont été effectuées par le N/R *Al Amir My Abdellah*. Trois types de prospection ont été conduits: les campagnes d'évaluation pour le suivi de l'état du stock des céphalopodes et des poissons associés; les campagnes de suivi de la reproduction et du recrutement du poulpe qui

ont lieu respectivement au printemps et en automne; et les campagnes de prospection des grands fonds.

Pour le suivi de l'état des stocks de merlus et de crevettes dans la zone nord entre Tanger et Sidi Ifni, sept campagnes démersales ont été effectuées par le Maroc (deux campagnes en 2013, deux campagnes en 2014 et trois campagnes en 2015).

Pour la zone sud du Maroc, les campagnes sont effectuées suivant un réseau d'échantillonnage aléatoire stratifié maillé constitué d'une centaine de stations. Les zones prospectées s'étendent de la côte (20 mètres) à des fonds de 100 mètres. L'engin utilisé est un chalut de fond de type espagnol conçu pour les céphalopodes dont le maillage du sac est de 60 mm. La durée de chaque trait de chalut est de 30 mn.

Les résultats montrent que durant la période 2012-2016, les indices d'abondance du poulpe enregistrés au printemps oscillent autour d'une moyenne de 10,38. Concernant les indices observés en automne, qui sont généralement plus élevés que ceux enregistrés au printemps, ils sont passés de 11,89 kg/30 mn en septembre 2013, à 19 kg/30 mn en 2014 puis à 18,05 kg/30 mn en 2016.

Pour les autres espèces de céphalopodes, les indices d'abondance du calmar se sont améliorés, ils sont passés de 3,85 en 2012 à 5,90 kg/30 mn en 2016. La seiche a enregistré une augmentation entre 2014 et 2015 en passant de 0,51 à 2,53 kg/30 mn. Les meilleurs indices d'abondance de la seiche et du calmar ont été observés pendant les campagnes de prospection réalisées en automne.

Au nord du Maroc (Tanger-Sidi Ifni), entre 2012 et 2015, sept campagnes ont été menées pour l'évaluation des stocks de merlus et de crevettes. Le réseau d'échantillonnage adopté est de type aléatoire stratifié maillé. Les prospections couvrent les profondeurs comprises entre les isobathes de 20 et 800 mètres.

Entre 2012 et 2015, les indices d'abondance du merlu blanc ont montré des fluctuations annuelles et sont passés de 10,60 kg/h en 2012 à 7,90 kg/h en 2016.

Les indices d'abondance de la crevette rose du large étaient de 1,40 kg/30 mn en 2012, puis ils sont passés à 2,14 kg/30 mn en 2013, date à partir de laquelle ils ont diminué graduellement pour atteindre 1,10 kg/h en 2015.

Amélioration du système et de l'intensité d'échantillonnage

L'échantillonnage biologique et la collecte des paramètres biologiques (longueur, poids individuel, maturité sexuelle, fécondité, etc.) a été effectué aussi bien au cours des campagnes scientifiques que lors de l'échantillonnage des débarquements au niveau des halles de poissons. Entre 2013 et 2016, le Maroc a renforcé son plan d'échantillonnage des débarquements pour la crevette rose du large, le merlu blanc, le poulpe, le calamar, la seiche, les pageots, le diagramme gris et les autres espèces démersales. Ainsi, un échantillonnage biologique mensuel à bimensuel de la crevette rose du large s'effectue actuellement au niveau des ports de Larache, Casablanca et Agadir et sera étendu au port de Laâyoune. L'échantillonnage mensuel du merlu blanc s'effectue actuellement au niveau des ports de Larache, Casablanca, Safi, Agadir et Laâyoune.

Pour le poulpe, après les périodes de repos biologique et dès la reprise de l'activité de pêche, l'échantillonnage est réalisé une fois par semaine au niveau des sites de pêche artisanale et de tous les ports de l'Atlantique de Larache à Dakhla.

Amélioration du système statistique marocain

Au Maroc, les données de la pêche côtière et artisanale sont fournies par l'ONP (Office national des pêches). Les données de la pêche hauturière sont fournies par le Département de la pêche maritime et de l'aquaculture (DPMA). Au niveau des halles de poissons, la collecte des débarquements en poids et en valeur se fait par espèce, navire, jour et port. Cependant, si pour certaines espèces, l'ONP a réussi à ventiler les débarquements par catégorie commerciale (par ex.: merluchon, merlu et colin pour les merlus), d'autres espèces sont encore déclarées par groupe d'espèces (pageots, pagres, etc.). Néanmoins, des enquêtes de terrain menées actuellement par les chercheurs de l'INRH permettront de séparer ultérieurement les débarquements par espèce.

Suivi des recommandations d'aménagement du COPACE

Plusieurs recommandations d'aménagement ont été formulées lors de la réunion du Groupe de travail de 2013. Pour plusieurs stocks marocains, notamment le poulpe, la crevette rose du large, le merlu blanc, le diagramme gris et les pagres, il a été recommandé de réduire la mortalité par pêche par rapport à la situation de 2012. Durant la période 2014-2016, l'effort de pêche est resté stable ou a diminué pour plusieurs stocks. De plus, les plans d'aménagement instaurés pour la crevette rose du large (zones de cantonnement, repos biologique) et pour le poulpe (quotas mensuels par port) ont contribué à l'amélioration de plusieurs stocks. À cet effet, et à l'exception de la seiche, le Groupe de travail a noté l'amélioration de l'état d'exploitation de plusieurs stocks démersaux.

Sénégal

Les 10 campagnes ont évalué les ressources démersales côtières et profondes de la zone économique exclusive (ZEE) sénégalaise comprise entre les positions 16°04 N et 12°20 N à des profondeurs allant de 10 à 200 mètres pour les stocks démersaux côtiers, et de 150 à 700 mètres pour les stocks profonds.

Toutes ces campagnes ont été effectuées au moyen du N/R *Itaf Deme* qui est un chalutier de pêche arrière de 37,4 mètres de longueur, 8,1 mètres de large, 3 mètres pour le tirant d'eau, 318 tonnes de jauge brute (TJB), 5 500 milles marins d'autonomie à la vitesse de 11 nœuds et 1 100 chevaux de puissance motrice (moteur principal).

Les engins de pêche utilisés sont un chalut à poissons standard pour les campagnes démersales côtières qui visent spécifiquement les poissons et un chalut à crevettes pour les profondes. Les campagnes démersales profondes ont porté spécifiquement sur les crevettes profondes (gamba et alistado) qui sont des ressources sous plan d'aménagement au Sénégal.

Pour les campagnes démersales côtières, le plan d'échantillonnage est de type aléatoire stratifié et tient compte de trois zones (nord, centre, sud) comportant chacune trois tranches de profondeur (10-50 mètres, 51-100 mètres et 101-200 mètres). Le plan d'échantillonnage des campagnes démersales profondes est de type systématique avec neuf radiales (sur chaque

radiale, six stations dans les tranches bathymétriques suivantes: 150-200 mètres, 250-300 mètres, 350-400 mètres, 450-500 mètres, 550-600 mètres, 650-700 mètres).

Les captures des campagnes démersales côtières ont connu une hausse dans toutes les zones, notamment dans les zones Centre et Nord. Les rendements ont également suivi la même évolution, plus élevés dans la zone Centre avec 551 kg/h (hausse de 21 % en moyenne), suivie de la zone Nord avec 474 kg/h (hausse de 5 %).

L'examen de la répartition des captures totales suivant les groupes zoologiques montre que les poissons osseux occupent la première place avec 92 % des captures totales en moyenne, suivis des céphalopodes représentant 3 % des captures.

Que ce soit en saison froide ou chaude, les espèces des familles *Sparidae* et *Haemulidae* représentent les captures les plus importantes avec respectivement 29 et 23 % des prises totales en moyenne. Celles de la famille des *Serranidae* (mérous, badèches et serrans) ne représentent qu'environ 1 % des captures.

Les 44 meilleurs rendements vont de 1,56 kg/h (*Antigonia capros*) à 73 kg/h (*Trachurus trecae*). Le rouget *Pseudupeneus prayensis*, le denté profond *Dentex macrophthalmus*, le pageot *Pagellus bellottii*, *Dentex angolensis*, le pagre à points bleus *Pagrus caeruleostictus*, le plexiglas *Galeoides decadactylus*, le diagramme gris *Plectorhynchus mediterraneus*, le poulpe *Octopus vulgaris*, *Dentex canariensis*, le mérou blanc *Epinephelus aeneus* occupent respectivement les 3^e (20 kg/h), 6^e (13 kg/h), 8^e (11 kg/h), 10^e (9 kg/h), 11^e (8 kg/h), 15^e (6 kg/h), 21^e (5 kg/h), 24^e (5 kg/h), 25^e (4 kg/h) et 30^e rang (3 kg/h).

Pour la biomasse globale, la tendance est à la hausse (12 %). À l'échelle spécifique, les biomasses les plus importantes ont été obtenues avec *Trachurus trecae* (16 187 tonnes), *Boops boops* (15 205 tonnes), *Pseudupeneus prayensis* (4 430 tonnes), *Dactylopterus volitans* (3 177 tonnes), *Diplodus bellottii* (3 021 tonnes), *Dentex macrophthalmus* (2 919 tonnes), *Pagellus bellottii* (4 736 tonnes), *Pomadasys incisus* (2 754 tonnes), *Dentex angolensis* (5 357 tonnes), *Pagrus caeruleostictus* (1 887 tonnes), *Brachydeuterus auritus* (12 359), *Galeoides decadactylus* (1 434 tonnes).

Concernant les campagnes démersales profondes, on note une tendance à la hausse pour des prises par unité d'effort pour les merlus noirs (*Merluccius* spp.) avec des indices d'abondance oscillant entre 52 et 85 kg/h pour le saint-pierre profond (*Zenopsis conchifer*) (55 kg/h en moyenne). Pour la crevette rose du large (*Parapenaeus longirostris*), les indices d'abondance ont varié de 0,2 à 2 kg/h avec une moyenne de 1,3 kg/h. Quant à l'alistado (*Aristeus varidens*), les prises par unité d'effort ont oscillé de 0,3 à 0,5 kg/h avec une moyenne de 0,4 kg/h.

1.8 Qualité des données

La qualité et les tendances des données (capture, effort de pêche et fréquences de longueurs) collectées par chaque pays ont été l'un des principaux thèmes débattus lors de ce Groupe de travail. Même si des améliorations ont été constatées au cours des dernières années, des problèmes subsistent dans les données des campagnes, l'échantillonnage des captures et la ventilation des données de captures et d'effort de pêche par espèce. Il y a également des incertitudes dans la définition de l'unité des stocks. La qualité des séries de données doit donc encore être améliorée.

1.8.1 Systèmes et intensité d'échantillonnage

L'échantillonnage des paramètres biologiques (longueur, poids, maturité sexuelle, fécondité, etc.) a été effectué au cours des campagnes et lors de l'échantillonnage des débarquements. En 1988, le Maroc a établi un plan d'échantillonnage dans les ports de débarquement qui, initialement, ciblait le merlu blanc puis, qui a été étendu à la crevette rose en 2002. L'échantillonnage régulier des captures a également été réalisé pour les céphalopodes et les autres espèces de poissons.

Les débarquements des chalutiers ciblant le merlu noir dans le port de Cadix sont régulièrement échantillonnés par l'Institut espagnol d'océanographie (IEO). En outre, des informations provenant des observateurs à bord des chalutiers espagnols débarquant le merlu noir ont été collectées en 2016, en Mauritanie, et en novembre 2016, au Maroc. Depuis 2010, un programme annuel d'observateurs scientifiques à bord des crevettiers espagnols a été mis en œuvre par l'IEO, qui est alternativement réalisé dans les deux zones de pêche actuelles d'Afrique de l'Ouest: la Mauritanie et la Guinée-Bissau. Des observations en Mauritanie ont été réalisées tout au long de l'année en 2010, 2014 et 2016. Ce programme d'échantillonnage espagnol (échantillonnage des débarquements et observations à bord) est élaboré dans le cadre de la collecte de données de l'UE-Programme national de collecte, de gestion et d'utilisation des données dans le secteur de la pêche et de soutien pour fournir des avis scientifiques concernant la politique communautaire de pêche.

Les données statistiques commerciales sur le poulpe proviennent des pêcheries commerciales du Maroc et de la Mauritanie. Au Maroc, ces données sont fournies par le Département de la pêche maritime. En Mauritanie, elles sont fournies par une organisation de producteurs: la Société mauritanienne pour la commercialisation du poisson (SMCP). Toutefois, les données sur les captures des chalutiers congélateurs espagnols et de la pêche artisanale en Mauritanie manquent toujours. Des recommandations spécifiques pour chaque espèce sont données dans les chapitres respectifs.

1.9 Méthodologie et logiciel

Un total de 26 espèces/groupe ou espèces/stocks a été analysé par le Groupe de travail (tableau 1.9.1).

En accord avec les méthodes utilisées au cours des dernières années, le principal modèle utilisé par le Groupe de travail a été la version dynamique du modèle de Schaefer (1954) (annexe II, FAO, 2012). Une feuille de calcul Excel avec un estimateur d'observation d'erreur (Haddon, 2001) a été utilisée pour développer le modèle. Le modèle a été ajusté aux données en utilisant l'optimiseur non linéaire intégré dans Excel, Solver.

Les données requises sont les captures annuelles ou trimestrielles par stock, ainsi que des indices d'abondance fiables du stock. En général, le Groupe de travail a adopté les indices d'abondance des campagnes ou les CPUE commerciales, même si la fiabilité de certaines d'entre elles doit encore être vérifiée.

Modèles analytiques

Pour certains stocks, une analyse de la cohorte de longueur (Jones, 1984) a été appliquée afin d'estimer le niveau actuel de F et le schéma d'exploitation relatif de la pêcherie au cours des

dernières années. Une analyse du rendement par recrue basée sur la longueur (Thomson et Bell, 1934) a ensuite été effectuée sur ces estimations pour estimer les points de référence biologiques F_{MAX} et $F_{0.1}$. L'ACV et l'analyse du rendement par recrue ont été mises en œuvre sous forme de tableurs Excel (les instructions concernant ce tableur figurent à l'annexe II). En outre, sur la base des recommandations de l'examen technique, l'un des objectifs de la réunion de cette année était de tester de nouvelles méthodes d'évaluation susceptibles d'élargir les outils dont dispose le Groupe de travail. En conséquence, les modèles / approches ont été testés sur des stocks de maquereaux, de maquereaux et de CMSY (décrits dans Froese, et al. 2016)). a également été appliqué (annexe IV).

Points de référence pour les recommandations d'aménagement

Afin de fournir des recommandations d'aménagement cohérentes, le Groupe de travail de 2017 a décidé d'utiliser les points de référence biologiques (BRP) adoptés par le Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques de l'Afrique du Nord et de l'Ouest. Les indices B_{cur}/B_{MSY} et F_{cur}/F_{MSY} ont donc été utilisés comme points de référence limites (LRP) tandis que les indices $B_{cur}/B_{0.1}$ et $F_{cur}/F_{0.1}$ ont été choisis comme points de référence cibles (TRP). Une explication détaillée de ces points de référence est donnée dans le rapport de la FAO (FAO, 2006).

Projections

En accord avec les scénarios prédéfinis utilisant le modèle de Schaefer ajusté aux données des séries chronologiques, des projections à moyen terme de rendements futurs et de développement de l'état des stocks ont été faites en utilisant une feuille de calcul Excel ce qui a permis la normalisation des données et des résultats de tous les stocks (annexe II, FAO, 2012). Pour ces projections, une période de cinq ans a été utilisée.

Toutes les projections se basent sur l'état du stock estimé durant la dernière année de données disponibles. Les futures stratégies d'aménagement ont été définies en fonction des changements dans la mortalité par pêche et/ou les captures en ce qui concerne les estimations de données de la dernière année disponible.

Pour chaque stock, deux scénarios ont été envisagés. Le premier est le *statu quo*, qui considère les rendements futurs et le développement du stock dans le cas où la mortalité par pêche reste inchangée par rapport à celle de la série de données utilisée pour les évaluations de l'année précédente. Le deuxième scénario prend en considération des changements graduels de la mortalité par pêche et/ou des captures et leur effet sur les stocks et leur abondance au cours des trois prochaines années.

2. MERLUS

2.1 Pêcheries

Les proportions des différentes espèces de merlus, leur distribution spatiale et les pêcheries qui les ciblent, diffèrent selon les pays.

Les eaux côtières atlantiques marocaines contiennent d'importantes ressources halieutiques à haute valeur commerciale. Le merlu européen (*Merluccius merluccius*), est l'une des

principales espèces rencontrées au niveau de cette zone. En effet, son abondance représente 12 % des poissons démersaux de la zone.

On note aussi la présence des merlus noirs (*Merluccius senegalensis* et *Merluccius polli*) dont l'abondance augmente au sud de Sidi Ifni mais dont l'occurrence commence au port de Safi (Manchih *et al.*, 2017). Toutefois, les captures des trois espèces de merlu sont faibles au niveau de cette zone.

La flotte côtière ciblant le merlu blanc opère généralement au nord du Maroc. Cette espèce est aussi capturée par une flotte mixte marocaine-espagnole composée de palangriers opérant au Maroc dès la fin de l'année 2011. Jusqu'à novembre 1999, des unités de pêche européennes opérant en Atlantique Nord marocain et exploitant le merlu blanc dans le cadre de l'accord de pêche Maroc-UE étaient composées de chalutiers, de palangriers et de fileyeurs côtiers, principalement espagnols (Fernández et Ramos, 1998; Ramos *et al.*, 2000). Leur zone d'activité s'étendait du nord de Tarfaya au Cap Spartel.

La catégorie 4 prévue au dernier protocole d'accord de pêche Maroc-UE s'étendant de 2014 à 2018 concerne les métiers ciblant les merlus noirs, le sabre, la grande castagnole ou la palomète encore dénommée liche, soit au chalut sur des navires d'une jauge maximale de 600 TB, soit à la palangre sur des unités d'une jauge maximale de 150 TB. Les possibilités de pêche arrêtées pour l'UE correspondent à 16 navires, cinq chalutiers et 11 palangriers dans une zone située au sud du parallèle 29° N, à des profondeurs supérieures à 200 mètres pour les chalutiers et au-delà des 12 milles marins pour les palangriers. Le maillage de la poche des chaluts autorisés est fixé à 70 mm et le nombre d'hameçons total autorisé pour les palangres est limité à un maximum de 20 000 par navire. Les chalutiers sont composés de navires congélateurs et de navires conservant au frais.

Actuellement, la flotte nationale exploitant les merlus est composée de chalutiers, de palangriers et de barques artisanales. Les chalutiers côtiers sont des navires réfrigérés utilisant un mode de conservation sous glace. Le nombre de ces unités est d'environ 600. Le TJB varie entre 21 et 139 tonnes et la puissance motrice de 150 à 675 cv. Le maillage de la poche autorisé pour cette flotte est de 50 mm. Les chalutiers opèrent généralement dans des zones allant de 3 à 40 milles sur des profondeurs de 30 à 300 brasses. La durée de leur marée est de 1 à 10 jours de pêche en fonction du port de débarquement. Ces unités exploitent les merlus en même temps que d'autres espèces démersales, essentiellement la crevette rose du large et les poissons blancs. Les palangriers côtiers ciblant les merlus sont composés d'environ 130 unités, ils utilisent la palangre et le filet maillant comme engins de pêche et exploitent les merlus, en même temps que d'autres espèces. La flotte palangrière, pêchant les merlus, regroupe des navires ayant un TJB moyen de 40 tonnes et une puissance motrice moyenne de 240 cv. La flotte artisanale active au niveau du littoral marocain avoisine les 15 000 barques dont environ 1 500 à 2 500 pêchent les merlus. Ces barques se concentrent beaucoup plus au niveau de l'Atlantique Nord et centre, au niveau de la région s'étendant entre Larache et Sidi Ifni. Elles sont caractérisées par une puissance motrice moyenne de 25 cv et un TJB moyen de 1,8 tonnes. Ces unités utilisent la palangre, le filet maillant simple de fond et la ligne à main comme engins de pêche. Les barques opèrent à proximité des points de débarquement, à environ une à deux heures de navigation, avec une durée moyenne de 10 heures par sortie, dont à peu près 7 heures sont réellement consacrées à la pêche.

En Mauritanie, la pêcherie merlutière est orientée vers l'exploitation du merlu noir (*M. senegalensis* et *M. polli*). Par le passé, cette ressource a fait l'objet d'exploitation par plusieurs flottilles nationales et étrangères. Après le départ de la flotte palangrière espagnole en 2009, le stock de merlu noir a été ciblé seulement par la flotte chalutière espagnole qui pratique la pêche fraîche. De plus, ces espèces constituent une partie non négligeable des captures accessoires des céphalopodières, des crevettiers et des chalutiers pélagiques. La flottille de chalutiers mauritaniens ciblant le merlu noir a cessé son activité en 2007.

La flottille chalutière espagnole en Mauritanie a tendance à pêcher dans des zones de plus en plus profondes, atteignant les 1 000 mètres. Au début de 2010, cette flottille était composée de six navires chalutiers dont la majorité a quitté la zone au cours de l'année, ne laissant que deux navires qui ont continué à pêcher jusqu'à 2016. À partir du mois de décembre 2015 et jusqu'à la fin de 2016, un autre navire chalutier espagnol s'est ajouté à cette pêcherie. Ces trois navires ont une capacité moyenne de 196 TJB avec une puissance moyenne de 569 cv et une longueur moyenne de 31 mètres.

Au Sénégal, les chalutiers espagnols constituaient la seule flottille ciblant les merlus noirs jusqu'en 2005. Durant les années 2015 et 2016, un seul chalutier espagnol a ciblé à nouveau ces espèces au Sénégal, mais d'une manière occasionnelle, étant donné que son activité principale était en Mauritanie. Les merlus noirs ont été également capturés en faibles quantités par des chalutiers sénégalais (anciens navires espagnols) qui exercent une pêche profonde depuis l'année 2000, mais ils ont cessé leur activité. Par ailleurs, ces espèces font partie des pêches accessoires des pêcheries industrielles pélagique et démersale et de la pêche artisanale.

En Gambie, seuls deux navires chalutiers congélateurs espagnols avec des licences privées ont ciblé les merlus noirs occasionnellement en 2015. Les captures ne sont pas importantes (622 tonnes). Ces deux navires opèrent probablement au cours de longues périodes de l'année dans les pays voisins. La flotte artisanale n'a pas ciblé le merlu noir, et il n'y a pas de captures déclarées de merlu noir du secteur artisanal comme prises accessoires au niveau de ce pays.

2.2 Systèmes et intensité d'échantillonnage

2.2.1 Capture et effort

Au Maroc, les quantités journalières (en kilogrammes) de merlus débarquées par navire, par port et la valeur (en Dirhams) sont disponibles auprès de l'Office national des pêches (ONP). Ces données sont saisies systématiquement chaque jour au niveau des ports dans le système statistique MAIA⁸ et sont envoyées quotidiennement à partir de tous les ports marocains à la Direction générale de l'ONP à Casablanca. Ces données sont transmises régulièrement à l'Institut national de recherche halieutique (INRH). Des enquêtes de terrain avec les patrons de pêche sont effectuées par l'INRH pour la détermination des zones de pêche et l'estimation du nombre de jours par marée pour chaque métier et chaque navire. À partir de l'ensemble des données compilées, les captures annuelles de merlus de chaque flottille et les efforts de pêche annuels correspondants, sont calculés. Il est à noter que suite à l'amélioration du système statistique marocain, un effort de pêche dirigé sur le merlu blanc, ainsi que la CPUE correspondante, ont pu être calculés et fournis au Groupe de travail depuis 2001.

⁸ Maia: système statistique des pêches qui inclut les débarquements journaliers par espèce et qui couvre l'ensemble des ports marocains (www.onp.ma).

Les données de captures et d'effort (jours de pêche) des chalutiers espagnols ciblant les merlus noirs dans les eaux des pays de l'Afrique du Nord-Ouest (Maroc, Mauritanie, Sénégal et Gambie) sont disponibles jusqu'en 2016 dans la base de données de l'IEO. D'un côté, il s'agit d'une flottille de pêche fraîche réalisant des marées courtes (une semaine en moyenne). D'un autre côté, une flottille espagnole de chalutiers congélateurs est en activité depuis 2014 dans les eaux marocaines et sénégalaises. Cette flottille réalise des marées plus longues, entre 15 et 30 jours. Certains navires ne ciblent les merlus noirs qu'occasionnellement. Leur activité est dirigée vers le ciblage d'autres espèces dans d'autres pays, comme les céphalopodes et les chinchards, en Guinée-Bissau. Le contrôle adéquat des captures et des efforts est réalisé dans le port de débarquement pour le frais, et par les journaux de bord pour les deux (frais et congelé). On doit noter ici que la couverture des efforts pour ces flottilles a été de 100 % lors de la dernière période 2013-2016 (tableau 2.2.1a). Les efforts totaux sont estimés à partir des données réelles disponibles par marée.

Les poids débarqués de merlus noirs pour la flotte de pêche fraîche correspondent aux poids éviscérés pour les grandes tailles (catégories commerciales *Abierta A* et *Abierta Corta AC*). Un facteur de conversion (1,13) est calculé pour *Merluccius* spp. pour obtenir le poids vif (facteurs préétablis appliqués sur la série historique de données). Les navires congélateurs pratiquent l'éviscération, l'étêtage et l'équeutage (commercialisation du tronc seul). La déclaration des débarquements avec des poids éviscérés étêtés et équeutés a semé la confusion au début. Un facteur de conversion de 1,39 fourni par l'IEO permettrait de remonter au poids vif. Cependant, le dépouillement des journaux de bord de la flotte des congélateurs espagnols permet de retrouver les poids vifs directement (estimés à bord avant l'éviscération). Les données relatives aux poids vifs seront fournies par les navires espagnols lors du prochain Groupe de travail.

La base de données «Journal de pêche» de l'IMROP a été utilisée pour estimer les captures et les efforts des autres flottilles (non espagnoles), y compris celles qui capturent accessoirement les merlus. Ces dernières années, cette base de données a fait l'objet d'une révision et de corrections afin d'assurer une meilleure gestion de ces données et d'en améliorer la qualité (Fernández-Peralta *et al.*, 2012). Le croisement des données des chalutiers espagnols issues de l'IEO et de l'IMROP, par le Groupe de travail de 2013, montre une similarité de ces données, ce qui dénote leur qualité et leur fiabilité.

Les deux espèces de merlus noirs ne sont pas séparées dans les statistiques de pêche, mais les proportions de ces deux espèces dans les captures des chalutiers merlutiers espagnols ont été estimées en se basant sur les résultats de plusieurs embarquements d'observateurs scientifiques de l'IEO à bord de cette flottille entre 2002-2012 et 2016 (tableau 2.2.1b). Plus de 90 % des débarquements sont constitués par *M. polli*.

Les embarquements réalisés par l'IEO à bord des chalutiers merlutiers, ont montré une grande variabilité dans les rejets de merlu noir. Les quantités rejetées dépendent de la stratégie de pêche du navire et de la saison hydrologique. Le rejet moyen du merlu noir, estimé à partir des données collectées lors des embarquements réalisés au cours des dernières années (2009-2011 et 2016) est de l'ordre de 15 % de la capture totale de merlu (tableau 2.2.1c). Il convient de remarquer que les embarquements réalisés en 2016 ont permis d'estimer les rejets de merlus noirs à environ 40 %. Ce taux fort est probablement due à la grande fréquentation des fonds de pêche de moins de 250 mètres.

Les données des captures sont obtenues en Gambie et au Sénégal par des campagnes d'observation de pêche des navires commerciaux. Toute l'information est enregistrée par le Département de la pêche, en Gambie, et dans la base de données du CRODT, au Sénégal. Dans les deux pays, il n'y pas de données d'effort de pêche.

2.2.2 Fréquences de taille

Les tableaux 2.2.2a et 2.2.2b présentent l'intensité d'échantillonnage pour le merlu blanc et le merlu noir, respectivement.

Entre 2013 et 2016, un total de 638 échantillons de fréquences de taille de merlu blanc a été réalisé sur les débarquements de la pêcherie chalutière côtière au niveau des ports de Larache, Casablanca, Safi, Essaouira, Agadir et Laâyoune (tableau 2.2.2a). Un échantillonnage exhaustif des fréquences de tailles du merlu blanc a été aussi effectué à bord du N/R *Charif Al Idrissi* de l'INRH pour les six campagnes scientifiques réalisées durant les quatre dernières années.

Les fréquences de taille du merlu noir ont été obtenues par l'IEO pour les deux espèces mélangées (*Merluccius* spp.) à partir des débarquements au port de Cádiz. Un nombre élevé d'échantillons a été réalisé entre 2013 et 2016, soit un total de 180. Pendant les embarquements d'observateurs effectués par l'IEO à bord des chalutiers espagnols en 2016, les mesures ont été faites pour les deux espèces de merlu noir séparées sur un total de 3 666 individus de *M. polli* et 795 de *M. senegalensis* (tableau 2.2.2b). En 2015, on note aussi le début de l'échantillonnage des merlus au port de Laâyoune où 15 opérations d'échantillonnage biologique ont été effectuées.

2.2.3 Paramètres biologiques

Durant la période 2013-2015, six campagnes scientifiques ont été réalisées par l'INRH dans la zone nord du Maroc pour l'évaluation du stock du merlu blanc à raison de deux campagnes par an. En 2016, les campagnes n'ont pas pu être effectuées en raison de la non-disponibilité du N/R *Charif Al Idrissi*.

Notons que l'INRH avait entamé un programme visant la prospection des ressources démersales du talus de la zone sud-marocaine, principalement les merlus noirs. En effet, deux campagnes ont été menées par le N/R *Charif Al Idrissi* en mars 2013 et octobre 2014 totalisant 75 stations de chalutage de 30 mn. La profondeur variait de 200 à 800 mètres. La couverture de la zone de prospection a été assurée par un réseau d'échantillonnage systématique constitué de radiales. La distance entre les radiales étaient de 1 degré latitudinal entre 29° N et 21° N. Les strates bathymétriques définies étaient: 200-300 mètres; 300-500 mètres; 500-600 mètres; 600-700 mètres et > 700 mètres.

L'intensité d'échantillonnage des merlus au cours des campagnes scientifiques est élevée. Elle a atteint plus de 90 % de la capture totale entre 2013 et 2015. Le taux de couverture est de 100 % étant donné que tous les traits de chalut sont échantillonnés. L'intensité d'échantillonnage des débarquements de la pêche chalutière côtière s'est améliorée, en passant de 0,0001 % de la capture totale pour la période 2009-2012 à 0,013 % pour la période 2013-2016. Par ailleurs, la biologie des merlus a été suivie dans la pêche commerciale dans six ports de l'Atlantique.

Entre 2014 et 2016, l'IMROP a réalisé cinq 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 600 mètres de profondeur pendant les saisons froide et chaude, avec une meilleure couverture des profondeurs inférieures à 200 mètres.

Le Programme d'embarquement des observateurs de l'IEO a repris en 2016, après une période d'inactivité durant la période 2012-2015 en raison du manque de personnel habilité. En 2016, sept embarquements ont été effectués en Mauritanie (janvier à octobre) et trois au Maroc (novembre). Les échantillons prélevés au cours de ces embarquements ont servi à actualiser les paramètres biologiques pour les deux espèces de merlu noir (1 521 *M. polli* et 906 *M. senegalensis*). Aussi, ces campagnes d'observation ont été l'occasion d'échantillonner 273 spécimens de *M. polli* et 345 de *M. senegalensis* pour les études de croissance (tableau 2.2.2b). Dans ce Groupe de travail, un modèle de croissance VB préliminaire a été présenté pour les deux merlus noirs (Soto *et al.*, 2017), indiquant une croissance rapide ($K=0,41/\text{an}$ pour un L_∞ de 93,27 cm) de ces espèces.

L'échantillonnage biologique de ces espèces a été effectué à bord des navires commerciaux ou au cours des campagnes scientifiques, les individus débarqués étant éviscérés. L'intensité de l'échantillonnage de *M. polli* et *M. senegalensis* durant ces activités (embarquements et campagnes scientifiques) a été très élevée, comme on peut le voir dans les bibliographies (Fernández-Peralta *et al.*, 2006a; 2006b; 2007; 2008; 2009; 2010; 2011; Rey *et al.*, 2012; Rey *et al.*, 2015), et les documents soumis au Groupe de travail (Fernández-Peralta *et al.*, 2013a; 2013b; Quintanilla *et al.*, 2013a; 2013b; Rey *et al.*, 2013; Soto *et al.*, 2017). Récemment, d'autres études réalisées sur les merlus noirs apportent de nouveaux détails sur sa distribution divergente (Fernández *et al.*, 2017) et ses stratégies de croissance différentes (Rey *et al.*, 2016).

Le programme d'échantillonnage par les observateurs à bord de la flotte espagnole ciblant les merlus noirs peut être étendu à toutes les zones de pêche de cette flotte, notamment le Maroc et le Sénégal.

2.3 Merlu blanc (*Merluccius merluccius*)

2.3.1 Caractéristiques biologiques

Les caractéristiques biologiques de cette espèce sont décrites dans de nombreux travaux scientifiques (Sarano, 1983; Maurin, 1954; Poinard et Villegas, 1975; Goñi, 1983; Garcia, 1982; Goñi et Cervantes, 1986a, b; Turner et El Ouairi, 1986; El Ouairi, 1990; Ramos *et al.*, 1990; Ramos et Fernández, 1995; Lloris *et al.*, 2003; Meiners, 2007; El Habouz *et al.*, 2011).

Au Maroc, le merlu blanc montre une large distribution bathymétrique qui s'étend de la côte aux fonds de 1 000 m. C'est une espèce qui vit près du fond pendant le jour et s'en écarte la nuit pour chasser. Sa distribution bathymétrique dépend de son cycle biologique.

La durée de vie du merlu blanc est de 12 à 13 ans. Sa croissance linéaire et pondérale est différentielle entre les mâles et les femelles. Le sex-ratio du merlu blanc est en faveur des femelles qui constituent 54 % de l'ensemble de la population. La taille de première maturité sexuelle est atteinte chez les femelles à une longueur totale de 33,86 cm. La ponte a lieu toute l'année avec un pic de ponte principal situé en hiver et un pic secondaire en été. Le recrutement a lieu toute l'année mais il est plus important en été (juillet) d'après les

observations des campagnes scientifiques. Le taux d'accroissement intrinsèque de la biomasse (r) est de 1,41 an. Son taux de régénération est de 7 à 9 ans. Sa fécondité absolue est de 299 872 œufs/femelle. Sa fécondité relative est de 228,33 œufs/g d'ovaire. Le régime alimentaire des adultes est constitué généralement de poissons (jeunes merlus, anchois, sardines et espèces de gadidés) et de calmars, les jeunes se nourrissant de crustacés (spécialement euphausiacés et amphipodes).

2.3.2 Identité du stock

La population de merlu blanc (*M. merluccius*) du Maroc est considérée comme un unique stock.

2.3.3 Tendances des données

Captures

Les captures annuelles de la flotte côtière marocaine ont connu une augmentation continue entre 1998 et 2003 où la capture était de 11 314 tonnes. Une diminution a été enregistrée de 2004 à 2010 avec 3 835 tonnes. Par la suite, cette situation s'est redressée pour atteindre une production de 5 379 tonnes en 2016 (tableau 2.3.3a et figure 2.3.3a).

Effort

L'effort de pêche dirigé sur le merlu blanc a montré une valeur minimale en 2008 avec 43 995 jours de pêche, puis il a montré une tendance à la hausse pour arriver à 114 335 jours de pêche en 2014, avant de diminuer au cours des deux années suivantes pour atteindre 90 541 jours de pêche en 2016 (tableau 2.3.3b et figure 2.3.3b).

Indices d'abondance

CPUE

L'évolution des captures par unité d'effort de pêche de la flotte côtière marocaine montre un pic en 2008 avec 96 kg/jour, suivi par une diminution à 44 kg/jour en 2015. L'année 2016 a connu une légère augmentation des CPUE. La valeur enregistrée est de 59 kg/jour (tableau 2.3.3c et figure 2.3.3c).

Campagnes scientifiques

L'évolution des indices d'abondance (kg/h) du merlu blanc, issus des campagnes scientifiques réalisées par l'INRH entre 1982 et 2015, montre une tendance générale à la baisse. Un léger accroissement est cependant observé entre 2010 et 2012 où les indices d'abondance sont passés de 8 à 11 kg/h. En 2015, la valeur enregistrée est de 7,9 kg/h. Aucune campagne n'a été effectuée en 2016 à cause de l'indisponibilité du N/R *Charif Al Idrissi* (figure 2.3.3d).

Données biologiques

Des informations détaillées sur la biologie du merlu blanc ont été obtenues grâce à l'échantillonnage des débarquements de la pêcherie côtière au niveau des ports de Larache,

Casablanca, Agadir et Laâyoune. L'étude du sex-ratio durant la période 2013-2016 montre une légère dominance des femelles qui représentent 52 % de l'ensemble de la population contre 48 % de mâles. La taille de première maturité sexuelle est de 33,86 cm de longueur totale chez les femelles.

L'équation de la relation taille-poids est la suivante: $P = 0,006 \times L^{3,006}$ (pour les sexes combinés).

Les paramètres de croissance ont été estimés par sexe et pour les sexes combinés. Pour l'ensemble de la population, ces paramètres sont:

$L_{\infty} = 115,43 \text{ cm}$; $K = 0,14 \text{ an}^{-1}$ et $t_0 = -0,919 \text{ an}$.

Les paramètres biologiques pour le merlu blanc sont illustrés par le tableau 2.3.3d.

Composition par tailles et autres informations

La taille moyenne du merlu blanc débarqué par la pêche chalutière côtière au Maroc a connu une augmentation entre 1996 (17,79 cm) et 2000 (27,44 cm). Elle a diminué par la suite pour atteindre 19,82 cm en 2009. Une tendance à la hausse a été observée entre 2011 (21,50 cm) et 2016 (26,68 cm). Il est à noter que la taille moyenne entre 1988 et 2016 a oscillé entre 18 et 28 cm. Ces tailles sont inférieures à la taille de première maturité sexuelle de cette espèce qui est de 33,86 cm chez les femelles (tableau 2.3.3e et figure 2.3.3e). L'échantillonnage biologique réalisé à bord du navire de recherche entre 2009 et 2015 confirme la dominance globale des petites tailles au niveau de l'ensemble de la population de l'espèce. Les proportions des juvéniles (25 cm comme base de calcul) dans les débarquements sont élevées et sont en moyenne de 78 % pour l'ensemble de la période 1988-2016. On note cependant une diminution de la proportion des juvéniles entre 2013 (93 %) et 2016 (82 %) (figure 2.3.3f).

Mesures d'aménagement en vigueur pour la pêche de merlus

Un plan d'aménagement de la pêche des merlus est entré en vigueur le 25 novembre 2014. Les espèces de merlu concernées par ce plan d'aménagement sont le merlu blanc (*Merluccius merluccius*), le merlu du Sénégal (*Merluccius senegalensis*), et le merlu d'Afrique tropicale (*Merluccius polli*). Deux unités d'aménagement ont été retenues pour la gestion de ces espèces, notamment: la zone I: Méditerranée et la zone II: Atlantique. La zone Atlantique est subdivisée en deux sous-zones la zone II (a) allant de Cap Spartel à Aghti Lghazi et la zone II (b) allant de Aghti Lghazi à Cap Blanc. La pêche des merlus est interdite pour les chalutiers congélateurs dans toute la zone I et sur une distance de 10 milles marins calculés à partir des lignes de base pour la zone II dans la sous-unité 1. Elle est de même interdite sur une distance de 12 milles marins pour la zone II (b), du 16 novembre de chaque année au 16 janvier de l'année suivante et, en deçà des 10 milles, du 17 janvier au 15 novembre de chaque année. Les palangriers sont autorisés à pêcher les merlus sur une distance de 1 mille marin. Par ailleurs, les barques artisanales sont autorisées au-delà de 1 mille marin au niveau de la sous-unité II (a) et au-delà des 3 milles marins au niveau de la sous-unité II (b).

Pour les chalutiers côtiers, la pêche du merlu est autorisée au niveau de la sous-unité II (a) au-delà des 3 milles marins et au niveau de la sous-unité II (b) au-delà des 12 milles marins du 16 novembre de chaque année au 16 janvier de l'année suivante et au-delà des 10 milles

marins du 17 janvier au 15 novembre de chaque année. Pareillement, toute activité de pêche des trois espèces de merlus au moyen du chalut est interdite au niveau de la zone II (b) du 1^{er} avril au 31 mai inclus et du 15 août au 15 novembre inclus de chaque année, période qui coïncide avec le repos biologique instauré pour la pêche poulpière.

Aussi, tenant compte de la biologie des espèces de merlus et afin de protéger les zones et les périodes sensibles de ces espèces, le plan d'aménagement a prévu des zones de cantonnement pendant les périodes de ponte et de recrutement:

- 1- Fermeture du 1^{er} au 31 janvier inclus de chaque année.
 - Entre 3 et 23 milles marins des zones maritimes s'étendant entre le Sud de My Bousselham et Bouznika.
 - Entre 8 et 23 milles marins des zones maritimes s'étendant entre Cap Sim et Cap Tamghart.
- 2- Fermeture du 1^{er} à fin février inclus de chaque année entre 8 et 23 milles marins des zones maritimes situées entre My Bousselham et Bouznika et entre Cap Sim et Cap Tamghart.
- 3- Fermeture du 1^{er} au 30 septembre inclus de chaque année sur une distance de 10 milles marins des zones maritimes situées entre Cap Tafelney et Cap Sim et entre Oued Messa et Cap Tamghart.
- 4- Fermeture du 1^{er} au 31 octobre inclus de chaque année sur une distance de 10 milles marins des zones maritimes situées entre Kénitra et My Bousselham et entre la Pointe Sidi Abderrahman et Bouznika.

Le maillage du chalut autorisé est de 50 mm pour les chalutiers côtiers de la zone I et la sous-unité II (a), 60 mm pour les chalutiers côtiers opérant au niveau de la sous-unité II (b) et 70 mm pour les chalutiers congélateurs opérant dans la même zone. La mise en œuvre des différentes mesures du plan d'aménagement a pris en considération les caractéristiques biologiques et les distributions des trois espèces de merlus bien que seul le merlu commun soit évalué et considéré surexploité. Les merlus noirs ne font pas l'objet d'une exploitation ciblée.

2.3.4 Évaluation

Méthodes

Le modèle de production dynamique de Schaefer dans une feuille de calcul Excel a été utilisé pour l'évaluation de l'état du stock de merlu blanc (*Merluccius merluccius*). Des données sur la composition en tailles étant disponibles, un modèle analytique LCA et un modèle de rendement par recrue ont été utilisés.

Données

Trois essais d'évaluation ont été effectués avec le modèle de production dynamique:

- Un premier essai avec la capture totale de 1995 à 2016 et la série des indices d'abondance du merlu blanc issus des campagnes scientifiques du N/R *Charif Al Idrissi* de 1995 à 2015 (sachant que le modèle permet d'estimer les indices d'abondance pour les années 2008 et 2009).

- Un deuxième essai avec les mêmes séries de captures et d'indices d'abondance des campagnes scientifiques sans tenir compte des effets de l'environnement.
- Un troisième essai avec la série complète des captures et les CPUE de la pêche côtière de 1995 à 2016.

Le premier essai a été retenu et adopté par le Groupe de travail. L'ajustement du modèle a été effectué en tenant compte d'un effet environnemental durant la période 1997-2000 sur l'abondance du stock, conformément aux résultats des études sur l'influence de l'Oscillation nord-atlantique (NAO) sur l'abondance des merlus réalisées par l'équipe de l'IEO (Meiners, 2007; Meiners *et al.* 2006; 2007) et présentées durant le Groupe de travail du COPACE de 2007.

Un modèle analytique LCA et de rendement par recrue a été utilisé pour l'évaluation de l'état du stock du merlu blanc. Le modèle analytique a été mis sur une feuille Excel. La moyenne des fréquences de tailles des années 2013 à 2016 a été utilisée.

Résultats

Le modèle global utilisé s'ajuste bien à la série des indices d'abondance des campagnes scientifiques (essai 1) (figure 2.3.4a). Le Groupe de travail a adopté les résultats des évaluations effectuées à l'aide de la capture totale de 1995 à 2016 et la série des indices d'abondance des campagnes de 1995 à 2015 car c'est la série qui représente le mieux l'abondance réelle du stock, étant donné que les campagnes scientifiques couvrent la majeure partie de l'aire de distribution de l'espèce.

Les résultats des évaluations indiquent que le stock de merlu blanc est pleinement exploité en termes de biomasse mais légèrement surexploité en termes de mortalité par pêche, avec des captures qui dépassent la production soutenable du stock (tableau 2.3.4a). La mortalité par pêche actuelle est légèrement supérieure à la mortalité par pêche cible $F_{0,1}$ et à la mortalité par pêche qui correspondrait à la biomasse durable.

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	$B_{cur}/B_{0,1}$	B_{cur}/B_{MSY}	$F_{cur}/F_{0,1}$	F_{cur}/F_{MSY}	F_{cur}/F_{SYcur}
<i>Merluccius merluccius</i> /campagnes 2017	88%	97%	126%	114%	110%

$B_{cur}/B_{0,1}$: Rapport entre la biomasse estimée pour la dernière année et la biomasse correspondante à $F_{0,1}$.

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

$F_{cur}/F_{0,1}$: Rapport entre le coefficient de mortalité par pêche effectivement observé la dernière année de la série et $F_{0,1}$.

F_{cur}/F_{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_{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.

Les résultats du modèle analytiques LCA et du rendement par recrue montre un état de surexploitation de croissance du stock du merlu blanc (figure 2.3.4b). La mortalité par pêche actuelle est élevée chez les juvéniles et les jeunes individus et dépasse de loin la mortalité par pêche maximale et la mortalité par pêche cible.

Discussion

Les résultats des évaluations par le modèle global montrent que le stock de merlu blanc est surexploité. La mortalité par pêche est légèrement supérieure à la mortalité par pêche cible ($F_{0.1}$) et dépasse celle qui maintiendrait la biomasse à son niveau actuel. La biomasse actuelle est légèrement inférieure à la biomasse soutenable B_{MSY} . Cependant, la mortalité par pêche est supérieure à la mortalité cible $F_{0.1}$.

Les résultats du modèle analytique LCA et du rendement par recrue montrent un état de surexploitation de croissance du stock du merlu blanc (figure 2.3.4b). Le taux d'exploitation est aussi très élevé.

2.3.5 Projections

Le Groupe de travail a procédé à la projection des captures et de l'abondance sur trois ans en suivant différents scénarios pour le merlu blanc.

Capture

Scénario 1: Maintien de la capture à son niveau actuel (*statu quo*)

Le maintien de la capture à son niveau actuel, entraînerait une stabilité du niveau des captures mais provoquerait une légère diminution de l'abondance relative (figure 2.3.5a).

Scénario 2: Diminution de l'effort de pêche de 10 %

Une diminution de l'effort de pêche de 10 % aurait pour effet une légère diminution des captures et de l'abondance relative. La capture durable connaîtra aussi une légère diminution (figure 2.3.5b).

2.3.6 Recommandations d'aménagement

Sur la base des résultats des évaluations, le Groupe de travail a décidé de recommander ce qui suit:

- Réduire la mortalité par pêche de la flotte chalutière côtière ciblant les juvéniles, afin de réduire la proportion des juvéniles comparée à la série des dernières années analysée.
- Renforcer le contrôle du respect de l'application de la réglementation.

2.3.7 Recherche future

Le Groupe de travail recommande que les actions suivantes soient menées:

- Entreprendre des études de la sélectivité en vue de l'augmentation du maillage et de la taille de première capture.
- Évaluer les prises accessoires et les rejets de merlu blanc des autres pêcheries.
- 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

Les deux espèces de merlus noirs sont présentes dans les eaux marocaines, mauritaniennes, sénégalaises et gambiennes. Le merlu sénégalais (*Merluccius senegalensis*), exclusivement présent dans l'Atlantique Centre-Est, est capturé entre le 33° N et le 10° N, tandis que le merlu d'Afrique tropicale (*Merluccius polli*) est pêché entre les latitudes 28° N et 18.5° S (Fernández *et al.*, 2008; Lloris *et al.*, 2003; Manchih *et al.*, 2017). La fluctuation observée de la limite nord de la distribution des merlus noir pourrait être le résultat de l'évolution des paramètres océanographiques (du fait que cette région est affectée par les upwellings en faisant une zone de transition entre une région chaude et une autre froide, également connue pour la migration saisonnière des espèces (Manchih *et al.*, 2017).

En raison de leur ressemblance morphologique, de leur présence aux mêmes profondeurs et dans les captures, ces deux espèces sont couramment commercialisées sous la nomination merlu noir (*Merluccius* spp.). De ce fait, l'évaluation est effectuée pour ces espèces en tant que stock unique. La longueur maximale dans les captures est de 87 cm pour le merlu du Sénégal (Fernández-Peralta *et al.*, 2017) et de 80 cm pour le merlu d'Afrique tropicale (Lloris *et al.*, 2003), et la moyenne des longueurs augmente avec la profondeur pour les deux espèces (Fernández-Peralta *et al.*, 2013b).

Les deux espèces de merlus noirs sont sympatriques dans la zone d'étude, leurs proportions et leurs tailles diffèrent selon la profondeur: le chevauchement maximal de leurs distributions à lieu à des profondeurs de 300 à 350 mètres en Mauritanie (Fernández *et al.*, 2011; 2017) et 500 à 600 mètres au sud du Maroc (Manchih *et al.*, 2017). En outre, les deux espèces participent aux migrations de reproduction dans la région (Garcia, 1982; Fernández *et al.*, 2008; Fernández-Peralta, 2011), principalement en raison de la variabilité du système océanographique tout au long de l'année. La répartition des espèces, l'abondance et les tendances de migration sont fortement affectées par les changements de l'intensité des courants et la force des upwelling, comme le montre l'indice d'oscillation nord-atlantique (NAO) qui influencerait la dynamique du merlu noir en Afrique du Nord-Ouest (Meiners *et al.*, 2010). Les saisons de reproduction prolongées sont typiques chez le merlu noir, correspondant aux périodes d'upwelling renforcés d'automne et d'hiver en Mauritanie et au Sénégal (Fernández-Peralta *et al.*, 2011). La présence/absence et l'abondance des deux merlus sont fortement influencées par les covariables de profondeur et de température. *M. polli* domine largement dans cette zone avec un ratio global de 4:1 et de plus larges rangs bathymétriques (80-1 100 mètres) et thermiques (5,9-16,6° C). Cependant, l'espèce moins profonde *M. senegalensis*, a rarement été capturée à 500 mètres, disparaissant au-delà de 700 m, et présente un niveau de tolérance de température plus étroit (8,8-17,7° C). En outre, la variation interannuelle significative de l'abondance suggère une certaine influence de la variabilité climatique (Fernández-Peralta *et al.*, 2017).

Malgré l'absence d'études sur la biologie du merlu noir et l'hypothèse de caractéristiques similaires qui affecte ce groupe d'espèces, des études récentes sur la distribution (Fernández-Peralta *et al.*, sous-pressé, Manchih *et al.*, 2017), la reproduction (Fernández-Peralta *et al.*, 2011), la croissance (Rey *et al.*, 2012; Rey *et al.*, 2016) et l'allocation d'énergie (Rey *et al.*, sous-pressé) ont révélé que ces espèces ont des stratégies de vie divergentes, expliquant en quelque sorte la façon dont elles minimisent la compétition interspécifique. Des analyses récentes des distributions basées sur les campagnes scientifiques au large de la Mauritanie révèlent que les deux espèces sont écologiquement différentes, et complètement dissociées dans les fonds mauritaniens, bien qu'elles apparaissent finalement mélangées dans les captures des chaluts (Fernández-Peralta *et al.*, 2017). Par ailleurs, les études de croissance basées sur la microstructure des otolithes montrent un modèle de croissance rapide pour ces espèces (Rey *et al.*, 2016), plus rapide que n'importe quel modèle de croissance proposé jusqu'à maintenant.

2.4.2 Identité du stock

Aucune étude détaillée sur l'identité du stock du merlu noir n'est disponible. Les récentes études biologiques sur les merlus noirs mentionnées dans le paragraphe précédent montrent des stratégies de vie différentes des deux espèces, et soutiennent par conséquent une séparation des stocks dans les évaluations futures. Dans ce Groupe de travail, un modèle préliminaire basé sur les données sur l'âge a été présenté pour ces espèces (Soto *et al.*, 2017). Des informations complémentaires sur l'âge doivent être fournies pour améliorer ces modèles de croissance.

2.4.3 Tendances des données

Une série de données des captures et d'effort du merlu noir en Mauritanie a été fournie au Groupe de travail pour la période allant de 1983 à 2016.

Avec le nouvel accord de pêche, des conditions plus strictes ont été imposées à la flottille espagnole avec l'introduction d'une taille minimale de débarquement de 30 cm (instaurée en 1998) mais également en raison du faible prix sur le marché mondial du merlu noir, la flottille espagnole ciblant le merlu frais a progressivement changé sa stratégie de pêche. La diminution progressive du nombre de navires opérant dans la région, passant de 16 (en 2000) à deux navires (de 2010 à 2014) a aussi été observée. Après une période d'inactivité de cette flottille jusqu'à décembre 2015, trois navires ciblant le merlu noir sont actuellement opérationnels en Mauritanie. Les individus plus grands ayant une valeur plus élevée et vivant normalement dans les eaux profondes sont les plus capturés, la flottille opère généralement sur des fonds plus profonds qu'auparavant, évitant donc de capturer les plus petites tailles. En outre, les sorties de pêche ont été raccourcies (sept jours) afin d'augmenter la qualité et la valeur du merlu frais débarqué. En résumé, la nouvelle stratégie de pêche a influencé les captures et l'effort, affectant de ce fait les tendances historiques de la série de captures. Pour cette raison, des modèles d'évaluation ont été calculés avec les séries des captures les plus récentes, allant de 2000 à 2016.

Capture

Les captures du merlu noir ont atteint des valeurs maximales en 2002 avec 15 890 tonnes, puis ont chuté en 2003 avant de diminuer progressivement jusqu'en 2013 (4 790 tonnes). Dans les dernières années, les captures totales ont augmenté notablement jusqu'à 16 970

tonnes en 2016, après un arrêt en Mauritanie de septembre 2014 à décembre 2015 (tableau 2.4.3a et figure 2.4.3a).

Les chalutiers espagnols de pêche au merlu noir frais ont opéré au Maroc durant la période 2007-2010 (captures moyennes de 536 tonnes/an). Après un nouvel accord de pêche avec l'UE, les navires de pêche fraîche et congelé ont repris l'activité à partir du troisième trimestre de 2014. L'activité de certains navires espagnols est très variable et dépend de leur activité en Mauritanie.

Les captures en Mauritanie représentaient 83 % de la production totale de la zone COPACE pour la période 2000-2012 (figure 2.4.3b) et avec l'augmentation des captures au Maroc depuis 2014, ce taux n'est plus que de 70 % pour les années 2014 et 2016, l'année 2015 n'étant pas représentative étant donné que la flotte espagnole était active pendant 2 mois uniquement. Bien que la majorité de ces captures aient été réalisées par les chalutiers espagnols de pêche fraîche, des captures importantes de merlu noir apparaissent dans les prises accessoires des autres flottilles démersales et pélagiques. De septembre 2014 à décembre 2015, la flottille espagnole n'opérant plus en Mauritanie en raison de l'absence d'accord de pêche, s'est déplacée au Maroc et au Sénégal, réalisant des captures en augmentation depuis 2015. Les prises accessoires du merlu noir des autres flottes ont aussi augmenté en 2016.

Les données sur ces prises accessoires de merlu noir ont été fournies au Groupe de travail pour les années 2009-2016 (figure 2.4.3c).

Effort

Au Maroc et au Sénégal, avec la reprise des accords de pêche avec l'UE, l'activité des chalutiers espagnols frais et des congélateurs commencent en 2014 et 2015, respectivement. L'effort des navires frais est plus important en 2015, durant l'arrêt de l'accord de pêche en Mauritanie, avec 410 jours de pêche au Maroc et 156 au Sénégal. L'effort de la flottille des congélateurs est plus régulier et élevé au Maroc (223 jours de pêche en moyenne) qu'au Sénégal (27 jours de pêche en moyenne).

En Mauritanie, l'effort des chalutiers espagnols de poisson frais a atteint un pic en 2002 avec 3 291 jours de pêche, avant de diminuer progressivement en 2014 (434 jours) avec deux chalutiers opérationnels uniquement. En 2016, l'effort s'est accru à 700 jp avec l'arrivée d'un troisième navire. La flottille de palangriers espagnols a quitté les eaux mauritaniennes en 2009, après plusieurs années de faible activité avec un effort inférieur à 300 jours (tableau 2.4.3b et figure 2.4.3d).

Indices d'abondance

CPUE

La CPUE utilisée est celle des chalutiers espagnols de merlu noir frais. À partir de 2008, les CPUE ont augmenté jusqu'à 8 200 kg/jours de pêche en 2016, après une légère diminution en 2015. La cause principale de l'augmentation progressive de la CPUE est la diminution du nombre de chalutiers au cours de ces années (figure 2.4.3e).

Campagnes de recherche

Mauritanie

Les indices d'abondance du merlu noir enregistrés durant les campagnes effectuées par l'IMROP, sont présentés dans le tableau 2.2.2c. Les meilleurs rendements pour les deux espèces ont été observés dans les secteurs centre et sud et pendant la saison chaude.

Maroc

Deux campagnes de recherche ont ciblé les merlus noirs au sud de Sidi Ifni en 2013 et 2014. Les indices d'abondance de *M. polli* sont généralement meilleurs que ceux de *M. senegalensis* dans les différentes zones prospectées (Table 2.2.2d).

Distribution et abondance

La distribution du merlu noir dépend de la profondeur. Les deux espèces sont présentes au niveau des mêmes zones et strates de profondeur. La profondeur moyenne, estimée à partir de données fournies par les observateurs à bord des chalutiers de pêche au merlu entre 2002 et 2011, était de 535 mètres (tableau 2.2.1b).

Une récente étude espagnole sur la répartition des rendements selon l'espace-temps dans les eaux mauritaniennes des deux espèces a été présentée au Groupe de travail de 2013 (Fernández-Peralta *et al.*, 2013e). Les rendements étaient plus élevés au sud du Cap Timiris pour *M. polli* en automne et hiver, et au nord de cette zone pour *M. senegalensis* en été. Les deux espèces ont également été distribuées séparément selon la profondeur, et ont montré une répartition spatio-temporelle inverse et significative (Quintanilla *et al.*, 2013e). Cependant, les deux espèces de merlus noirs apparaissent mélangées dans les captures des chaluts en Mauritanie (Fernández-Peralta *et al.*, 2017). Les campagnes de l'IMROP ont également montré une plus grande abondance du merlu noir dans le centre et le sud des eaux mauritaniennes (tableau 2.2.2c).

Compositions des longueurs commerciales

Les compositions par longueurs des captures commerciales de merlu noir des chalutiers opérant en Mauritanie en 1991-2016 ont été fournies par l'IEO (tableau 2.4.3c). De 1998 à 2001, aucun échantillonnage n'a été effectué et les compositions par longueur ont été obtenues à partir des estimations de fréquences calculées sur la base des données des années précédentes. En 2002 et 2003, les compositions par longueur ont été estimées à partir de deux et quatre navires, respectivement. Pour les autres années, les compositions par longueur ont été obtenues par l'échantillonnage des débarquements de quatre à six navires par mois. L'échantillonnage a été stratifié par catégories commerciales de merlu et pesé par capture totale mensuelle par catégorie.

Après l'instauration d'une taille minimale marchande de 30 cm, la flottille ciblant le merlu noir s'est déplacée vers des zones plus profondes et par conséquent, une augmentation des longueurs moyennes au cours des dernières années a pu être observée (tableau 2.4.3c). La taille moyenne la plus élevée a été observée en 2016, dépassant 48 cm.

Relation taille-poids

Les paramètres de la relation longueur-poids pour l'ensemble de la population de *Merluccius* spp. en Mauritanie sont les suivants: $a = 0,00098$ et $b = 2,92$ (longueurs en centimètres, poids en grammes). Ils ont été calculés à partir d'un échantillon de 10 850 individus de *M. polli* et 2 770 individus de *M. senegalensis*. Ces échantillons ont été collectés à bord des chalutiers de pêche au merlu espagnols en 2003. En outre, lors des campagnes de recherche réalisées en automne durant la saison de ponte, de nouveaux paramètres de la relation longueur-poids ont été calculés pour les deux espèces et *Merluccius* spp. Avec des sexes séparés et regroupés, en considérant le poids total et éviscéré (Rey *et al.*, 2015).

Frai et maturité sexuelle

Une étude récente (Fernández-Peralta *et al.*, 2011) a été réalisée à travers des échantillonnages biologiques effectués entre 2003 et 2009 dans les eaux mauritaniennes sur *M. polli* et *M. senegalensis* au cours de 15 sorties en mer de la pêche commerciale, sept campagnes expérimentales à la palangre, et trois campagnes au chalut durant leurs périodes de reproduction. Les résultats obtenus ont montré que la taille à la première maturité estimée pour les deux espèces durant des périodes de frai distinctes était plus élevée pour les femelles de *M. Polli* (44 cm) que pour les femelles de *M. senegalensis* (39 cm).

La saison de ponte des deux espèces dans les eaux mauritaniennes a lieu de septembre à mars (Fernández-Peralta *et al.*, 2011). L'activité sexuelle commence en septembre et la période de ponte intense se produit entre novembre et février. Cette période coïncide avec les saisons hydrologiques de la région: saison chaude-froide, en novembre et décembre, et le début de la saison froide, qui s'étend de janvier à mai. Il semble que les périodes de frai des deux espèces se chevauchent, allongeant ainsi la période de reproduction. Les résultats obtenus à partir du SIG, ainsi que ceux provenant d'autres analyses, ont indiqué que *M. senegalensis*, espèce côtière, commence sa ponte plus tôt que *M. polli*, espèce plus profonde (Fernández-Peralta *et al.*, 2011).

Les aires de reproduction sont situées dans les parties centrales et méridionales de la zone d'étude, éloignées des zones d'upwelling permanent au large du Cap Blanc.

Une analyse spatiale détaillée du frai des femelles a révélé de grandes concentrations des deux espèces associées aux têtes de canyon dans les parties centrales (18°42' N à 18°02' N) et méridionales (16°50' N à 16°30' N) de la région d'étude, *M. polli* étant présente à de plus grandes profondeurs et le long des canyons, des zones moins accessibles au chalut. Néanmoins, la forte différence bathymétrique observée entre les deux merlus noirs indique sans doute que *M. polli* effectue sa ponte à des profondeurs plus importantes (300-500 mètres ou plus) que celles de *M. senegalensis* (100-400 mètres ou moins) et que, même s'ils se reproduisent dans des zones proches et à des profondeurs similaires, ils ne sont pas ensemble au moment de la ponte (Fernández-Peralta *et al.*, 2011).

2.4.4 Évaluation

Méthodes: Plusieurs modèles de production de biomasse ont été utilisés pour évaluer le stock de merlu noir, à savoir:

- Le modèle de production dynamique de Schaefer développé dans une feuille de calcul Excel employé habituellement par le Groupe de travail. Ce modèle est décrit en détail à l'annexe II (FAO, 2012).

- Le modèle de production dynamique de Fox dans un cadre bayésien. Cette approche probabiliste permet la prise en compte des incertitudes et offre un cadre flexible de modélisation. En effet, l'intérêt de la théorie bayésienne est la possibilité de prendre en compte les connaissances à travers la définition de lois de distribution à priori des paramètres du modèle. La distribution à priori représente la connaissance que l'on a de chaque inconnue avant l'analyse des données. L'approche bayésienne permet de passer du *prior* au *posterior* grâce à une mise à jour apportée par les données via le modèle (Meyer et Millar, 1999; Meissa *et al.*, 2013). Ces distributions de probabilité des paramètres du modèle (*posterior*) sont estimées à partir des méthodes de simulations MCMC (Monte Carlo Markov Chain) et des tests de convergence de trois chaînes de MCMC sont menés en réalisant un grand nombre d'itérations. Ce modèle permet donc de calculer les principaux points de références biologiques (B_{MSY} , MSY et F_{MSY}) et de donner les incertitudes autour de ces valeurs.
- Le modèle CMSY (Martell et Froese, 2013) est basé uniquement sur les captures et des hypothèses de base sur les paramètres du modèle Schaefer (r , K et B/K). Bien que cette méthode soit utilisée pour les pêcheries dont les données sont limitées (ou mauvaises), elle a été utilisée pour le cas du merlu noir à des fins de comparaison. Le CMSY est une méthode pour estimer le rendement maximal durable (MSY) et les points de référence de pêche connexes à partir des données de capture et de résilience. C'est une mise en œuvre avancée de la méthode capture- MSY de Martell et Froese (2013). Si les gestionnaires, les experts ou les parties prenantes ont une perception de l'histoire de l'appauvrissement et de l'état actuel d'un stock donné, le CMSY peut tester la compatibilité de cette hypothèse avec les captures observées et la résilience connue de l'espèce. Le script d'analyse CMSY et BSM (modèle bayésien) sous le logiciel R utilisé ici, a été développé par Rainer Froese, Gianpaolo Coro et Henning Winker en novembre 2016.

Comme pour la méthode Capture- MSY , les niveaux de paramètres antérieurs pour le niveau intrinsèque maximal d'augmentation de la population (r) et pour la taille de la population inexploitée ou la capacité de charge (k) sont filtrées avec une approche Monte Carlo pour détecter les paires r - k «viabiles». Une paire de paramètres est «viable» si les trajectoires de biomasse correspondantes calculées avec un modèle de Schaefer sont compatibles avec les captures observées, dans le sens où elles ne dépassent pas la capacité de charge ni font effondrer le stock. En outre, la biomasse prédite doit être compatible avec les estimations antérieures des intervalles relatifs de biomasse pour le début et la fin des séries chronologiques respectives. En option, une troisième gamme de biomasse antérieure intermédiaire peut être fournie pour refléter les classes d'âge extraordinaires ou d'appauvrissement de stocks. De plus, en option, il indique si le stock risque de s'écrouler dans les trois ans à venir si les captures actuelles continuent. Cela améliorera l'estimation de la biomasse au cours des dernières années. Une série de paires r - k 'viabiles' entraîne généralement un nuage de forme triangulaire dans le journal de bord. Le CMSY diffère de la méthode Capture- MSY parce qu'il cherche le r le plus probable qui n'est pas au centre, mais plutôt dans la région de la pointe du triangle, car c'est la moyenne des valeurs r viabiles maximales recherchées.

L'ACV (Jones, 1968) ainsi qu'un rendement par recrue (Thomson et Bell, 1934) ont également été utilisés avec les données sur les compositions de longueur disponibles.

Données

Les données disponibles sur l'exploitation de cette espèce correspondent aux informations sur les indicateurs d'exploitation et sur les zones de pêche en Mauritanie, au Maroc, au Sénégal et en Gambie.

Pour les évaluations du merlu noir, les captures totales et les indices d'abondance des chalutiers espagnols ciblant le merlu frais ont été utilisés. La série de CPUE de cette flottille a été utilisée comme indice d'abondance puisqu'il représente le mieux l'abondance de la ressource. Les captures totales utilisées dans le modèle intègrent celles des prises accessoires d'autres flottilles de chalutiers, pélagiques ou démersaux.

Trois essais d'évaluation ont été réalisés avec la feuille Biodyn pour le merlu noir selon différentes hypothèses sur la CPUE de la dernière année jugée très élevée (8 267 kg/jour de pêche) comparée à la série antérieure qui varie en moyenne entre 3 500 et 5 000 kg/jour de pêche:

- un premier essai avec la série de CPUE complète intégrant l'année 2016;
- un second essai avec la CPUE jusqu'en 2015, donc en excluant l'année 2016 dans la série de la CPUE;
- un troisième essai avec la série complète de CPUE mais en contrôlant l'ajustement pour que l'indice d'abondance prédit par le modèle reflète une situation moyenne de l'indice observé entre 2015 et 2016.

Les données sur la structure des longueurs collectées par les équipes de l'IEO lors des débarquements du merlu par les navires espagnols entre 1991 et 2016 sont disponibles. Toutefois, en raison de plusieurs incertitudes sur le milieu de la série (problème expliqué dans le dernier GT), seules les données de 2007-2016 ont été utilisées pour le modèle analytique LCA. Pour combler le manque dans la base de données pour l'année 2015, une moyenne entre 2014 et 2016 a été effectuée.

Résultats

Pour les stocks de merlu noir de la sous-région, l'ajustement du modèle de production dynamique a été jugé satisfaisant avec l'essai intégrant la CPUE moyenne de 2015 à 2016 (figure 2.4.4a). Les résultats montrent que le stock n'est pas pleinement exploité, avec une biomasse actuelle supérieure à la biomasse durable B_{MSY} et la biomasse cible $B_{0.1}$ (tableau 2.4.4a.). Par contre, l'effort actuel (de l'année 2016) est supérieur à l'effort optimal F_{MSY} et l'effort cible $F_{0.1}$ (tableau 2.4.4a), le dépassement étant estimé à 24 et 37 % respectivement.

Les résultats du modèle dynamique bayésien appuient ceux obtenus dans la feuille biodyne avec quelques différences dans les taux de dépassement en termes de mortalité par pêche. En effet, selon ce modèle, l'effort serait légèrement supérieur à la cible (tableau 2.4.4a). Quant au modèle CMSY, le stock du merlu noir dans la sous-région serait surexploité en termes de biomasse et de mortalité par pêche (voir tableau en annexe). Globalement, les différents modèles dynamiques concluent un dépassement de la mortalité par pêche comparativement à celle de la dernière année. En effet, l'année 2016 a été caractérisée par une forte capture de 17 000 tonnes environ.

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

Modèle	Stock/indice d'abondance	$B_{cur}/B_{0.1}$	B_{cur}/B_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	F_{cur}/F_{MSY}	F_{cur}/F_{SYcur}
Biodyn Schaefer	<i>Merlu noir</i> (sous-région/CPUE 2015 (cf. 1 ^{er} essai))	148%	163%	114%	103%	280%
Biodyn Schaefer	<i>Merlu noir</i> (sous-région/CPUE moyenne 2015-2016)	115%	126%	137%	124%	168%
Biodyn Schaefer	<i>Merlu noir</i> (sous-région/ 2016 (cf. 3 ^{ème} essai))	135%	148%	129%	116%	226%
Bayésien Fox	<i>Merlu noir</i> (sous-région/CPUE moyenne 2015-2016)	139%	153%	113%	102%	154%
CMSY	<i>Merlu noir</i> (sous-région/CPUE moyenne 2015-2016)	82%	95%	137%	125%	NA
LCA&Y/R	<i>Merlu noir</i> (sous-région/CPUE moyenne 2015-2016)	NA	NA	313%	281%	NA

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

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

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

F_{cur}/F_{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_{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.

Le modèle analytique de LCA et le rendement par recrue montrent que la mortalité par pêche est très élevée pour les poissons adultes, dépassant le maximum et la mortalité par pêche cible, montrant un état de surexploitation de croissance. Cette situation n'est pas compatible avec l'état du stock estimé au moyen du modèle de production dynamique. Il convient de noter que dans le modèle analytique, les informations provenant des prises accessoires n'ont pas été intégrées dans les extrapolations des fréquences de tailles. Par conséquent, les résultats du modèle LCA n'ont pas été validés par le Groupe de travail.

Discussion

Les résultats des différents tests d'évaluations (trois scénarios de Biodyn, un modèle bayésien et un modèle CMSY), ont montré que le stock de merlu noir est pleinement exploité, mais le niveau des captures de la dernière année n'est pas soutenable pour le stock à court terme.

2.4.5 Projections

Le Groupe de travail a effectué des projections sur les captures et l'abondance du merlu noir, en simulant un scénario de statu quo du niveau de l'effort actuel.

Mauritanie

Statu quo: Maintien des captures à leur niveau actuel (*statu quo*)

Maintenir l'effort à son niveau actuel (moyenne 2014-2016) conduirait à une diminution des captures en 2017 qui se stabiliseraient par la suite durant la période 2018-2020 à des niveaux soutenables. L'abondance relative montrerait une diminution progressive (figure 2.4.5a).

2.4.6 *Recommandations d'aménagement*

Vu le niveau relativement bas de l'effort ciblant le merlu noir et l'importance des captures accessoires de merlu noir réalisées en 2016 (7 076 tonnes), le Groupe de travail recommande que les dispositions nécessaires soient prises pour une réduction des captures accessoires au niveau moyen de la période 2014-2015, soit 3 300 tonnes.

2.4.7 *Recherche future*

Le Groupe de travail donne la priorité aux recommandations suivantes:

- Le Groupe de travail recommande d'étayer les informations sur les tailles rejetées et l'estimation des captures rejetées en vue de leur intégration dans les prochaines évaluations.
- Améliorer le suivi des captures, de l'effort et des tailles pour le merlu noir comme espèce cible et accessoire pour toutes les flottilles espagnoles opérant en Mauritanie, au Sénégal et en Gambie.
- Ventiler les données par type de pêcherie, capture et effort du merlu noir ciblé au Maroc (chalutiers, palangriers et pêche artisanale).
- Reprendre le programme d'observation à bord des navires espagnols en Mauritanie, au Sénégal et en Gambie réalisé sur tous les navires de pêche qui capturent le merlu noir en tant que prises accessoires. La coordination entre l'IEO et l'IMROP, le CRODT et le FD pour élaborer la méthodologie à utiliser améliorerait la réalisation de cette tâche.
- Mettre en place des programmes d'observation des pêches similaires en Gambie et au Maroc (avec le prochain accord de partenariat de pêche) pour ventiler les captures de merlu noir par espèce et pour estimer les rejets.
- Mettre en place un programme d'étude des chaluts sélectifs pour évaluer la taille des premières captures de merlu et tester des engins plus sélectifs afin de diminuer l'impact de cet engin sur les communautés démersales.
- Réaliser des études plus détaillées sur l'influence des paramètres environnementaux sur l'abondance de cette ressource dans la sous-région.

3. POISSONS DÉMERSAUX

3.1 Pêcheries

Compte tenu de leur valeur marchande généralement élevée, les ressources démersales côtières suscitent un vif intérêt dans l'ensemble des quatre pays de la zone nord du COPACE. Elles sont exploitées par des flottilles industrielles (nationale et étrangère) et artisanales et font l'objet de pêcheries multispécifiques. De plus, les espèces de poissons démersaux constituent souvent les captures accessoires de pêcheries spécialisées telles que les pêcheries céphalopodières, merlutières ou crevettières.

Le Groupe de travail a évalué les stocks des espèces suivantes: *Pagellus bellottii*, *Pagellus acarne*, *Pagellus* spp., *Dentex macrophthalmus*, *Pagrus caeruleostictus*, *Sparus* spp., *Arius* spp., *Pseudolithus* spp., *Plectorhynchus mediterraneus*, 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 a fluctué entre environ 35 000 tonnes en 1990 et 55 000 tonnes en 2016, avec une moyenne annuelle de 41 000 tonnes pour la période 1990-2016.

Au Maroc, les poissons démersaux sont exploités par une flottille hétérogène composée de chalutiers congélateurs céphalopodières marocains (Ceph. N), d'unités de pêche côtière chalutière et palangrière (côtière), de barques artisanales, de navires russes affrétés opérant dans le cadre de l'accord de pêche Maroc-Russie, du nouvel Accord de pêche Maroc-UE de 2007. Seules les unités de pêche palangrière et une partie des barques artisanales ciblent les poissons démersaux. Les autres unités les capturent comme prises accessoires.

En Mauritanie, les ressources démersales sont exploitées par la pêche artisanale et par des chalutiers dont les céphalopodières étrangers (Ceph. E), les céphalopodières nationaux (Ceph. N), les merlutières étrangers et nationaux (Merlu), les crevettiers étrangers et nationaux (Crevet), les chalutiers pélagiques étrangers (Pelagic) et les poissonniers démersaux étrangers et nationaux (Poisson).

Un nombre important de licence ciblant les poissons démersaux a été attribué en 2016, ce qui a contribué à l'augmentation des captures de divers poissons démersaux pour la même année. En outre, en 2016, on observe une nette amélioration des captures de *Pagellus bellottii*, *Epinephelus aeneus* et *Pagrus caeruleostictus*, notamment par la pêche artisanale. On signale également le départ des céphalopodières étrangers qui réalisaient une partie importante des captures de daurades roses profondes.

Au Sénégal, les ressources démersales côtières sont composées de poissons, de crustacés et de céphalopodes qui sont pêchés entre 0 et 200 mètres de profondeur. Elles sont exploitées par des flottilles industrielle et artisanale. Les principaux types de pêche artisanale exploitant les ressources démersales sont les pirogues pêchant à la ligne et qui sont propulsées à la rame (PVL) ou avec un moteur (PML) et dont certaines sont équipées de câle à glace (PG) et de filets dormants (FD). Ces ressources sont aussi accessoirement capturées par les sennes tournantes (ST), les filets maillants encerclants (FME), les sennes de plage (SP) et divers engins (DIV). La flottille artisanale était composée de 15 000 pirogues en 2012 et de 12 619 unités en 2005, soit une augmentation de 7 %.

Actuellement, les flottilles industrielles opérant au Sénégal sont principalement des chalutiers

nationaux depuis juin 2006 en raison de la fin des accords de pêche avec l'UE. Les navires ayant des licences appartiennent à la flotte de pêche démersale côtière (PIDC) et flotte de pêche démersale profonde (PIDP). En fonction du mode de conservation, tous les chalutiers peuvent être divisés en congélateurs (CON) ou glaciers (GLA). Il est à noter que ces dernières années, les chalutiers congélateurs sont prédominants. La flotte industrielle démersale côtière compte 57 chalutiers sénégalais dont 33 chalutiers céphalopodiers en 2012.

La pêche chalutière démersale cible, principalement, des poissons, des crustacés et des céphalopodes vivant sur le fond ou à proximité. La pêche côtière opère au niveau du plateau continental (0-200 mètres), et la pêche profonde au-delà (au rebord du talus continental). Les ressources démersales sont exploitées par des chalutiers dits *démersaux côtiers* ou *profonds* structurés en «métiers» (crevettiers, poissonniers céphalopodiers classiques, rougetiers et merlutiers).

La flottille ayant opéré en 2015 au Sénégal est constituée de 29 chalutiers, en majorité des congélateurs de nationalité sénégalaise. Elle comprend huit crevettiers, soit une hausse de 45 % par rapport à l'année 2014 et 21 poissonniers céphalopodiers, soit une baisse de 23 % par rapport à 2014.

En Gambie, les espèces démersales sont ciblées par les flottilles industrielle et artisanale. La pêche artisanale est multi-engins et cible toutes les espèces démersales côtières, y compris les espèces des estuaires. La flottille industrielle, principalement étrangère, est composée en majorité de chalutiers congélateurs (PI) qui débarquent leurs captures dans des ports étrangers. Le système de collecte des statistiques de pêche a été amélioré depuis 2005; il couvre à présent davantage de sites de débarquements estuariens et en eau douce, et les données sont collectées à une plus grande fréquence. Cela a conduit à une meilleure estimation des captures et de l'effort.

Le secteur de la pêche artisanale est composé de pirogues motorisées (environ 40 % motorisées) et non motorisées, ayant des pratiques de pêche traditionnelles et à petite échelle. Les pêcheurs utilisent des engins de pêche diversifiés, tels que les filets enchevêtrés/encerclants, les filets maillants de fond, les lignes à main, les moustiquaires et les pièges. Les filets de stockage sont utilisés pour la capture dans les affluents des rivières.

Le secteur industriel, d'autre part, utilise des techniques et des outils plus sophistiqués. La pêche industrielle cible des poissons démersaux à haute valeur commerciale. À l'heure actuelle, un seul navire de pêche industriel national opère en Gambie. Tous les navires de pêche industriels étrangers débarquent leurs prises dans des ports étrangers.

Les séries de captures et d'effort de ces flottilles sont fournies dans le tableau 3.1.1a et tableau 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 les précédents rapports du Groupe de travail.

Étant donné que les deux espèces *Pagellus bellottii* et *Pagellus erythrinus* ne sont pas distinguées dans les statistiques du Maroc, il a été décidé de considérer un seul groupe (*Pagellus* spp.). Cependant, les déclarations des céphalopodiers congélateurs nationaux depuis l'année 2007 n'ont pas permis de dégager les quantités réellement pêchées pour ce groupe, probablement classées dans d'autres catégories de poisson. À cet effet, la série de capture 2007-2016 de ces espèces a été estimée par moyenne mobile pour les céphalopodiers congélateurs marocains. En outre, une importante quantité de ressources démersales pêchées par des navires actifs dans le cadre de l'affrètement est principalement constituée du groupe de dentés non ventilé par espèce. Il serait cependant intéressant de calculer la proportion de *Dentex macrophthalmus* dans ce groupe afin de les utiliser dans les futures réunions du Groupe de travail du COPACE.

En 2015, le Maroc a renouvelé l'accord de pêche avec l'UE. Les données relatives à l'échantillonnage à bord de l'abadèche *diagramme gris* sont ainsi disponibles à partir de cette année. Dans le cadre de l'amélioration de la qualité des données utilisées pour l'évaluation des ressources démersales marocaines, l'INRH a renforcé son programme d'échantillonnage biologique régulier dans les différents ports (Nador, M'diq, Tanger, Larache, Casablanca, Agadir, Laâyoune et Dakhla) des espèces démersales à haute valeur commerciale, en particulier le merlu blanc, la crevette, l'abadèche et le poulpe.

Pour le Sénégal, depuis 2014, les campagnes scientifiques sur les espèces démersales sont régulièrement réalisées dans la ZEE sénégalaise à bord du N/R *Itaf Deme* dans le cadre du programme 'Aménagement durable des pêches au Sénégal' (ADUPES, 2013-2016). Au total, 10 campagnes dont quatre en 2014, quatre en 2015 et deux en 2016, ont été menées sur les espèces démersales profondes et les espèces démersales côtières.

En Mauritanie, des campagnes scientifiques démersales ont été régulièrement conduites jusqu'en 2016.

En Gambie, il y a un moratoire sur la pêche industrielle depuis 2014. Il s'agit d'une décision du gouvernement de ne plus délivrer de licence jusqu'à nouvel ordre, une décision qui a eu un fort impact sur le secteur de la pêche industrielle, puisque beaucoup des acteurs ont dû arrêter leur activité en raison des coûts d'exploitation élevés.

Par rapport aux données de captures et d'effort du Sénégal, la série historique de 1990 à 2012 existait déjà. Cette série a été complétée par les données actualisées de 2013 à 2015 de la pêche artisanale et la pêche industrielle. Les données de 2016 n'étant pas encore validées, les captures et les efforts de 2016 ont été estimés à partir de la moyenne des trois dernières années.

Des données de captures et d'effort de la pêche artisanale de la Mauritanie ont été fournies au Groupe de travail pour la période allant de 1991 à 2016.

Pour la Gambie, des estimations des captures et de l'effort ont été fournies pour la pêche artisanale et la pêche industrielle.

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. Cependant, certaines données proviennent des pêches commerciales (Sénégal, Maroc).

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 (Larache, Casablanca, Agadir, Laâyoune et Dakhla) et dans les sites de pêche artisanale relevant des centres régionaux de l'INRH (Dakhla et Laâyoune).

En Mauritanie, depuis 2007, l'IMROP mène un programme sur des études bioécologiques (croissance, reproduction, biométrie et structures de tailles) des principales espèces débarquées par la pêche artisanale et côtière.

Au Sénégal, des échantillons de fréquence de tailles sont régulièrement prélevés dans les centres de débarquement de la pêche artisanale par les échantillonneurs du CRODT. Les fréquences de tailles d'*Epinephelus aeneus* et de *Pagellus bellottii* des campagnes scientifiques de 2014 à 2016 du Sénégal ont été fournies au Groupe de travail.

3.3 Pageot (*Pagellus bellottii*)

3.3.1 Caractéristiques biologiques

Le pageot se rencontre sur les fonds durs et les fonds sableux, généralement dans les zones de plus de 100 m de profondeur. Cette espèce est omnivore avec un régime principalement carnivore (crustacés, céphalopodes, petits poissons, amphioxus et vers). Dans l'Atlantique oriental, sa distribution va du détroit de Gibraltar à l'Angola. Elle est également présente en Méditerranée sud-occidentale et aux Îles Canaries.

3.3.2 Identité du stock

Le Groupe de travail a considéré l'existence d'un stock unique exploité par les pêcheries industrielles et artisanales dans toute la sous-zone.

3.3.3 Tendances des données

Captures

Les captures totales de *Pagellus bellottii* (figure 3.3.3a), ont fluctué entre 1990 et 2001 avec une valeur moyenne d'environ 9 462 tonnes. De 2002 à 2007, on observe une tendance à la baisse jusqu'en 2014. Ces captures ont augmenté pour atteindre 7 700 tonnes en 2008 et 9 456 tonnes en 2016. Entre 1990 et 2016, les captures les plus importantes dans la région nord du COPACE, sont réalisées au Sénégal avec une moyenne de 5 664 tonnes contre 2 217 tonnes pour la Mauritanie et 288 tonnes pour la Gambie.

Effort

L'effort de pêche présente de légères différences entre la Gambie et la Mauritanie alors qu'il est bien élevé pour les flottilles sénégalaises (tableau 3.1.1.b). En Gambie et en Mauritanie, aucun effort n'est clairement dirigé sur cette espèce dans la pêche industrielle. Cette espèce est ciblée par le secteur artisanal au Sénégal, les captures les plus importantes sont effectuées par les pirogues moteur ligne (PML) et les pirogues glacières (PG). L'effort des premières augmente depuis 2001. Toutefois, une tendance à la baisse est observée à partir de 2006 jusqu'en 2011 où il a fluctué autour d'une moyenne de 437 621 jours de pêche durant la période 2011-2016. Quant aux PG, on note une stabilité de l'effort jusqu'en 2007. À partir de cette année, la tendance est à la baisse, enregistrant ainsi une valeur minimale de 10 492 jours de pêche en 2014.

Indices d'abondance

CPUE

La CPUE des flottilles industrielles du Sénégal, de la Mauritanie et de la Gambie montrent d'importantes fluctuations pendant la période analysée (1990-2016). De 1996 à 2004, les meilleurs rendements en Mauritanie sont réalisés par les chalutiers pélagiques et les poissonniers avec un pic d'abondance en 1998 (figure 3.3.3b). Ces flottilles pélagiques ne capturent presque plus cette espèce à partir de 2004. Les céphalopodiers étrangers opérant en Mauritanie montrent des indices faibles à partir de 2009 contrairement aux céphalopodiers mauritaniens qui montrent une fluctuation avec un maximum de 85,2 kg/jour de pêche en 2016. L'effort des poissonniers subit des fluctuations durant la période 2009-2016 (tableau 3.3.3a et figure 3.3.3c). Au Sénégal, où l'espèce est la plus capturée, la CPUE des pirogues glacières montre une tendance à la hausse depuis 2000 (figure 3.3.3c) avec un pic en 2009, année à partir de laquelle la tendance est à la baisse avec de légères fluctuations. La CPUE des pirogues moteur ligne augmente entre 2003 et 2009 pour atteindre un pic de 6 kg/jour de pêche en 2008 puis elle diminue pour atteindre 3,3 kg/jour en 2016.

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 la figure 3.3.3d. Cet indice montre une fluctuation au cours des années avec une augmentation spectaculaire de l'abondance en 2016.

Données biologiques

Composition par taille et autres informations

Outre la série des fréquences de taille fournie par le Sénégal à partir de la pêche artisanale de 1990 à 2012, une nouvelle série de fréquence a été présentée à partir des campagnes scientifiques de 2013 à 2016; celle-ci a été extrapolée à la capture totale de la pêche artisanale. L'analyse de ces données montre que la taille moyenne de *Pagellus bellottii* ne présente aucune tendance particulière et se situe entre 15 et 30 cm au cours de toute la période.

3.3.4 Évaluation

Méthodes

Le modèle de production dynamique de Schaefer, le modèle analytique LCA et le rendement par recrue mis en place sur des feuilles de calcul Excel ont été utilisés pour l'évaluation de l'état du stock de *Pagellus bellottii* (annexe II, FAO, 2012).

Données

Les captures totales de *Pagellus bellottii* pour toute la zone nord du COPACE (Mauritanie, Sénégal et Gambie) ont été utilisées. Après plusieurs tentatives effectuées avec différentes séries d'abondance (pirogues glacières, chalutiers céphalopodiers nationaux de la Mauritanie), le Groupe de travail a décidé d'utiliser la CPUE des pirogues glacières de la pêche artisanale sénégalaise.

Le modèle analytique LCA et le rendement par recrue ont été utilisés sur une feuille Excel, pour l'évaluation de l'état du stock de *Pagellus bellottii*. Pour les deux modèles, les moyennes des fréquences de taille de l'échantillonnage des débarquements des pirogues sénégalaises (2009-2012) et des campagnes scientifiques sénégalaises (2014-2016) ont été utilisées. Les deux modèles ont donné des résultats similaires.

Résultats

L'utilisation des indices d'abondance des campagnes mauritaniennes pour effectuer les évaluations n'a pas donné de résultats satisfaisants.

Le modèle global donne un bon ajustement avec les CPUE des pirogues glacières sénégalaises (figure 3.3.4a). Les résultats du modèle global indiquent que le stock de *Pagellus bellottii* (Mauritanie, Sénégal et Gambie) est pleinement exploité. La biomasse actuelle est supérieure à celle qui correspond à la biomasse $B_{0.1}$. Toutefois, la mortalité par pêche actuelle est inférieure à la mortalité cible ($F_{0.1}$) (tableau 3.3.4a).

Tableau 3.3.4a: Indicateurs sur l'état du stock et de la pêche de *Pagellus bellottii* dans la sous-zone nord du COPACE

Stock/indice d'abondance	$B_{cur}/B_{0.1}$	B_{cur}/B_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	F_{cur}/F_{MSY}	F_{cur}/F_{SYcur}
<i>Pagellus bellottii</i> (Mauritanie, Sénégal et Gambie)/CPUE des pirogues glacières sénégalaises	113%	124%	82%	74%	98%

$B_{cur}/B_{0.1}$: 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 $F_{0.1}$.

Les résultats du modèle analytique LCA et du rendement par recrue montrent un état pleinement exploité du stock de *Pagellus bellottii* (figure 3.3.4b et figure 3.3.4c). La mortalité par pêche actuelle est inférieure à la mortalité par pêche cible.

Tableau 3.3.4b: Indicateurs sur l'état du stock de la pêche de *Pagellus bellottii* dans la sous-zone nord du COPACE des modèles LCA et Y/R

Stock/indice d'abondance	$F_{cur}/F_{0.1}$	F_{cur}/F_{MSY}	Taux d'exploitation
<i>Pagellus bellottii</i> (Mauritanie, Sénégal, et Gambie)	93%	83%	51%

Discussion

L'analyse des résultats du modèle global indique que le stock de *Pagellus bellottii* (Mauritanie, Sénégal et Gambie) est pleinement exploité (51 % du taux d'exploitation). Cette situation pourrait s'expliquer par une diminution de l'effort de pêche dans la sous-région, notamment des pirogues glacières sénégalaises dans les dernières années.

3.3.5 Projections

Le Groupe de travail a procédé à la projection des captures et de l'abondance sur trois ans. En maintenant le statu quo, les captures vont diminuer et se stabiliser de même que l'abondance, même avec une augmentation de 30 % de l'effort, les captures resteront à un niveau soutenable et les indices d'abondance vont se stabiliser (figure 3.3.5).

3.3.6 Recommandations d'aménagement

Comme approche de précaution, le Groupe de travail recommande de ne pas dépasser la mortalité par pêche actuelle.

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 les fonds durs et sableux. Le pageot vit en général à 100 m de profondeur, les jeunes étant 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 du golfe de Gascogne jusqu'au Sénégal, y compris au 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 un seul stock.

3.4.3 Tendances des données

Captures

Le pageot acarné est capturé essentiellement par la flottille chalutière hauturière, la flotte côtière (palangrière et chalutière) et les barques artisanales. Les statistiques des captures avant l'année 2007 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. Les captures de la pêche artisanale marocaine et espagnole ont été rajoutées à partir de l'année 2007.

Les captures de cette espèce par les céphalopodières congélateurs baissent à partir de 2001 avant de se stabiliser durant la période 2004-2006. Pour la période 2007-2016, les captures du pageot acarné se sont stabilisées autour d'une moyenne de 308 tonnes.

Dans la pêche côtière, les captures ont baissé entre 1999 et 2002, avant de se stabiliser à des valeurs moyennes de l'ordre de 1 200 tonnes durant la période 2002-2006. Les captures ont ensuite augmenté en 2006 et 2008. Les débarquements de *Pagellus acarne* par les chalutiers côtiers marocains ont diminué par la suite en passant de 3 774 tonnes en 2009 à 287 tonnes en 2012, puis elles se sont stabilisées jusqu'à 2016 autour d'une moyenne de 441 tonnes. Durant la période 2007-2012, la pêche côtière a capturé près de neuf fois plus que la pêche hauturière alors qu'à partir de 2012, les deux flottilles ont enregistré pratiquement les mêmes valeurs (tableau 3.1.1a et figure 3.4.3a). Pour cette espèce, une chute notable de captures a été notée en 2012 (569 tonnes soit la plus faible capture depuis 1990), suivie d'une augmentation progressive pour atteindre 1 598 tonnes en 2016.

Effort

Seuls les palangriers et quelques pirogues ont un effort dirigé sur les poissons démersaux. Pour les autres unités, l'effort est plutôt dirigé vers le poulpe ou les merlus et les crevettes. Pour cette série, seul l'effort de la pêche hauturière céphalopodière est disponible (tableau 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 4 kg/jour de pêche en 2013 pour remonter légèrement jusqu'à 16 kg/jour en 2016 (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 Lgouira qu'au cours de celles effectuées entre Tanger et Sidi Ifni. Des campagnes ont été également réalisées entre 2013 et 2016. Les indices d'abondance observés pour cette espèce dans les campagnes réalisées au sud de Boujdour présentent une tendance à la baisse de 2002 à 2012, avant d'augmenter en 2015 pour atteindre un pic de 22,6 kg/30 mn, puis chuter en 2016 pour accuser une valeur de 2,9 kg/30 mn (tableau 3.4.3b et 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 a également été réalisé à bord du N/R *Charif Al Idrissi* lors des campagnes de chalutage de fond. Les données d'échantillonnage sur cette espèce obtenues au cours des campagnes scientifiques menées au sud durant les deux saisons d'automne et d'été depuis 2009, et mises à la disposition du Groupe de travail ont été complétées par les données d'échantillonnage à terre, au port de Safi, de 2012 à 2016.

Le pageot acarné est exploité par les pêcheries céphalopodières 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 et la LCA ont été appliqués. Ces modèles de Schaefer et LCA mis en place sur des feuilles de calcul Excel, ont été utilisés pour l'évaluation de l'état du stock et des pêcheries de *Pagellus acarne* (annexe II, FAO, 2012).

Données

La série des débarquements totaux comprenant l'ensemble des flottilles céphalopodières et côtières marocaines de *P. acarne* a été utilisée par le Groupe de travail.

Le Groupe de travail a utilisé à la fois les CPUE des céphalopodiers et les CPUE des côtiers nationaux pour le modèle de Schaefer et les données de la composition moyenne en tailles des captures du Maroc de 2013 à 2016, pour l'ajustement du modèle du LCA.

Les paramètres de la relation taille-poids (a et b), les paramètres de croissance et la mortalité naturelle adoptés ont été sélectionnés après une étude bibliographique (Thèse de Doctorat: Biologie et dynamique de la population *Pagellus acarne* pêchée dans la baie de Lotfi, 2014).

Résultats

Le modèle de Schaefer ne donne pas un bon ajustement avec la série des données utilisée, et aucune conclusion n'a pu être tirée sur l'état du stock de *P. acarne* en utilisant ce modèle. Les résultats du modèle LCA et Y/R indiquent que le stock est pleinement exploité (tableau 3.4.4a, figure 3.4.4a et figure 3.4.4b).

Tableau 3.4.4: Indicateurs de l'état du stock et de la pêche de *Pagellus acarne* dans la sous-zone nord du COPACE

Stock/Modèle LCA et Y/R	$F_{cur}/F_{0.1}$	$F_{cur}/F_{0.1}$	Taux d'exploitation
<i>Pagellus acarne</i> (Maroc) / composition par longueur de la flotte commerciale	110%	99%	43%

$B_{cur}/B_{0.1}$: 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 de LCA indiquent que le stock est pleinement exploité, contrairement à l'évaluation de 2013 qui a montré une surexploitation du stock. L'indice d'abondance des campagnes montre que celui de 2016 est de même niveau qu'en 2012. Même si les captures des dernières années montrent une augmentation, celle de 2016 reste globalement faible.

3.4.5 Projections

Aucune projection n'a été effectuée puisque le modèle de Schaefer n'a pas été adopté du fait du mauvais ajustement avec les données disponibles.

3.4.6 Recommandations d'aménagement

Comme approche de précaution, le Groupe de travail recommande de ne pas dépasser la mortalité par pêche actuelle.

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 vivent généralement entre 10 et 300 m de profondeur, tandis 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 avec une capture de 235 tonnes en 2003 et de 2 350 tonnes en 2004. En 2005, les captures ont de nouveau baissé avant d'augmenter en 2006 à environ 1 197 tonnes et se stabiliser à ce niveau jusqu'à 2012 pour chuter en 2013 et se stabiliser à environ 250 tonnes. Au Maroc, les captures ont augmenté entre 2006 et 2009 en passant de 1 928 à 7 645 tonnes en 2009. Une chute substantielle a été notée entre 2010 et 2016 (de 6 413 à 3 362 tonnes). Au Sénégal, on observe une tendance à la baisse de 1990 à 1994, suivie d'une augmentation jusqu'en 1996. À partir de 1999, les captures baissent jusqu'en 2012 pour augmenter graduellement jusqu'à 1 106 tonnes en 2015 avant de chuter à nouveau en 2016 à 804 tonnes. En Gambie, cette espèce n'est pas séparée dans les captures de poissons démersaux.

Effort

Dentex macrophtalmus 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, en particulier par les pirogues moteur ligne et les pirogues glacières. L'effort de pêche de toutes ces flottilles est indiqué dans le tableau 3.1.1b.

Indices d'abondance

CPUE

Les séries de CPUE des principales flottilles capturant *Dentex macrophtalmus* ont fluctué différemment durant la période analysée (tableau 3.5.3a et figure 3.5.3b). Mise 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. Depuis 2005, les CPUE des céphalopodiers étrangers opérant en Mauritanie présentent une tendance à la hausse, puis baissent considérablement depuis 2009 et se stabilisent à 40 kg/jour environ, contrairement aux céphalopodiers nationaux qui montrent une amélioration continue depuis la même année pour chuter depuis 2013 (2,9 kg/jour) jusqu'à 2016 (2,2 kg/jour). Les autres pêcheries ne montrent aucune tendance apparente (figure 3.5.3b).

Campagnes scientifiques

Les indices d'abondance annuels moyens (kg/30 min) de *Dentex macrophtalmus* des campagnes scientifiques réalisées en Mauritanie sont faibles et présentent des fluctuations de 1995 à 2008. Durant ce Groupe de travail, des indices d'abondance annuels provenant du GLM ont été présentés avec une série de 1982 à 2016.

Une autre série d'indices d'abondance a été présentée pour les campagnes démersales effectuées en Mauritanie (figure 3.5.3c) en saison chaude et en saison froide entre 2008 et 2016.

Données biologiques

Composition par taille et autres informations

En Mauritanie, cette espèce a été l'objet de mensurations dans les campagnes scientifiques démersales allant de 2009 à 2012. Les tailles de cette espèce variaient entre 10 et 55 cm avec un mode de 17 cm en 2009, alors qu'en 2010 et 2011, un mode de 19 cm a été observé. En 2012, les tailles variaient entre 16 et 52 cm avec un mode de 27 cm.

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 macrophtalmus*. Ce modèle est décrit en détail dans l'annexe II, FAO, 2012.

Données

Les séries de captures de *Dentex macrophtalmus* de la Mauritanie, du Sénégal et du Maroc allant de 1993 à 2016, ainsi que les CPUE des céphalopodiers marocains de 1993 à 2016 ont été utilisées par le modèle, vu la capture élevée de cette espèce par cette flottille.

Résultats

L'ajustement du modèle est acceptable avec les CPUE des céphalopodiers nationaux marocains. Les résultats du modèle indiquent que le stock est non pleinement exploité avec une mortalité par pêche actuelle très basse ($F_{cur}/F_{0.1}=27\%$) et un niveau de biomasse qui dépasse de 60 % la biomasse cible $B_{0.1}$ (tableau 3.5.4a et figure 3.5.4a).

Tableau 3.5.4: Indicateurs de l'état du stock et de la pêche de *Dentex macrophtalmus* dans la sous-zone nord du COPACE

Stock/indice d'abondance	$B_{cur}/B_{0.1}$	B_{cur}/B_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	F_{cur}/F_{MSY}	F_{cur}/F_{SYcur}
Maroc/Céphalopodiers nationaux	160%	176%	27%	24%	99%
$B_{cur}/B_{0.1}$:	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 de *Dentex macrophtalmus* est non pleinement exploité.

3.5.5 Projections

Les projections montrent qu'un maintien de l'effort actuel entraînerait une légère diminution des captures qui vont rester en dessous de MSY et une diminution de l'abondance qui se stabilisera à partir de 2018 avec une valeur supérieure à MSY (Figure 3.5.5).

3.5.6 Recommandations d'aménagement

Le Groupe de travail souligne que le stock pourrait supporter une légère augmentation de la mortalité par pêche.

3.6 Pagre à points bleus (*Pagrus caeruleostictus*)

3.6.1 Caractéristiques biologiques

Les caractéristiques biologiques de *P. caeruleostictus* ont été étudiées dans la région ouest-africaine par différents auteurs. L'espèce est présente sur la plus grande partie du plateau continental, entre 10 et 80 mètres de profondeur. Elle est plus abondante entre 15 et 35 mètres de profondeur. Il s'agit d'une espèce qui préfère les eaux froides ($<15^{\circ}\text{C}$) et qui vit généralement sur des fonds durs (rocheux) sableux ou sablo-vaseux, au-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 *P. caeruleostictus* est connue 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 Tendances des données

Captures

Les captures totales de *P. caeruleostictus* (figure 3.6.3a) présentent des fluctuations avec une tendance générale à la baisse de 2010 à 2015 et une augmentation en 2016. Les débarquements en Mauritanie et au Sénégal, avant 2001, présentent des fluctuations opposées avec une baisse au Sénégal et une hausse en Mauritanie. Les captures de la pêche industrielle de cette espèce restent plus ou moins stables en Mauritanie, tandis que la pêche artisanale a connu une amélioration de ses captures depuis 2009 passant de 2 167 à 7 778 tonnes en 2016. Toutefois, au Sénégal, le niveau des captures s'est stabilisé à environ 4 000 tonnes par an depuis 1995. Au Sénégal, à partir de 2007, la tendance est à la hausse avec un pic en 2009 suivie d'une baisse durant les dernières années où on assiste à une diminution des débarquements qui atteint 981 tonnes en 2015. Une augmentation a été cependant observée en 2016 avec des captures accusant une valeur de 3 937 tonnes. Les débarquements de la pêche artisanale sont de la même grandeur en Mauritanie et au Sénégal.

Effort

Dans la pêche artisanale sénégalaise, cette espèce est principalement ciblée par les pirogues motorisées pêchant à la ligne et les pirogues glacières. En Mauritanie, cette espèce est ciblée par la pêche artisanale pêchant à la ligne. Elle est également capturée par les chalutiers mauritaniens et sénégalais. En Mauritanie, l'effort de la pêche artisanale mauritanienne pêchant à la ligne est en augmentation continue au cours de la période étudiée (1990-2016). L'effort des chalutiers étrangers a connu une augmentation considérable, contrairement à celui des céphalopodiéristes et des crevettiers nationaux qui a baissé (tableau 3.1.1b). Le nombre de pirogues sénégalaises motorisées pêchant à la ligne constitue cependant une exception et présente une diminution entre 1998 et 2001. Cependant, cela

pourrait être dû, comme cela a été relevé, à un problème dans la base de données. De 2001 à 2006, la tendance de l'effort de pêche est à la hausse avec de légères fluctuations. À partir de 2007, on assiste à une fluctuation de l'effort avec un pic de 512 318 jours de pêche en 2012.

Indices d'abondance

CPUE

Les CPUE de *P. caeruleostictus* de la flottille industrielle mauritanienne ont fortement fluctué au cours de la période 1990-2003. Entre 2004 et 2006, on observe une tendance générale à la hausse. La CPUE de la pêche artisanale mauritanienne pour cette espèce n'a pas varié depuis 1994 jusqu'en 2010 où elle a augmenté et fluctué entre 2010 et 2015 pour enregistrer une valeur de 43 kg/jour de pêche en 2016. La flottille industrielle mauritanienne montre une amélioration continue de l'abondance sur les quatre dernières années avec une diminution en 2014 et une augmentation en 2016. La CPUE des pirogues glacières sénégalaises présente une tendance à la baisse jusqu'à 2008, puis celle-ci a augmenté en 2009 et 2010 pour baisser encore une fois jusqu'en 2013 (tableau 3.6.3a et figure 3.6.3b).

Campagnes scientifiques

Les indices d'abondance de *P. caeruleostictus* en Mauritanie issus des campagnes du N/R Al Awam montrent des fluctuations, avec une tendance à la baisse depuis 2002; puis une augmentation depuis 2008, suivie par une diminution entre 2010 et 2014, date à partir de laquelle ils ont fluctué pour atteindre 0,22 kg/30 mn en 2016 (figure 3.6.3c).

Données biologiques

Composition par taille et autres informations

Aucune donnée sur la composition par taille et sur les paramètres biologiques (croissance, reproduction, alimentation, etc.) de *Pagrus caeruleostictus* n'a été fournie au Groupe de travail.

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 *P. caeruleostictus*. Ce modèle est décrit en détail dans l'annexe II, FAO, 2012.

Données

Les séries des captures de *P. caeruleostictus* pour la Mauritanie et le Sénégal ont été utilisées. Le Groupe de travail a utilisé la série des indices d'abondance des campagnes scientifiques du N/R Al Awam de la Mauritanie de 1997 à 2016.

Résultats

L'ajustement du modèle avec les indices d'abondance scientifiques du N/R *Al Awam* de la Mauritanie donnent des résultats acceptables. Le résultat montre que ce stock est pleinement exploité. La biomasse actuelle est supérieure à la biomasse cible, tandis que la mortalité par pêche actuelle est légèrement supérieure à $F_{0.1}$ (tableau 3.6.4 et figure 3.6.4).

Tableau 3.6.4: Indicateurs de l'état du stock et de la pêche de *Pagrus caeruleostictus* dans la sous-zone nord du COPACE

Stock/indice d'abondance	$B_{cur}/B_{0.1}$	B_{cur}/B_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	F_{cur}/F_{MSY}	F_{cur}/F_{SYcur}
<i>Pagrus caeruleostictus</i> (Mauritanie et Sénégal) / indices des enquêtes Al-Awam	116%	127%	114%	102%	141%

$B_{cur}/B_{0.1}$: 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 pleinement exploité, la mortalité par pêche actuelle est supérieure de 14 % à $F_{0.1}$ avec une biomasse supérieure à la biomasse cible.

3.6.5 Projections

Le maintien du statu quo conduirait à une stabilisation des captures en dessous de MSY et à une stabilisation de l'abondance au-dessus de l'abondance correspondant à MSY (Figure 3.6.5).

3.6.6 Recommandations d'aménagement

Étant donné les résultats des évaluations, le Groupe de travail recommande de ne pas dépasser le niveau actuel de mortalité par pêche.

3.7 Daurades (*Pagrus* spp.)

3.7.1 Caractéristiques biologiques

Le groupe *Pagrus* spp. comprend *Pagrus auriga* et *Sparus aurata*.

Pagrus auriga est une espèce benthopélagique rencontrée du Portugal à l'Angola et vivant à des profondeurs moyennes de 170 mètres. On la trouve dans les fonds rocheux et elle se nourrit de crustacés et de mollusques. Les jeunes migrent vers le littoral.

Pagrus aurata est une espèce démersale présente du détroit de Gibraltar aux Îles Canaries sur les fonds rocheux et sableux. Les jeunes vivent dans les eaux peu profondes (30 mètres) et les adultes migrent jusqu'à 150 m de profondeur. C'est une espèce sédentaire qui vit en 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 de mollusques. Elle vit également dans les eaux salines et hypersalines.

3.7.2. Identité du stock

Les espèces sont regroupées dans le cadre du Groupe de travail du COPACE.

3.7.3 Tendances des données

Captures

Les captures de ce groupe d'espèces par les céphalopodiers congélateurs marocains montrent une tendance à la hausse jusqu'à 2014, suivie d'une chute brusque en 2015 et 2016. En effet, les captures se sont stabilisées entre 1990 et 2003 autour d'une moyenne de 565 tonnes/an pour ensuite augmenter progressivement et atteindre 7 423 tonnes en 2014. Les captures moyennes de 2005 à 2012 sont de l'ordre de 3 340 tonnes (tableau 3.1.1a et figure 3.7.3a).

Effort

L'effort est similaire à celui des autres espèces de poissons au Maroc du fait que c'est un effort global dirigé sur plusieurs espèces (tableau 3.1.1b).

Indices d'abondance

CPUE

Les CPUE de *Pagrus* spp. les plus importantes sont celles de la flottille céphalopodière hauturière nationale. Elles ont connu une amélioration à partir de l'année 2000, ensuite elles présentent de fortes fluctuations à partir de 2004 variant de 28 kg/jour en 2006 à 146 kg/jour en 2014. Elles ont enregistré une chute par la suite en 2015 et 2016 (tableau 3.7.3a et figure 3.7.3b).

Campagnes scientifiques

Les pagres *Pagrus* spp. sont capturés lors des prospections scientifiques réalisées avec le N/R *Charif El Idrissi* au sud du Maroc. Les indices d'abondance des pagres oscillent entre 0,1 et 3 kg/30 mn en 2004 pour la campagne scientifique d'automne (figure 3.7.3c). La tendance globale des indices d'abondance des campagnes scientifiques jusqu'en 2007 est assez similaire à celle des CPUE commerciales. À partir de 2011, les indices et les CPUE évoluent inversement. À partir de 2012, les deux indices montrent à nouveau presque la même tendance.

Données biologiques

Composition par taille et autres informations

L'échantillonnage de la composition en taille des débarquements de la pêche côtière de *Pagrus auriga* a été initié par les centres régionaux de l'INRH de Laâyoune et de Dakhla. Mais vu leurs faibles indices d'abondance, ces espèces ne font pas l'objet d'un

échantillonnage biologique. Cet échantillonnage sera reconduit à nouveau pour les prochaines années.

3.7.4 Évaluation

Les évaluations n'ont pas été faites pour les deux espèces vu qu'elles sont regroupées sous le nom de *Pagrus* spp. Ces espèces doivent être ventilées par espèce dans les captures pour les prochains groupes de travail.

Méthodes

Néant.

Données

Néant.

Résultats

Néant.

Discussion

Lors du Groupe de travail de 2013, les résultats de l'évaluation ont montré une surexploitation du stock.

3.7.5 Projections

Néant.

3.7.6 Recommandations d'aménagement

Les données disponibles ne permettraient pas de faire des évaluations du stock, à cet effet, par mesure de précaution, le Groupe de travail a décidé de reconduire les résultats de l'évaluation du Groupe de travail de 2013 où le stock était surexploité et recommande de ne pas dépasser le niveau actuel de mortalité par pêche.

3.8 Machoirons (*Arius* spp.)

3.8.1 Caractéristiques biologiques

Ce sont des espèces côtières des zones ouest-africaines, communes sur les fonds vaseux du Sénégal à l'Angola. Elles présentent une affinité essentiellement estuarienne, avec la présence d'autres espèces nettement marines. L'incubation buccale des œufs (volumineux et peu nombreux) qui, après fécondation, sont déposés dans la gueule du mâle dans laquelle ils restent jusqu'à l'éclosion, leur donne une meilleure chance de survie. Les machoirons se nourrissent de zoobenthos tels que les polychètes. La femelle diminuerait sa prise d'aliments tandis que le mâle s'en abstiendrait durant l'incubation.

3.8.2 Identité du stock

Le groupe des machoïrons *Arius* spp. comprend les espèces suivantes: *Arius heudolotii*, *Arius gambiensis* et *Arius mercatoris* et a une distribution qui s'étend sur le plateau continental de la Gambie et du Sénégal. Les machoïrons sont donc considérés comme un seul stock et le Groupe de travail a décidé d'évaluer ce stock comme une seule unité d'aménagement.

3.8.3 Tendances des données

Captures

Les machoïrons sont débarqués à la fois par la flottille industrielle et artisanale au Sénégal et en Gambie, comme espèces-cibles ou prises accessoires. Les débarquements d'*Arius* spp. au Sénégal présentent d'importantes fluctuations durant la période 1990-2017. Les débarquements les plus élevés de ces espèces ont été observés en 2005 (plus de 12 514 tonnes), ils sont passés à environ 11 000 tonnes en 2012 (figure 3.8.3a). Entre 2009 et 2012, la moyenne annuelle des captures pour le Sénégal et la Gambie se situe à environ 6 000 tonnes. On remarque également une augmentation soutenue à partir de 2013 avec une moyenne de 7 952 tonnes. En Gambie, les fluctuations observées dans les débarquements sont moins prononcées avec une tendance générale à la hausse passant de 970 tonnes en 2004 à plus de 4 769 tonnes en 2012, une chute est enregistrée en 2013 et 2014 (figure 3.8.3a). Les captures les plus faibles ont été enregistrées en 1997 (63 tonnes) et les plus élevées en 2012 (4 769 tonnes). Depuis 2015, on remarque une amélioration avec 3 542 tonnes en 2016. De manière globale, les deux stocks montrent une augmentation notable les trois dernières années.

Effort

À partir de 1994, l'effort déployé par les pirogues glacières sénégalaises est supérieur à celui des chalutiers congélateurs et glaciers. Cet effort de la pêche artisanale a connu une baisse à partir de 2006 et a continué à diminuer jusqu'en 2016. De 1991 à 2016, l'effort des chalutiers congélateurs est supérieur à celui des chalutiers glaciers (tableau 3.1.1b), atteignant le double durant les quatre dernières années. D'une manière générale, pour la pêche industrielle côtière du Sénégal et pour les pêcheries gambiennes industrielle et artisanale, la tendance est à la baisse à partir de 2001. Cela peut s'expliquer par l'arrêt des accords de pêche avec l'UE pour la pêche industrielle sénégalaise; tandis que, pour la pêche gambienne, les unités de pêche auraient dû opérer en dehors des eaux gambiennes. On note une légère amélioration de la pêche artisanale gambienne depuis 2014.

Indices d'abondance

CPUE

Les CPUE des deux segments de pêche dominantes au Sénégal, les chalutiers glaciers (PIS GLA) et les congélateurs (PIS CON) montrent des tendances similaires à celles des captures totales des chalutiers glaciers sénégalais entre 1990 et 1999, et à celles des chalutiers congélateurs sénégalais entre 2000 et 2016. Les CPUE les plus élevées ont été observées pour chaque flottille, respectivement, en 2012 et 1998 (tableau 3.8.3a et figure 3.8.3b). La CPUE des chalutiers glaciers sénégalais est caractérisée par d'importantes fluctuations au cours des

années 1990. On observe une très forte augmentation de ces CPUE en 2011 et 2012 avant la chute brusque enregistrée en 2014. Pour la pêche artisanale gambienne, les CPUE présentent des fluctuations de 2006 à 2016, variant de 20 à 50 kg/jour de pêche.

Campagnes scientifiques

Aucune donnée sur les campagnes scientifiques 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

Aucune série des compositions en tailles pour *Arius* spp. n'a été mise à la disposition du Groupe de travail.

3.8.4 Évaluation

Les évaluations n'ont pas été faites pour ce groupe d'espèces *Arius* spp. Les espèces qui le composent n'ont pas été ventilées dans les captures.

Méthodes

Néant.

Données

Néant.

Résultats

Néant.

Discussion

Sur la base de l'évolution des CPUE qui montrent une diminution, le stock serait pleinement exploité.

3.8.5 Projections

Néant.

3.8.6 Recommandations d'aménagement

Par mesure de précaution, le Groupe de travail recommande de ne pas dépasser la mortalité par pêche par rapport à la moyenne des dernières années.

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 sur les fonds vaseux, sablonneux et rocheux. Les petits individus sont présents sur les côtes et plus rarement, dans les estuaires. Les otolithes se nourrissent principalement de poissons, de crevettes et de crabes.

3.9.2 Identité du stock

Les otolithes sont principalement distribuées et exploitées 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

Pseudotolithus spp. considérés par le Groupe de travail sont principalement capturés et débarqués par les flottilles artisanales et industrielles. Les débarquements totaux les plus élevés de l'ensemble des deux pays (8 136 tonnes) ont été enregistrés en 2012 (tableau 3.1.1a) Une fluctuation dans les débarquements totaux du stock est observée durant la période analysée 1990-2012 (figure 3.9.3a). En Gambie, on note une tendance à la hausse des captures à partir de 2013.

Effort

Les otolithes sont principalement capturées et débarquées par les flottilles démersales du Sénégal et de la Gambie mais elles ne constituent pas un groupe d'espèces important pour ces flottilles (tableau 3.1.1b).

La majorité des flottilles industrielles et artisanales opérant dans les deux pays débarquent *Pseudotolithus* spp. L'effort des chalutiers industriels sénégalais tend à s'accroître à l'inverse de celui de la pêche artisanale qui diminue de 2012 à 2016.

Quant à l'effort de la pêche artisanale gambienne, elle présente une baisse jusqu'en 2016 (tableau 3.1.1b). Au Sénégal, l'effort des chalutiers glaciers et des chalutiers congélateurs présente des fluctuations, mais tend à augmenter jusqu'en 2015. Pour les pêcheries artisanales sénégalaises, l'effort des pirogues moteur lignes (PML) tend à la hausse, par contre celui des pirogues glaciers (PG) diminue. L'effort de la flottille artisanale de la Gambie diminue également.

Indices d'abondance

CPUE

Au Sénégal, la CPUE des chalutiers glaciers présente une tendance à la diminution jusqu'en 2016 après un pic de 23,05 kg/sortie de pêche en 2009. Celle des congélateurs commence également à diminuer à partir de 2010 (tableau 3.9.3a et figure 3.9.3b). Les CPUE des filets dormants (FD) de la pêche artisanale sénégalaise sont restés relativement stables jusqu'en 2012 et 2013 où un pic de 27,19 kg/sortie de pêche a été noté avant de montrer une diminution jusqu'en 2016. Les débarquements très importants observés pourraient être le fait d'un effort important des pirogues pêchant aux filets dormants. Une tendance similaire à celle de la CPUE des FD est notée dans la pêcherie industrielle gambienne avec un pic de 1 856,56 kg/jour de pêche en 2009.

Campagnes scientifiques

Aucune donnée relative aux campagnes scientifiques sur *Pseudotolithus* spp. n'est disponible pour être utilisée par le Groupe de travail.

Données biologiques

Composition par taille et autres informations

Aucune donnée sur les fréquences de taille et sur les autres paramètres biologiques (croissance, reproduction, alimentation, etc. de *Pseudotolithus* spp.) n'a été fournie au Groupe de travail.

3.9.4 Évaluation

Les évaluations n'ont pas été faites pour ce groupe d'espèces, *Pseudolithus* spp. Les espèces qui le composent n'ont pas été ventilées dans les captures.

Méthodes

Néant.

Données

Néant.

Résultats

Néant.

Discussion

Le Groupe de travail a relevé que, malgré les incertitudes concernant les CPUE des différentes flottilles capturant ce groupe d'espèces, la tendance générale des captures est en hausse, en revanche, les CPUE du Sénégal se stabilisent dans les dernières années.

3.9.5 Projections

Néant.

3.9.6 Recommandations d'aménagement

L'évaluation n'étant pas concluante, par précaution, le Groupe de travail recommande de ne pas dépasser le niveau de la mortalité par pêche de 2016.

3.10 Thiof (*Epinephelus aeneus*)

3.10.1 Caractéristiques biologiques

Le thiof ou mérour blanc (*Epinephelus aeneus*) est une espèce démersale côtière appartenant à la famille des serranidés. Sa distribution bathymétrique est comprise entre 20 et 200 m, 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, surtout dans les zones principalement sableuses, mais également dans les zones rocheuses.

Les deux principales zones de reproduction sont la 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 dans la région (Mauritanie, Sénégal et Gambie) montrent une tendance décroissante jusqu'en 2007, avant d'augmenter à partir de 2008 (tableau 3.1.1a et figure 3.10.3a). Cette augmentation des prises est surtout le fait de la pêche artisanale en Mauritanie et au Sénégal.

La capture totale du thiof dans les trois pays a connu une augmentation dans la période 2013-2016, avec une capture moyenne annuelle de 4 845 tonnes. Cette augmentation est due essentiellement à l'augmentation des captures de la pêche artisanale de la Mauritanie et la Gambie. La Mauritanie présente la plus grande proportion des captures avec une moyenne sur la période 2013-2016 de 2 779 tonnes, suivi par le Sénégal avec une moyenne de 1 364 tonnes et de la Gambie avec une moyenne de 702 tonnes.

Effort

L'espèce est ciblée par les flottilles artisanale et industrielle de l'ensemble des trois pays, Mauritanie, Sénégal et Gambie. L'effort total des chalutiers glacières et des congélateurs de la pêche industrielle sénégalaise, et des pirogues glacières de la pêche artisanale sénégalaise présente une tendance globale à la baisse au cours des dernières années (tableau 3.1.1b).

L'effort de la pêche artisanale mauritanienne et plus particulièrement celui des ligneurs, est en augmentation depuis les années 1990 avec 12 028 kg/jours de pêche pour atteindre un maximum en 2004 (176 571 kg/jour de pêche), puis il a connu une diminution entre 2011 et 2013 et par la suite une augmentation durant la période 2014-2016 avec un pic en 2015, atteignant 200 383 kg/jour.

L'effort des poissonniers en Mauritanie est resté assez stable, avec un pic en 2002 de 4 618 kg/jour de pêche et un minimum de 953 kg/jour en 2006. L'effort a augmenté à nouveau en 2007 et est resté presque stable autour d'une moyenne de 1 618 kg/jour durant la période 2007-2013 pour chuter encore une fois en 2014 (692 kg/jour). Cet effort a augmenté pour atteindre une valeur de 4 389 kg/jour en 2016. En Mauritanie, les céphalopodiéristes nationaux et les chalutiers pélagiques capturent cette espèce uniquement comme prise accessoire.

Indices d'abondance

CPUE

En général, les CPUE d'*Epinephelus aeneus* présentent une tendance à la baisse pendant la période d'étude 1990-2007 (tableau 3.10.3a et figure 3.10.3b). Toutefois, une hausse des CPUE des pirogues glacières sénégalaises est observée à partir de 2008 avec un pic de 74,09 kg/jour en 2012. Les quatre dernières années ont connu une chute légère avec un minimum de 20,72 kg/jour en 2015 et une hausse en 2016 de 32,38 kg/jour.

Les rendements de la pêche artisanale en Mauritanie montrent une tendance à la hausse entre 1990 et 1994 suivie d'une diminution jusqu'en 2007 avant de se redresser en 2008 pour atteindre 19,98 kg/jour en 2011. Une diminution a été enregistrée entre 2012 et 2015 pour atteindre un maximum en 2016 de l'ordre de 27,96 kg/jour.

Campagnes scientifiques

Concernant la Mauritanie, les indices d'abondance des campagnes scientifiques du N/R *AL Awam* de l'IMROP ont connu une diminution avec des fluctuations à partir de 1996 passant d'une moyenne d'environ 5 kg/30 min (1990-1996) à 2,4 kg/h (1997-2012), puis une légère augmentation est enregistrée sur la période 2013-2015 d'une moyenne de 3,75 kg/h (figure 3.10.3c). Il est important de souligner que les campagnes ont été réalisées par deux navires différents mais ayant les mêmes caractéristiques. Le premier a opéré de 1982 à 1996 et le second (N/R *AL Awam*) à partir de 1997.

Pour le Sénégal, les campagnes scientifiques ont été effectuées avec le N/R *Itaf Dem* durant ces trois dernières années. Les indices d'abondance fluctuent entre 0,6 et 2,6 kg/h.

Données biologiques

Composition par taille et autres informations

Les fréquences de taille à partir des pêcheries commerciales sur le thiof, fournies en 2012 au Groupe de travail, ont été complétées par des fréquences de tailles obtenues à partir des campagnes de 2014 à 2016.

3.10.4 Évaluation

Méthodes

Les modèles de production dynamique de Schaefer et la LCA ont été appliqués (annexe II, FAO, 2012) pour l'évaluation du stock de *Epinephelus aeneus*.

Données

Pour les données de captures, le Groupe de travail a utilisé les captures totales de toutes les flottilles des trois pays (Mauritanie, Sénégal et Gambie). Les indices d'abondance des campagnes scientifiques de 1993 à 2016 avec le N/R *Al Awam* en Mauritanie ont été utilisés pour le modèle global.

La distribution en tailles du Sénégal de 2009 à 2016 a été extrapolée aux captures totales. En supposant que cette distribution représente celle du stock (Sénégal, Gambie, Mauritanie), une moyenne de la composition en tailles de la pêche artisanale sénégalaise (2009-2012) et des campagnes scientifiques du N/R *Itaf Dem* sénégalaises (2014-2016) ont été utilisées comme données d'entrées dans le modèle LCA. Les paramètres de relation taille/poids a et b , à partir de l'étude de Cury et Worms, (1982) et les paramètres de croissance estimés à l'aide de Fisat II ont été utilisés pour la LCA.

Résultats

La série d'indices d'abondance obtenus lors des campagnes scientifiques en Mauritanie avec le N/R *Al Awam* a fourni un meilleur ajustement au modèle global. Comme pour la précédente évaluation, les résultats de l'ajustement indiquent que le stock est surexploité avec une amélioration de la biomasse par rapport à 2012. La biomasse actuelle est inférieure à celle qui correspond à la biomasse $B_{0.1}$. La mortalité par pêche actuelle est supérieure à celle qui produirait un rendement soutenable au niveau de la biomasse actuelle (tableau 3.10.4a et figure 3.10.4a).

Les deux modèles ont donné des résultats similaires. Les résultats du modèle analytique LCA et du rendement par recrue montrent que la mortalité par pêche actuelle dépasse $F_{0.1}$ (figure 3.10.4b et figure 3.10.4c).

Tableau 3.10.4a: Indicateurs sur l'état du stock et de la pêche d'*Epinephelus aeneus* dans la sous-zone nord du COPACE

Stock/indice d'abondance	$B_{cur}/B_{0.1}$	B_{cur}/B_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	F_{cur}/F_{MSY}	F_{cur}/F_{SYcur}
<i>Epinephelus aeneus</i> (Mauritanie, Sénégal et Gambie)/CPUE Indices d'abondance obtenus lors des campagnes scientifiques en Mauritanie avec le N/R Al Awam	85%	93%	144%	130%	122%

$B_{cur}/B_{0.1}$: 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

Malgré l'augmentation des captures totales de la pêcherie du thiof en Mauritanie, Sénégal et Gambie dans les quatre dernières années et surtout en 2016, et l'amélioration des indices d'abondance des campagnes scientifiques de la Mauritanie, les résultats du modèle indiquent une surexploitation du stock.

3.10.5 Projections

Le Groupe de travail a procédé à la projection des captures et de l'abondance sur trois années. Le maintien de l'effort actuel provoquerait une diminution drastique des captures et de l'abondance.

3.10.6 Recommandations d'aménagement

Tenant compte des résultats obtenus par l'évaluation, le Groupe de travail recommande une diminution de la mortalité par pêche.

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 m de profondeur. Dans l'Atlantique Est, la distribution de cette espèce va de la Norvège à la Guinée-Bissau. On la trouve dans les eaux peu profondes sur différents types de fonds (rocheux, sableux et vaseux); 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 est présente sur tous les types de fonds du détroit de Gibraltar jusqu'à Lagouira (20° 50'N).

3.11.3 Tendances des données

Captures

Les captures depuis l'année 2004 sont estimées par la moyenne mobile des captures des trois dernières années. En effet, ces deux espèces pourraient être sous-estimées. Les captures totales réalisées par les différentes flottilles marocaines n'ont cessé d'augmenter. Ces captures sont passées de 2 407 tonnes en 2009 à 4 079 tonnes en 2012, mais pendant ces quatre dernières années, on remarque une diminution des captures allant de 3 940 tonnes en 2013 à 2 701 tonnes en 2016 (tableau 3.1.1a et figure 3.11.3a).

Effort

Seuls les palangriers et quelques barques ciblent les poissons démersaux. Pour les autres unités, l'effort est plutôt dirigé vers le poulpe ou vers les merlus et les crevettes. *Pagellus* spp. fait l'objet d'une pêche accessoire de ces unités (tableau 3.1.1b). L'effort est le même que celui de *Pagellus acarne* (voir paragraphe de l'effort pour *P. acarne*).

Indices d'abondance

CPUE

Les CPUE de la pêche céphalopodière montrent une hausse à partir de 1992 avec des fluctuations plus ou moins légères jusqu'à 1999 où les CPUE montrent une chute remarquable pour atteindre une valeur de 4,67 kg/jour de pêche. En 2000 et 2001, on enregistre un maximum des CPUE avec une moyenne de 22 kg/jour de pêche, suivie d'une diminution pendant la période 2002-2006. Cependant, de 2007 à 2008, on note une augmentation avec une moyenne d'environ 21 kg/jour, suivie d'une baisse pour atteindre 6,83 kg/jour en 2009. Pendant les sept dernières années, les CPUE sont demeurées stables avec une moyenne de 17,5 kg/jour de pêche (figure 3.11.3b).

Campagnes scientifiques

Les pageots sont capturés aussi au cours des campagnes réalisées entre Boujdour et Lagouira et pendant celles effectuées entre Tanger et Agadir. Cette espèce est cependant plus abondante au sud. Les indices d'abondance observés dans les campagnes réalisées au sud de Boujdour présentent une tendance à la baisse depuis l'année 2004 mais en 2009, l'indice d'abondance a augmenté pour atteindre 9,3 kg/30 mn. En 2012 et 2015, les rendements ont fluctué pour accuser respectivement des valeurs de 4,3 kg/30 mn et 7 kg/30 mn. En 2014 et 2015, les indices ont doublé pour atteindre 16,9 kg/30 mn et 15,4 kg/30 mn respectivement (figure 3.11.3c).

3.11.4 Évaluation

Aucune évaluation n'a été faite pour le groupe d'espèces *Pagellus* spp. Les espèces qui le composent n'ont pas été ventilées par espèce dans les captures.

Méthodes

Néant.

Données

Néant.

Résultats

Néant.

Discussion

Les indices d'abondance montrent une amélioration au cours des dernières années. Les CPUE montrent aussi une stabilité pendant les dernières années mais ces CPUE et indices d'abondance ne reflètent pas la véritable abondance du stock.

3.11.5 Projections

Aucune projection n'a été menée.

3.11.6 Recommandations d'aménagement

Le Groupe de travail recommande de ne pas dépasser la mortalité par pêche de 2012.

3.12 Diagramme gris (*Plectorhynchus mediterraneus*)**3.12.1 Caractéristiques biologiques**

Plectorhynchus mediterraneus vit sur des fonds sableux, vaseux, de graviers et d'herbiers de posidonies dans les eaux côtières de 10 à 150 m de profondeur. Cette espèce se reproduit au printemps, elle se nourrit d'invertébrés benthiques et de zooplancton. Sa distribution en Atlantique Est s'étend du Portugal à l'Angola; elle est également présente en Méditerranée.

3.12.2 Identité du stock

La population du diagramme gris (*Plectorhynchus mediterraneus*) est considérée comme ne formant qu'un seul stock.

3.12.3 Tendances des données*Captures*

Le diagramme gris est capturé essentiellement par les flottilles chalutières hauturières nationales marocaines, les unités de la pêche côtière marocaine (senneurs, palangriers et chalutiers) et les barques de la pêche artisanale. La série de statistiques des captures remonte à 1994 pour la pêche artisanale espagnole et à 1997 pour les céphalopodiers marocains nationaux, tandis que pour les autres segments marocains, la série n'est régulière que depuis 2002-2004 (tableau 3.1.1a). Les captures totales ont augmenté depuis 1997, avant de se stabiliser durant la période 2006-2008 autour d'une moyenne de 5 000 tonnes. En 2009, la capture a atteint 6 923 tonnes et est passée à 9 486 tonnes en 2010. Durant les trois dernières années, les captures ont chuté pour atteindre 6 044 tonnes en 2015 (figure 3.12.3a).

La série de captures du diagramme gris par les barques opérant dans la région de Boujdour a été rajoutée depuis 2002 avec une capture moyenne annuelle de 240 tonnes par année, et à partir de 2012, cette capture a augmenté pour atteindre une moyenne de 460 tonnes par année. La série de captures de diagramme gris par les senneurs côtiers opérationnels au sud a été rajoutée depuis 2013. Ces senneurs qui ciblent les petits pélagiques, capturent accessoirement cette espèce.

Les chalutiers hauturiers et la flottille côtière présentent la même tendance. Les captures de cette espèce ont augmenté progressivement depuis 1997 avant de chuter en 2007. En 2008-2010, les captures se sont redressées avant de chuter de nouveau en 2015.

Effort

Seuls les palangriers et quelques barques artisanales présentent un effort dirigé sur les poissons démersaux. Pour les autres unités, l'effort est plutôt dirigé vers le poulpe ou vers les merlus et les crevettes.

Indices d'abondance

CPUE

Le diagramme gris est débarqué essentiellement par les palangriers avec des CPUE moyennes de l'ordre de 135 kg/jour de pêche, suivi des chalutiers côtiers (71 kg/jour de pêche), des céphalopodiéristes nationaux (55 kg/jour de pêche) et des barques artisanales avec une valeur moyenne de 38 kg/jour de pêche (figure 3.12.3b).

Il est à noter que les senneurs côtiers capturent cette espèce accessoirement et peuvent atteindre des CPUE moyennes de 2,84 tonnes/jour de pêche.

L'évolution des CPUE totales montre une tendance à la hausse jusqu'à 2006, suivie d'une baisse continue jusqu'à 2009 (234 kg/jour de pêche). En 2010, les prises par jour de pêche ont augmenté et ont atteint une valeur record de 560 kg/jour de pêche. Les CPUE ont montré par la suite une tendance à la baisse pour le reste de la période.

Campagnes scientifiques

Le diagramme gris est capturé essentiellement au cours des campagnes réalisées entre Boujdour et Lagouira. Cette espèce est cependant plus abondante au sud. Les indices d'abondance observés présentent une tendance à la baisse au sud du Maroc jusqu'à l'année 2008. En 2009, les rendements ont augmenté légèrement par rapport à 2008 (6 kg/30 mn). À partir de 2010, où l'indice d'abondance de diagramme gris a atteint 12,6 kg/30 mn, les indices d'abondance ont régressé de nouveau (figure 3.12.3c).

Données biologiques

Composition par taille et autres informations

L'échantillonnage des débarquements du diagramme gris par les palangriers est réalisé par le centre régional de l'INRH à Dakhla depuis 2004. Le centre régional de Laâyoune réalise un

échantillonnage des débarquements de la pêche artisanale au port de Boujdour et Cap7 et des débarquements de la pêche côtière au port de Laâyoune depuis 2009.

La taille moyenne du diagramme gris débarqué par la pêche chalutière côtière et artisanale au Maroc a été de 34,56 cm en 2013, elle a diminué par la suite pour atteindre 34,37 cm en 2014. Une légère augmentation est observée en 2015 (35,16 cm) et 2016 (35,84 cm). Ces tailles sont supérieures à la taille de première maturité sexuelle de cette espèce qui est de 27,08 cm chez les sexes combinés.

Des informations détaillées sur la biologie du diagramme gris ont été obtenues grâce à l'échantillonnage des débarquements de la pêcherie côtière au niveau du port de Laâyoune en 2015 et 2016. L'étude du sex-ratio de cette espèce montre une légère dominance des mâles qui représentent 52,88 % de l'ensemble de la population contre 47,12 % de femelles. La taille de première maturité sexuelle est de 27,78 cm de longueur à la fourche chez les femelles et de 28,65 cm de longueur à la fourche chez les mâles. L'équation de la relation taille-poids est la suivante: $P = 0,0003 \times L^{2,89}$ (pour les sexes combinés). Les paramètres de croissance ont été estimés pour les sexes combinés par la méthode directe (scalimétrie) et indirecte (fréquences de taille) à partir des échantillons prélevés des débarquements de la pêche artisanale en 2009, ces paramètres estimés sont:

$$L_{\infty} = 69.75 \text{ cm}; K = 0,1 \text{ an}^{-1} \text{ et } t_0 = -3,405 \text{ an (scalimétrie)}$$

$$L_{\infty} = 72 \text{ cm}; K = 0,28 \text{ an}^{-1} \text{ et } t_0 = -0,468 \text{ an (fréquences de taille)}$$

Mesures d'aménagement en cours

Le diagramme gris est exploité par les pêcheries céphalopodières hauturière, côtière et artisanale. Les mesures d'aménagement appliquées à cette espèce sont les mêmes que celles appliquées à chacune de ces pêcheries.

3.12.4 Évaluation

Méthodes

Le modèle de production dynamique de Schaefer et la LCA développés dans les feuilles de calcul Excel ont été utilisés pour l'évaluation du diagramme gris (annexe II, FAO, 2012).

Données

La série des débarquements totaux (flottille côtière + céphalopodières hauturiers + palangriers de Dakhla et Laâyoune + pêche artisanale + senneurs) du diagramme gris a été adoptée par le Groupe de travail pour l'évaluation de ce stock.

La distribution en tailles des débarquements des palangriers de Dakhla et des débarquements de la pêche artisanale au port de Boujdour et Cap7 et les débarquements de la pêche côtière au port de Laâyoune de 2013 à 2014 ont été utilisés pour le modèle analytique LCA. Les paramètres de la relation taille-poids a et b et les paramètres de croissance (INRH-Laâyoune, 2017) ont été utilisés pour la LCA.

Résultats

Pour cette espèce, deux évaluations sont faites et présentent des situations différentes:

- **Cas 1:** CPUE des palangriers de Dakhla, les résultats du modèle avec les CPUE des palangriers de Dakhla, montre une situation de stock non pleinement exploité. Cependant, il faut signaler que cette flottille ne capture qu'une fraction des tailles de l'espèce.
- **Cas 2:** Indices d'abondance (kg/30 mn) des campagnes de chalutage scientifique au Maroc, les résultats de l'évaluation avec les indices d'abondance, qui représentent mieux l'abondance de ce stock, indiquent une situation de stock surexploité avec une meilleure biomasse par rapport à 2013.

Le Groupe de travail a finalement décidé de considérer l'indice des campagnes scientifiques qui s'était bien ajusté au modèle de Schaefer.

Tableau 3.12.4a: Indicateurs de l'état du stock et de la pêche de *Plectorhynchus mediterraneus* dans la sous-zone nord du COPACE

Stock/indice d'abondance	$B_{cur}/B_{0.1}$	B_{cur}/B_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	F_{cur}/F_{MSY}	F_{cur}/F_{SYcur}
Maroc/Indices campagnes sud	72%	79%	170%	153%	127%

$B_{cur}/B_{0.1}$: 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 $F_{0.1}$.

Le modèle analytique de LCA et le rendement par recrue montrent que la mortalité par pêche est très élevée pour les poissons adultes, dépassant le maximum et la mortalité par pêche cible, et indiquent un état de surexploitation du stock. Cette situation est compatible avec l'état de la ressource estimée au moyen du modèle de production dynamique en utilisant les indices d'abondance des campagnes de chalutage réalisées entre Boujdour et Lagouira. Par conséquent, les résultats du modèle LCA ont été validés par le Groupe de travail.

Tableau 3.12.4b: Indicateurs de l'état du stock et de la pêche de *Plectorhynchus mediterraneus* dans la sous-zone nord du COPACE

Stock/modèle LCA	$F_{cur}/F_{0.1}$	F_{cur}/F_{MSY}	Taux d'exploitation
<i>Plectorhynchus mediterraneus</i> (Maroc) / Composition en longueur (palangrier + chalut + art)	208%	188%	57%

Discussion

Le stock de *Plectorhynchus mediterraneus* est surexploité (tableau 3.12.4a, tableau 3.12.4b, et figure 3.12.4a).

3.12.5 Projections

Les projections n'ont pas donné de résultats concluants.

3.12.6 Recommandations d'aménagement

Sur la base des résultats de l'évaluation du stock, le Groupe de travail recommande de réduire la mortalité par pêche.

Recommandations générales

Pour les espèces non ventilées telles que *Arius* spp., *Pseudolithus* spp., *Pagellus* spp., *Pagrus* spp., leur évaluation est quasi impossible, car les stocks sont composés de différentes espèces dont l'abondance est très variable en fonction des saisons et des années. À cet effet, le Groupe de travail recommande qu'un effort soit fait pour identifier l'espèce dominante dans chacun de ces groupes d'espèces afin qu'elle puisse faire l'objet de suivi et d'évaluation dans les prochains Groupes de travail.

3.13 Recherche future

Le Groupe de travail, après les analyses faites et en considérant les recommandations précédentes, recommande de:

- Améliorer la recherche sur l'identification et la ventilation des espèces et sur l'appellation des groupes.
- Favoriser les échanges d'information entre les scientifiques au niveau régional et les scientifiques des différents pays impliqués dans les pêches démersales.
- Renforcer et améliorer la collecte des informations sur les statistiques pour les flottilles démersales pêchant les poissons.
- Renforcer la collecte et mettre à la disposition du Groupe de travail toutes les données bioécologiques (fréquences de taille, sex-ratio, âge, zone et période de reproduction).
- Approfondir l'analyse et l'exploration des données scientifiques des campagnes pour leur meilleure intégration dans le Groupe de travail.
- Effectuer une analyse des bases de données pour mieux comprendre la provenance des captures et son impact sur les résultats du modèle, surtout pour le Sénégal.
- Examiner des modèles alternatifs pour les poissons à utiliser par le Groupe de travail.

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 au niveau commercial. Il s'agit des crevettes côtières, principalement représentées par la crevette rose du sud *Penaeus notialis* (en Mauritanie, Sénégal, et Gambie), 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* (au Maroc), *Aristeus varidens* (en Mauritanie et Sénégal), *Plesionika heterocarpus* et *Aristaeopsis edwardsiana*.

Au Maroc, il s'agit de la crevette rose du large (*Parapenaeus longirostris*) et des crevettes royales (*Aristeus antennatus*, *Plesiopenaeus edwardsianus* et *Aristaeomorpha foliacea*). D'autres crevettes moins abondantes sont également capturées tout au long des côtes marocaines parmi lesquelles on cite: la crevette megalops (*Penaeopsis serrata*), la crevette grise (*Crangon crangon*), la crevette dorée (*Plesionika martia*) et la crevette flèche (*Plesionika heterocarpus*).

La pêcherie crevettière est réalisée par des chalutiers qui sont, de par leur conception et mode de conservation, côtiers, côtiers congélateurs ou hauturiers congélateurs. Les crevettes sont alors exploitées d'une part en tant qu'espèces cibles dans une pêche dirigée notamment par les segments hauturiers et côtiers congélateurs et d'autres part, en tant que prises accessoires dans la pêche non dirigée; c'est le cas du segment côtier à caractère multi-spécifique. Les flottilles congélatrices utilisent des chaluts à crevette et les unités côtières pêchent avec des chaluts de type atomique.

Durant la période 2013-2016, les crevettes au Maroc étaient exploitées par une flottille nationale composée de 514 à 528 chalutiers côtiers qui fréquentent le plateau continental à des profondeurs variables mais généralement faibles ne dépassant pas l'isobathe de 200 m, de 42 à 40 chalutiers hauturiers et 23 à 15 chalutiers côtiers congélateurs à très large rayon d'action.

Le dernier accord de pêche Maroc-UE signé en 2014 et qui s'achèvera en novembre 2018, n'inclut pas la pêche aux crustacés.

En Mauritanie, les crevettes sont exploitées par des flottilles nationale et étrangère, notamment espagnoles. Au cours de la période 2013-2016, la taille de la flotte de crevettiers en Mauritanie était très variable, principalement en raison de l'évolution de la situation des accords de partenariat dans le secteur de la pêche (FPA) avec l'UE, la plupart des navires opérant dans les eaux mauritaniennes étant européens. Après une fermeture de la pêcherie de l'UE (espagnole) de plus d'un an, suite à l'expiration du dernier protocole du FPA en juillet 2012, cette flotte a repris son activité en novembre 2013, conformément au protocole de 2012. Ce protocole, d'une durée de deux ans, a expiré en décembre 2014. Le protocole actuel a permis la reprise de l'activité de pêche de cette flotte en décembre 2015. Les conditions de ces protocoles, de plus en plus restrictives, ont entraîné une diminution importante de la taille de la flotte depuis 2012 (10 navires) à cinq à six navires en 2015-2016.

La flottille mauritanienne est aussi passée de huit navires en 2008 à seulement deux navires en 2015 et 2016. Cette diminution du nombre de navires est due, d'une part à la faible abondance de la crevette côtière (*P. notialis*), espèce-cible de cette flottille et à l'amélioration des rendements du poulpe, espèce sur laquelle ces unités se sont orientées, et d'autre part, aux problèmes techniques rencontrés chez certaines unités de pêche à la crevette.

Au Sénégal, à partir de 1982, certains navires espagnols ont pris la nationalité sénégalaise, donnant ainsi naissance à une flottille nationale exploitant les eaux profondes. L'activité de la flottille espagnole a cessé dans la zone avec la fin de l'accord de pêche Sénégal-UE en juillet 2006. En 2013, la crevette rose était essentiellement exploitée par 22 chalutiers de pêche profonde battant pavillon sénégalais. Ce nombre de crevettiers profonds est passé à 19 (dont un crevettier espagnol⁹, deux italiens et 16 sénégalais) en 2014, à 18 en 2015 (tous sénégalais) à 16 (tous sénégalais) en 2016.

La pêcherie des crustacés ciblant les crevettes côtières s'est développée au Sénégal et en Gambie, avec deux flottilles, industrielle et artisanale, capturant notamment *P. notialis*.

La flottille industrielle ciblant *P. notialis* au Sénégal est passée de 57 chalutiers en 2008 à quatre unités en 2016. Ces crevettiers côtiers ont subi une baisse notable en termes d'effectif avec six navires en 2013 et seulement trois (un espagnol et deux sénégalais) en 2014. Leur effectif est passé par la suite, à cinq unités (sénégalaises) en 2015 et à quatre unités (sénégalaises) en 2016.

Le nombre d'unités de la flottille artisanale au Sénégal est d'environ 25 000 pirogues qui représentent le nombre moyen de canotiers artisanaux actifs au Sénégal pour la période 2013-2016 (tableau 4.1a). Cependant, en dehors d'une seule pêcherie très spécifique opérant dans les estuaires, l'exploitation de la flottille artisanale n'est pas réellement orientée vers la crevette côtière. Par rapport au nombre de pirogues, il faut noter qu'en 2013 et 2014, seule une partie du pays a été inventoriée alors qu'en 2015 et 2016, le recensement du parc piroguier a concerné l'ensemble du pays avec une moyenne de 31 300 unités de pêche artisanale en 2015-2016.

En Gambie, la crevette rose du sud (*P. notialis*) est ciblée à la fois par les pêcheries artisanales et industrielles. Les pêcheries artisanales opèrent à l'intérieur des 12 milles, dans l'estuaire et les affluents, dans les eaux salées et saumâtres et à l'aide de différents engins. En 2015, 1 219 pirogues artisanales pêchaient en Gambie. Aucune information sur les deux années précédentes n'était disponible pour le Groupe de travail (tableau 4.1a). La pêche à la crevette en rivière est pratiquée depuis 1975, certains opérateurs industriels louent des bateaux pour pratiquer cette pêche. Les crevettes sont capturées et débarquées sur plusieurs sites de débarquement et durant la saison sèche, les crevettes sont proches des régimes d'eaux salées. La pêche à la crevette se concentre essentiellement dans la partie inférieure de l'estuaire. Les crevettes débarquées sont transportées par des camions des usines de transformation ou par les vendeurs eux-mêmes. La pêcherie industrielle possède de grands navires ayant une licence pour pêcher dans les eaux gambiennes. Ces navires débarquent leurs captures dans des ports étrangers et non dans les ports du pays. Le nombre de licences pour les chalutiers crevettiers a diminué, avec 41 licences en 2004 et seulement 17 unités en 2014 et 2015, ces deux années étant les dernières années avec ce type d'activité. La pêche à la

⁹ Les licences sont normalement publiques. Les données de licences nous sont naturellement transmises par la Direction de la protection et de la surveillance des pêches.

crevette commerciale a beaucoup diminué depuis 2013 et bon nombre des opérateurs ont cessé leur activité en raison de l'introduction de licences et la décision des autorités d'interdire tous les pêcheurs étrangers dans les eaux intérieures, ce qui a fortement affecté cette industrie. Le moratoire temporel pour la pêche industrielle a été mis en place depuis 2014.

Les captures de *P. monodon* ont été observées dans les débarquements des pêcheurs artisanaux dans la zone Sénégal-Gambie. On ne dispose malheureusement pas de suffisamment d'informations sur la distribution et l'abondance de cette espèce bien que ses débarquements augmentent continuellement. Un suivi des débarquements de cette espèce s'avère obligatoire.

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 des mesures d'aménagement. Les mesures actuellement mises en place dans la plupart des pays sont liées au contrôle des tailles des individus capturés, du maillage, des engins et des taux de prises accessoires et du zonage. Un résumé de ces mesures techniques est présenté dans les tableaux 4.1.1a et 4.1.1b.

Tableau 4.1.1a : Tailles et poids minimaux de débarquement pour les crevettes établis par les pays de la sous-région nord du COPACE

Espèces	Maroc	Mauritanie	Sénégal	Gambie
<i>Parapenaeus longirostris</i>	9 cm L*	6 cm TL	7 cm TL	-
<i>Penaeus notialis</i>	-	200 ind/kg	200 ind/kg	-

L = longueur à partir de l'œil au début du telson.

Tableau 4.1.1b : Tailles minimales des mailles (mm, maille étirée) pour les crevettiers établies par les pays de la sous-région nord du COPACE

Espèces	Maroc	Mauritanie	Sénégal	Gambie
<i>Parapenaeus longirostris</i>	50 mm	50 mm	40 mm	-
<i>Penaeus notialis</i>	-	50 mm	50 mm	50 mm

Au Maroc, depuis le 1^{er} janvier 2011, la pêche crevettière est régie par un plan d'aménagement dont les principales mesures adoptées sont décrites ci-dessous.

La crevette rose du large *Parapenaeus longirostris* est capturée de Cap Spartel à Cap Juby par les chalutiers congélateurs crevettiers et les chalutiers côtiers dans l'unité d'aménagement au-delà des 3 milles marins pour les chalutiers côtiers, et 10 milles marins pour les chalutiers crevettiers congélateurs. Les navires sont autorisés à pêcher la crevette rose du large avec un chalut constitué de filets dont la diagonale de la plus petite maille ne peut être inférieure à 50 mm de côté; et la double poche est strictement interdite.

Pour la protection de la ponte, un repos biologique est observé uniquement par la flottille des congélateurs du 1^{er} janvier au 15 février. Pendant cette période, les chalutiers côtiers ne peuvent pas dépasser la limite de 10 caisses d'un poids unitaire de 12 kg de crevette rose par marée et par navire.

Pour la protection des recrues et la préservation des juvéniles de la crevette rose du large, le chalutage est interdit sur une distance de 10 milles de la côte à l'intérieur des parallèles et durant les périodes suivantes: entre Kénitra (34° 20'N) et My Bousselham (34° 53'N) et entre Pointe Sidi Abderrahman (33° 35'N) et Skhirat (33° 50'N) en octobre; entre Cap Tafelney (31° 06'N) et Cap Sim (31° 23'N) et entre Oued Massa (30° 05'N) et Pt. Tamraght (30° 30'N) en septembre.

Le repos biologique observé par la flottille de congélateurs opérant dans la pêcherie crevettière du 1^{er} janvier au 15 février a été maintenu jusqu'en 2016.

En 2015, la Mauritanie a adopté une nouvelle stratégie pour le secteur de la pêche. Cette stratégie préconise de passer d'une gestion par effort de pêche à une gestion par quota. Ce quota est défini annuellement sur la base des captures totales admissibles (TAC), proposé par les scientifiques et tenant compte des meilleures connaissances disponibles sur les ressources. Ainsi, pour l'année 2016, le TAC a été fixé à 2 400 tonnes pour *P. notialis*, à 2 700 tonnes pour *P. longirostris* et à 500 tonnes pour les autres crevettes. Le cadre réglementaire de la Mauritanie (code de pêche et ses textes d'application) a été révisé pour tenir compte des changements introduits par la nouvelle stratégie. Pour la pêcherie crevettière, le nouveau cadre réglementaire a repris les mesures concernant le maillage, les tailles de première capture et le taux de prises accessoires. Cependant, le zonage des crevettiers a été modifié afin de spécifier une zone de pêche pour *P. longirostris* et une autre pour *P. notialis*.

De plus, le nouvel accord de pêche UE-Mauritanie pour la période 2014-2018 limite les captures de la flottille crevettière européenne à 5 000 tonnes par an. Les prises accessoires autorisées sont: 8 % de céphalopodes, 10 % de crabes et 15 % de poissons. Les captures accidentelles de homards ne sont pas autorisées. Les deux derniers protocoles (2012 et 2014) ont restreint la zone de pêche dans la zone nord (nord 17° 50' 00" N), jusqu'à des eaux plus profondes que dans le protocole précédent. Les deux saisons d'interdiction de la pêche établies dans les protocoles précédents, sur la base du cycle biologique des céphalopodes, ne figurent pas dans les nouveaux accords de pêche. Cependant, des périodes de repos biologiques peuvent être établies, sur la base d'avis scientifiques, si nécessaire.

Il est important de souligner qu'à l'exception de la Mauritanie, aucune restriction n'est appliquée sur l'effort total de pêche ni les quantités débarquées dans les autres pays où seule une restriction relative à l'effort des flottilles étrangères existe dans les accords de pêche respectifs.

4.2 Schéma et intensité d'échantillonnage

4.2.1 Capture et effort

Les données de captures et d'effort de la pêche sont collectées pour toutes les flottilles ciblant les crevettes dans la région du COPACE.

Au Maroc, toutes les données de captures et d'effort de la pêche côtière sont collectées par l'Office national des pêches qui gère les halles au poisson dans les ports de débarquement, tandis que les données relatives à la pêche crevettière des navires congélateurs sont collectées par le Département de la pêche maritime. Ces données sont complétées par des enquêtes menées auprès des patrons de pêche et des marins pêcheurs afin de connaître les stratégies de pêche et les durées de marées de la flottille ciblant la crevette. Il est à signaler que les

captures et l'effort de pêche relatifs aux crevettiers côtiers congélateurs ont été séparés de ceux de la pêche crevette fraîche depuis 2006.

En Mauritanie, les données de captures et d'effort de la flottille crevette sont consignées dans la base de données «Journal de pêche», par les commandants des navires. Ce journal contient les statistiques décrivant l'activité de pêche depuis 1991 (quantité pêchée, nombre d'heures, nombre d'opérations par navire, par jour, par espèce ou groupe d'espèces et par zone géographique). Les données sont collectées et saisies par les GCM¹⁰ (organe de contrôle), une copie de cette base de données étant à l'IMROP. Cette dernière est croisée avec la base de données du Ministère des pêches et de l'économie maritime (Direction générale d'exploitation) qui renseigne le type de licence, la validité ainsi que les caractéristiques des navires et de leurs équipages.

Deux principales sources de données sont utilisées par l'IEO pour la collecte des données de captures et d'effort de la flottille de crevettiers espagnols en Mauritanie: a) les données mensuelles des captures (par espèces) et de l'effort des crevettiers espagnols qui sont fournies par l'Association nationale des armateurs des navires de pêche congélateurs de fruits de mer (ANAMAR) à l'IEO. Ces données sont gérées et actualisées annuellement dans la base de données de l'IEO qui les analyse. Elles sont disponibles depuis 1990; b) de plus, les carnets de bord fournis par le Secrétariat général de pêche (SGP) espagnol, qui contiennent des captures par espèce et par navire au quotidien, sont utilisés depuis 2014. Les deux sources de données sont comparées pour vérifier et corriger toute divergence potentielle entre elles. Les données de captures de *P. longirostris* et *P. notialis* sont extraites de cette base de données. Cette pêcherie étant multi-spécifique, l'effort pour les principales espèces-cibles (*P. longirostris* et *P. notialis* entre autres) jusqu'à 2013 a été calculé en utilisant la méthode de Garcia-Isarch et Sobrino (2013) expliquée dans le document de travail présenté par le Groupe de travail de 2013. À partir de 2014, l'information provenant des journaux de bord a été utilisée pour estimer l'effort de pêche spécifique pour chaque espèce cible. À cette fin, les jours où les captures des espèces cibles considérées (*P. longirostris* ou *P. notialis*) étaient égales ou supérieures à 30 % du total ont été utilisés comme jours de pêche positifs pour ces espèces. Les tendances mensuelles de la CPUE (kg/jour de pêche) obtenues avec cette méthode ont été comparées à celles calculées par chalut (kg/heure de chalut) à partir des données de captures et d'effort enregistrées par les observateurs à bord, montrant que les deux tendances étaient similaires et que les estimations de l'effort étaient représentatives de l'effort réel. En outre, des comparaisons ont été faites avec la méthode utilisée jusqu'en 2013 pour confirmer que les estimations étaient comparables pour toutes les séries chronologiques.

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 de ces navires. Ces données sont transmises sous forme de bordereaux 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 ces navires est obtenu au moyen d'enquêtes menées par le CRODT lors des débarquements. La pêche artisanale est suivie grâce à un réseau d'enquêteurs du CRODT présents sur les différents sites de débarquement. Ils collectent les données d'effort et de captures des embarcations

¹⁰ GCM: Garde-côtes de Mauritanie.

artisanales. Les captures sont estimées à travers un échantillonnage portant sur environ 10 % des sorties quotidiennes.

Il faut noter que l'effort des navires dont la capacité est inférieure à 250 TJB, a été modifié en 2005 et 2006 car les anciennes valeurs correspondaient à des estimations désormais remplacées par les données effectives. Pour les chalutiers nationaux, les données de 2012 correspondent à des estimations avant l'obtention des statistiques effectives, tandis que pour la flottille étrangère, les séries s'arrêtent en 2006 suite à la fin des accords de pêche avec l'UE. Il faut par ailleurs signaler que, pour la pêche artisanale, il s'agit de l'effort global qui n'est mentionné qu'à titre indicatif. En effet, mis à part une pêcherie très spécifique, opérant dans les estuaires des fleuves Sine Saloum et Casamance, et pour laquelle il n'existe pas de suivi des statistiques de pêche, la flottille artisanale ne cible pas du tout la crevette côtière.

Les données de captures et d'effort sont collectées en Gambie dans le cadre de campagnes de suivi de la production et de l'effort de la pêche artisanale et lors des embarquements d'observateurs sur les navires de la flottille industrielle. Des données statistiques sont collectées par engin, 10 jours par mois pour le secteur artisanal. En ce qui concerne la pêche industrielle, les observateurs embarqués collectent des données relatives aux captures, à l'effort, ainsi que d'autres informations sur la pêcherie et les transmettent quotidiennement par radio au Département des pêches. Les formulaires des captures sont soumis chaque semaine.

4.2.2 Fréquences de taille

Au Maroc, un programme d'échantillonnage des tailles de la crevette rose (*P. longirostris*) des captures commerciales des chalutiers côtiers a été instauré dans l'un des ports de débarquement depuis 2002. Actuellement, les opérations d'échantillonnage sont menées régulièrement dans trois ports de débarquement (Larache, Casablanca et Agadir).

Les données d'échantillonnage biologique proviennent des ports d'Agadir pour la série 2002-2004, de Casablanca pour l'année 2005, de Larache et Agadir pour la période 2006-2013 et de Larache, Casablanca et Agadir à partir de 2015. Pour la période 2007-2012, les structures de tailles ont été obtenues à partir des prises des chalutiers côtiers des ports d'Agadir et de Larache. L'échantillonnage s'effectue une ou deux fois par mois et par port. Les quantités échantillonnées varient entre 3 et 17 kg par mois et par port (tableau 4.2.2b).

Au Maroc, la crevette rose débarquée par les crevettiers congélateurs est triée en plusieurs catégories commerciales. En raison des divers systèmes de classification employés par les différentes compagnies, les données relatives aux classes de tailles ne peuvent pas encore être obtenues.

En Mauritanie, un programme d'observation scientifique a été mis en place à bord des crevettiers espagnols par l'IEO en 2010, 2014 et 2016 dans le cadre du programme national de collecte des données de l'UE (Cadre de collecte des données). Ce programme à portée sous-régionale couvre la zone de la Mauritanie et la Guinée-Bissau en alternant entre les deux zones, échantillonnant une année en Mauritanie et l'année qui suit en Guinée-Bissau. Il collecte les données sur l'abondance des espèces, leur biologie, aussi bien pour les espèces retenues que pour les rejets, tout en accordant une attention particulière aux espèces cibles de cette flotte, à savoir *P. longirostris* (tableau 4.2.2a) et *P. notialis* (tableau 4.2.2b). Les échantillons de longueur obtenus au cours de ces années peuvent être considérés comme

représentatifs de la structure des captures, avec des degrés de couverture d'échantillonnage allant de 0,03 à 0,18 % du poids total de *P. longirostris* et de 0,15 à 0,7 % du poids total de *P. notialis*.

En Gambie, le programme d'évaluation des stocks n'est disponible que pour le secteur artisanal, mais des efforts sont mis en place pour étendre la même activité aux espèces spécifiques du secteur industriel.

4.2.3 Paramètres biologiques

Au Maroc, le suivi de la biologie de la crevette rose (*P. longirostris*) se fait actuellement à travers l'échantillonnage des débarquements de la pêche chalutière côtière au niveau des ports de Larache, Casablanca et Agadir.

Durant 2014 et 2016, dans le cadre du Programme national de collecte de données de l'UE, l'IEO a récolté des données sur les tailles et la biologie des crustacés ciblés par la flottille espagnole dans les eaux mauritaniennes (*P. longirostris* et *P. notialis*).

4.3 Crevette rose du large (*Parapenaeus longirostris*)

4.3.1 Caractéristiques biologiques

L'évolution mensuelle de la taille moyenne de *P. longirostris* à partir des débarquements de la pêche côtière au Maroc montre que celle-ci varie entre 18,7 et 24,32 mm CL entre 2007 et 2016 (tableau 4.2.3a). On constate cependant une légère diminution de cette taille moyenne depuis 2014. Le poids individuel moyen varie entre 4,56 et 7,23 g au cours de la même période (tableau 4.2.3a). 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.

Les longueurs annuelles moyennes des trois années avec des échantillonnages de longueur des observateurs à bord des crevettiers espagnols en Mauritanie, varient entre 21,9 mm CL (2016) et 23,4 mm CL (2014), correspondant à des poids moyens individuels de 5,2 et 7,5 g.

Relation taille-poids

Les équations de relation taille-poids de *P. longirostris* obtenues au Maroc à partir de l'échantillonnage biologique des captures de la pêche côtière dans le port de Larache entre janvier et septembre 2016, sont présentées dans le tableau 4.3.1a.

Tableau 4.3.1a: Relation taille-poids de la crevette rose (*P. longirostris*) au Maroc en 2016

Sexe	Équation de la relation taille-poids	Effectifs	R ²
Femelles+mâles	$P = 0.4811 \times L_C^{1,562793}$	3 823	0.972

P: Poids individuel en grammes.

Lc: Longueur de la carapace en millimètres.

Croissance

Au Maroc, les paramètres de croissance des mâles, des femelles et des sexes combinés de la crevette rose du large ont été estimés à partir des données issues de l'échantillonnage biologique des débarquements de cette espèce au niveau du port de Larache en utilisant FISAT (table 4.3.1a).

Tableau 4.3.1b : Paramètres de croissance de la crevette rose (*P. longirostris*) au Maroc

Sexe	L _{oo} (mm)	K	t ₀	Source
Mâle	40.35	0.963	-0.34	S. Benchoucha, 2015
Femelle	48.11	0.937	-0.31	
Combinés	45.87	0.952	-0.33	

Une analyse de la progression modale (MPA) par la méthode de Bhattacharya a été appliquée aux données de fréquence de longueurs de *P. longirostris* obtenues par les observateurs scientifiques de l'IEO à bord des navires de crevettiers espagnols opérant en Mauritanie, en 2014 et 2016. Les résultats montrent deux groupes d'âge ou des cohortes pour les mâles et trois pour les femelles, qui se développent plus que les mâles (voir le document de travail García-Isarch *et al.*, 2017a).

Sex-ratio

Tableau 4.3.1b: Sex-ratio de la crevette rose du large au Maroc

Sex-ratio	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
% femelles	58.4	59.8	57.9	71.8	81.3	69.4	51.6	57.0	58.0	56.3	65.6
% mâles	41.6	40.2	42.1	28.2	18.7	30.6	48.4	43.1	42.0	43.7	34.4
Effectif	2 161	2 064	1 782	1 207	1 735	920	1 107	1 596	1 348	4 052	3 821

Les sex-ratios estimés à partir des échantillonnages effectués par les observateurs de l'IEO à bord des crevettiers espagnols opérant en Mauritanie en 2014 et 2016 étaient respectivement de 1:0,7 et 1:0,8 (F:M), ce qui indique une prédominance des individus féminins (et plus grands) dans les prises. Le sex-ratio varie entre les différentes classes de LC: pour des échantillons de LC>24 et 22 mm (2014 et 2016, respectivement), plus de 50 % des échantillons prélevés étaient des femelles; tous les individus ayant des LC supérieures à 30-31 mm (2014 et 2016) étaient des femelles (voir le document de travail García-Isarch *et al.*, 2017a).

Taille de première maturité sexuelle

L'évolution de la taille à la première maturité de la crevette rose du large au Maroc a été étudiée à partir des débarquements de la pêche côtière au niveau du port de Larache pour la période 2006-2016. Le tableau 4.3.1d montre une diminution graduelle de la taille de première maturité sexuelle entre 2006 et 2014. Une amélioration de cette taille a été cependant observée en 2015 et 2016.

Tableau 4.3.1d: Évolution de la taille à la première maturité de la crevette rose du large au Maroc

Années	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Lc 50%	24.0	25.1	24.2	24.6	23.5	23.23	23.6	21.9	21.9	24.5	23.8
R ²	0.74	0.97	0.87	0.98	0.92	0.84	0.96	0.97	0.89	0.88	0.97

L'IEO a essayé d'étudier la période de frai de *P. longirostris* en Mauritanie à travers l'analyse des données biologiques collectées à bord en 2014 et 2016. Les variations mensuelles de proportion des stades de maturité des femelles ont été analysées et présentées dans un document de travail (García-Isarch *et al.*, 2017a). Comme la plupart des mâles étaient matures durant les mois d'échantillonnage, la proportion de femelles matures est utilisée pour identifier la saison de frai de cette espèce. Toutefois, le pourcentage de femelles matures était très faible au cours de tous les mois d'échantillonnage ou même nul (en mars 2016), bien que le nombre de spécimens de l'échantillon était très élevé (> 3 000 individus, chaque année). Comme cela a été observé en 2010, les proportions de femelles matures n'étaient pas suffisamment élevées pour détecter un pic de frai clair, bien qu'elles suggèrent que la reproduction a lieu à la fin de l'année. En fonction de cela, les périodes d'octobre-décembre et de novembre-décembre ont été prises pour l'estimation des longueurs à la première maturité (L₅₀) des femelles en 2014 et 2016, respectivement, tandis que tous les mois échantillonnés ont été pris pour estimer L₅₀ chez les mâles. Les mâles arrivent à maturité très jeunes à des tailles aussi petites que 12,8 mm CL. La longueur à la première maturité estimée pour les femelles de *P. longirostris* variait entre 25,2 et 27 mm CL (tableau 4.3.1e).

Tableau 4.3.1e: Taille à la première maturité sexuelle de la crevette rose du large en Mauritanie en 2014 et 2016, périodes de maturité, coefficients de variation (cv) et nombre d'individus utilisés pour les estimations

<i>P. longirostris</i>	2014		2016	
Mauritanie	Femelle	Mâle	Femelle	Mâle
Période de maturité	Oct.-déc.	Toute l'année	Nov.-déc.	Toute l'année
L ₅₀	27.0	12.8	25.2	15.9
cv	0.01	–	0.01	0.03
Nbre d'individus	1 487	3 854	585	2 357

Effets environnementaux

De récentes études menées à l'aide de données récoltées dans l'océan Atlantique marocain lors de campagnes de chalutage en 1981-2004 ont mis en évidence une relation marquée entre la ponte des femelles de crevette du large (*P. longirostris*) et la salinité élevée dans les eaux atlantiques marocaines (Benchoucha *et al.*, 2008). Il semble que la salinité élevée favorise la ponte de cette espèce, tandis que la température n'affecterait que les niveaux de captures.

4.3.2 Identité du stock

L'espèce étant présente dans différentes zones, le Groupe de travail FAO/COPACE a adopté trois unités de stock différentes pour les eaux d'Afrique du Nord-Ouest correspondant aux limites des pays: Maroc, Mauritanie et Sénégal-Gambie (FAO, 2012). Bien que l'existence de deux stocks différents au Maroc et en Mauritanie semble assez évidente, des études

biologiques sont nécessaires pour confirmer l'identité des différents stocks en Mauritanie et au Sénégal-Gambie.

4.3.3 Tendances des données

Captures

Les captures de *P. longirostris* dans la région durant la période 1980-2016 présentaient une tendance à la hausse graduelle du début de la série jusqu'en 1998, année où les débarquements ont atteint un tonnage maximal de 20 704 tonnes (tableau 4.3.3a et figure 4.3.3a), suivie d'une période de fluctuations pour atteindre un autre pic d'environ 20 000 tonnes en 2007. Les captures ont ensuite montré une tendance à la baisse avec un minimum de 7 255 tonnes en 2015. Globalement, les captures totales de la région ont suivi la même évolution que celle des captures marocaines d'où provient la majeure partie des débarquements.

Au Maroc, on observe une augmentation continue des captures des crevettiers congélateurs jusqu'à 2001, suivie d'une baisse continue pour atteindre un minimum de 1 297 tonnes en 2015. Ces captures se sont améliorées par la suite pour atteindre 1 757 tonnes en 2016. Les captures des chalutiers côtiers ont continué à augmenter depuis le début de la série et atteignent un maximum de 5 660 tonnes en 2007. Ensuite, on observe une chute continue jusqu'en 2010. À partir de 2011, on note une amélioration des captures qui se stabilisent autour de 6 000 tonnes. Une diminution des captures a été remarquée à nouveau à partir de 2012 pour se stabiliser autour de 4 000 tonnes jusqu'à 2016. Quant aux crevettiers congélateurs côtiers qui sont apparus dans la pêcherie crevettière depuis 2006, leurs captures ont continué à augmenter pour atteindre un maximum de 1 600 tonnes en 2008 et chuter par la suite pour atteindre des minimums de 730 et 760 tonnes respectivement, en 2015 et 2016 (figure 4.3.3a).

La tendance de la capture globale de *P. longirostris* en Mauritanie suit principalement la tendance des captures espagnoles, traditionnellement les plus élevées (ou uniques durant certaines années) dans la région. Depuis 1987, les captures montrent des tendances variables, avec deux pics d'environ 4 300 et 5 900 tonnes en 2003 et 2007 (respectivement), suivis d'une tendance fluctuante mais décroissante les années suivantes. Une valeur minimale de 155 tonnes est enregistrée pour 2015, lorsque l'activité de la pêche espagnole était limitée à un mois. La valeur des captures de l'année dernière (350 tonnes) était très faible, bien que la flotte espagnole ait repris son activité toute l'année, mais avec un nombre réduit de navires.

Ces faibles niveaux de production s'expliquent par les faibles niveaux d'activité de cette flottille dans la ZEE mauritanienne, liés à des perturbations dans la mise en œuvre des protocoles de l'accord entre la Mauritanie et l'UE. Ainsi, l'effort déployé par les unités espagnoles était de 359 jours de pêche en 2013 contre seulement 72 jours de pêche en 2015 (figure 4.3.3b).

La production de la flottille mauritanienne a enregistré une hausse jusqu'en 2003 (1 457 tonnes), suivie d'une baisse continue pour atteindre un minimum de 271 tonnes en 2008. À partir de cette date, la flottille mauritanienne était presque absente de la zone avant de réapparaître à nouveau en 2013 pour marquer un pic de production de 195 tonnes en 2014. Les captures des autres flottilles étrangères opérant dans la ZEE mauritanienne montrent une tendance à la hausse durant la période 1997-2006, avec un maximum de 964 tonnes en 2006.

Depuis, les captures de ce segment sont en baisse continue pour s'annuler en 2013 suite à leur retrait des eaux mauritaniennes (figure 4.3.3b).

Au Sénégal, les captures totales de la flottille espagnole montrent une baisse jusqu'en 2006, date de la fin de l'accord de pêche Sénégal-UE. Par contre, on remarque une hausse des captures des chalutiers sénégalais qui pourrait s'expliquer par le changement de pavillons espagnols en sénégalais. On observe par la suite une stabilité de ces captures qui oscillent autour de 2 500 tonnes jusqu'en 2012. À partir de 2006, les débarquements totaux de la zone Sénégal-Gambie ont suivi la même tendance que celle des chalutiers sénégalais qui débarquent la majeure partie des captures de la crevette rose, suite au départ de la flottille espagnole (figure 4.3.3b). Il convient de noter que, pour la période 2006-2016, les captures sénégalaises de crevettes du large (*P. longirostris* et *A. varidens*) sont rapportées ensemble et, par conséquent, les données sur *P. longirostris* fournies au Groupe de travail correspondent à une estimation basée sur l'application du pourcentage (95 % du total) chaque année.

Effort

Dans les eaux marocaines, la série d'effort de pêche des chalutiers côtiers ciblant la crevette rose a été reconstituée à partir de 2001, date de la mise en place d'un système de statistiques des pêches qui permet de comptabiliser uniquement les unités qui ont effectivement ciblé la crevette rose. L'effort de pêche de ces chalutiers côtiers montre une forte augmentation entre 2001 et 2007, passant de 11 500 à 57 900 jours de pêche, suivie de deux périodes de stabilité dont la première autour de 46 000 jours de pêche jusqu'en 2012 et la deuxième autour d'une valeur de 35 000 jours de pêche entre 2013 et 2016. L'effort exercé par la flottille des crevettiers congélateurs a augmenté graduellement à partir de 1985 pour se stabiliser autour d'une moyenne de 17 000 jours de pêche à partir de 2002. Il a diminué ensuite pour atteindre un minimum de 8 700 jours de pêche en 2015, suivi d'une amélioration en 2016 pour accuser une valeur de 10 600 jours de pêche. L'effort de pêche des crevettiers côtiers congélateurs a continué d'augmenter depuis leur entrée dans la pêcherie en 2006 pour atteindre un maximum de 8 600 jours de pêche en 2008 et chuter ensuite pour se stabiliser autour de 4 100 jours de pêche en 2015 et 2016 (tableau 4.3.3b et figure 4.3.3c).

L'effort de pêche de la flotte espagnole ciblant *P. longirostris* est disponible depuis 1990, à cette date, il était à un niveau maximum de 6 269 jours de pêche. Cet effort a diminué au cours de la période 1991-1997 pour augmenter jusqu'à un nouveau pic d'environ 5 800 jours de pêche en 2007. Il a fortement diminué après cette année pour accuser des valeurs faibles proches de zéro en 2013 (seulement deux mois d'activité) et 2015 (un mois d'activité). En dépit de la présence de la flotte espagnole en Mauritanie tout au long de l'année en 2016, l'effort ciblant *P. longirostris* lors de la dernière année de la série était très faible (moins de 900 jours de pêche) (tableau 4.3.3b et figure 4.3.3c).

La flottille mauritanienne a débuté la pêche de la crevette du large en 2000, augmentant ainsi l'effort de pêche jusqu'en 2003. À partir de 2004, l'effort de pêche de cette flottille a chuté pour atteindre des valeurs très faibles se situant à 80 et 300 jours de pêche respectivement en 2009 et 2012. À partir de cette année, la flottille nationale a observé un arrêt d'activité de deux ans pour reprendre en 2015 avec un effort de 480 jours. Cet effort a baissé encore une fois mais légèrement, en 2016 (figure 4.3.3c).

L'effort des autres crevettiers congélateurs en Mauritanie montre une tendance à la hausse durant la période 1997-2005, puis une tendance à la baisse avec des valeurs oscillant entre 300 et 700 jours de pêche pendant la période 2008-2012 (figure 4.3.3c).

L'effort des chalutiers sénégalais est resté relativement stable autour de 20 000 à 25 000 jours de pêche de mer au cours de la période 2003-2016.

Indices d'abondance

CPUE

Au Maroc, les captures par unité d'effort (CPUE) des crevettiers congélateurs ont montré une diminution progressive depuis 2000 pour se stabiliser entre 150 et 160 kg/jour de pêche en 2015 et 2016. Pour les chalutiers côtiers, les CPUE ont diminué continuellement, passant de 260 kg/jour de pêche en 2001 à 60 kg/jour de pêche en 2010. Ces CPUE ont connu une légère amélioration par la suite pour se stabiliser entre 100 et 120 kg/jour de pêche durant la période 2013-2016. Pour les crevettiers congélateurs côtiers, les CPUE présentent une tendance à la stabilité et n'oscillent que légèrement entre 175 et 230 kg/jour entre 2006 et 2016 (tableau 4.3.3c et figure 4.3.3d).

Considérant que la CPUE de la flotte espagnole est calculée en utilisant des efforts spécifiques ciblant *P. longirostris*, elle est de ce fait considérée comme un bon indicateur de l'abondance de cette espèce en Mauritanie (tableau 4.3.3c et figure 4.3.3d). Cette CPUE montre une tendance fluctuante et cyclique typique des espèces à vie courte, très dépendantes du recrutement annuel. Les valeurs maximales des séries de CPUE espagnoles sont observées en 2007 (850 kg/jour de pêche) et 2012 (964 kg/jour de pêche). De 2012 à 2014, la CPUE a chuté à 450 kg/jour de pêche, mais il convient de noter que la flotte n'a été opérationnelle que pendant 2 mois en 2013. Les CPUE oscillent entre 350 et 450 kg/jour de pêche au cours des trois dernières années. Pour les flottilles mauritaniennes, après un maximum de 560 kg/jour de pêche observé en 2008, les CPUE ont accusé des valeurs faibles ou même nulles les dernières années. Les CPUE des autres flottilles étrangères (à l'exception de la flottille espagnole) montrent des fluctuations d'une année à l'autre avec une tendance générale à la baisse.

Au Sénégal et en Gambie, après le retrait de la flottille étrangère des eaux sénégalaises, les CPUE de la flottille industrielle sénégalaise ont augmenté pour atteindre un maximum de 122 kg/jour de pêche en 2006. Elles ont diminué par la suite pour atteindre une moyenne de 77 kg/jour de pêche durant les quatre dernières années.

Campagnes scientifiques

Maroc

L'évolution des indices d'abondance de la crevette rose du large *P. longirostris* issus des campagnes scientifiques effectuées par l'INRH dans la zone atlantique nord marocaine ont montré une tendance à la baisse de 2000 à 2010. Après la légère amélioration observée en 2011 et 2013, les indices d'abondance de la crevette rose ont de nouveau chuté pour atteindre 1,10 kg/30 mn en 2015 (tableau 4.3.3d et figure 4.3.3e).

Mauritanie

Les indices d'abondance issus des campagnes scientifiques réalisées par l'IMROP ont montré que les meilleurs rendements ont été obtenus en 2004, avec 3,25 kg/30 mn. Ces indices ont ensuite chuté pour atteindre le niveau le plus bas en 2006. Après la nette amélioration observée en 2007 et 2008, on assiste de nouveau à une chute continue des indices d'abondance jusqu'à un niveau plus bas (0,12 kg/30 mn) en 2010 et 2011, date à partir de laquelle ces indices ont montré une tendance à l'amélioration (tableau 4.3.3e et figure 4.3.3e).

Sénégal

Dix campagnes nationales ont été réalisées entre 2014 et 2016 dont cinq ont ciblé les stocks démersaux côtiers et cinq les stocks démersaux profonds (tableau 4.3.3g), à la fois au cours de la saison froide et de la saison chaude. Les indices estimés à partir de ces campagnes ont montré que l'abondance de *P. longirostris* a diminué durant la saison froide de 1,4 kg/30 mn en 2014 à 0,30 kg/30 mn en 2015 et 2016, tandis que les valeurs ont légèrement augmenté pendant la saison chaude entre 2014 et 2015 de 0,60 kg/30 mn à 0,64 kg/30 mn, respectivement.

Par ailleurs, une campagne de sélectivité dans les pêcheries crevettières profondes ciblant la crevette rose du large a été conduite en octobre 2015 dans la ZEE sénégalaise. Cette campagne s'inscrivait dans le cadre de la mise en œuvre du plan d'aménagement de la crevette rose du large.

Données biologiques

Composition des tailles et autres informations

Maroc

Au Maroc, un programme d'échantillonnage des tailles de la crevette rose (*P. longirostris*) des captures commerciales des chalutiers côtiers a été instauré au niveau du port d'Agadir en 2002, à Casablanca en 2004 et 2005 et à Larache depuis 2006. Actuellement, les opérations d'échantillonnage sont menées régulièrement dans trois ports de débarquement (Larache, Casablanca et Agadir).

Les données des fréquences de tailles des débarquements de la pêche chalutière côtière des ports d'Agadir pour la série 2002-2004, de Casablanca pour la période 2004-2005, de Larache et Agadir pour la période 2006-2014 et des ports de Larache, Casablanca et Agadir à partir de 2015 sont présentés dans le tableau 4.2.3. L'échantillonnage s'effectue une ou deux fois par mois et par port. Les quantités échantillonnées varient entre 3 et 17 kg par mois et par port (tableau 4.2.3a).

Mauritanie

Les distributions de fréquence des longueurs (longueur = longueur du céphalothorax LC) obtenues à partir des échantillonnages réalisés par l'IEO à bord ont été analysées afin d'étudier la structure de la population de *P. longirostris* en Mauritanie en 2014 et 2016 (tableau 4.2.3b). Cette analyse a été effectuée sur une base mensuelle pour les mâles et les femelles séparément, cette espèce montrant des taux de croissance variable par sexe.

Les histogrammes de distribution des fréquences de longueurs dans les captures de *P. longirostris* (y compris les rejets) en Mauritanie (2014 et 2016) et la figure de l'évolution des longueurs moyennes mensuelles sont présentés dans le document de travail (García-Isarch *et al.*, 2017a). Il est utile de rappeler l'absence d'échantillonnage durant quatre mois en 2014 et trois mois en 2016.

Tableau 4.3.3f: Longueurs maximale, minimale et moyenne (LC en mm) et nombre de spécimens de *P. longirostris* par sexe échantillonnés dans les observations scientifiques de l'IEO à bord des crevettiers espagnols opérant en Mauritanie en 2014 et 2016

	<i>P. longirostris</i>	Min CL (mm)	Max CL (mm)	Moyenne CL (mm)	Aucun spécimen
Mâle	2014	10.5	30.5	21.6	13 911
	2016	13.5	30.0	21.9	3 825
Femelle	2014	11.5	37.5	23.2	21 318
	2016	12.0	36.0	23.0	4 866

4.3.4 Évaluation

Méthodes

Le modèle de production dynamique de Schaefer développé dans 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 II, (FAO, 2012). Vu les données disponibles sur la composition par taille de 2002 à 2016, le modèle analytique LCA (analyse de la composition par taille) et un modèle de rendement par recrue (Y/R) ont été aussi utilisés pour l'évaluation de l'état du stock de cette espèce, lorsque cela était possible.

Données

Pour le stock du Maroc, des séries de captures totales (1997-2016), et des CPUE des crevettiers congélateurs marocains (1997-2016) ont été utilisées. La moyenne par classe de taille, des fréquences de tailles des années 2014-2016 a été utilisée pour le modèle analytique LCA.

Des évaluations ont été faites pour la Mauritanie en utilisant les captures totales et les CPUE des crevettiers congélateurs espagnols en Mauritanie au cours de différentes périodes (1991-2016 et 2000-2016). Considérant que l'activité de pêche était différente de celle habituelle pratiquée durant certaines années, en raison de l'évolution de la situation des FPA (seulement 5 mois en 2012, 2 mois en 2013 et 1 mois en 2015), différents essais ont été effectués sans la CPUE de ces deux dernières années qui présentaient une activité très limitée.

Pour le stock du Sénégal-Gambie, les évaluations ont été faites en utilisant les captures totales (1992-2016), et les indices d'abondance estimés par GLM à partir des données de pêche industrielle ciblant cette espèce sur la période 1992–2016 (Meissa *et al.*, 2017). Cet indice d'abondance est obtenu par deux estimations séparées (Thiaw *et al.*, 2013). La première est une estimation des indices annuels d'abondance du stock de crevettes à partir des données de la pêche industrielle étrangère sur la période 1992–2006 et la deuxième pour la période 2007–2016 à partir des données de la pêche industrielle sénégalaise. En effet, pour

la pêche industrielle sénégalaise, les données n'ont pas été saisies au même format que celles des données de pêche industrielle étrangère. Autrement dit, pour les données de pêche industrielle étrangère, les données sont obtenues par trait de chalut alors que pour la pêche industrielle sénégalaise, les données sont obtenues par marée de pêche (Meissa *et al.*, 2017). Un deuxième essai a été effectué en utilisant les mêmes séries chronologiques, mais avec différentes données de capture pour la période postérieure au retrait de la flotte espagnole (2007-2016), les mêmes qui ont été utilisées dans une évaluation nationale menée au Sénégal en 2017 (Meissa *et al.*, 2017).

Un autre essai a été fait en considérant un stock unique pour la Mauritanie, le Sénégal et la Gambie. Pour ce stock, les captures totales de ces trois pays ont été utilisées ainsi que les CPUE des crevettiers congélateurs espagnols en Mauritanie pour les périodes 1990-2016 et 2001-2016, avec et sans les dernières années dont l'activité était limitée à 1 à 2 mois (2013 et 2015).

Résultats

L'ajustement du modèle global est acceptable pour les stocks du Maroc, du Sénégal-Gambie et pour la Mauritanie-Sénégal-Gambie (figures 4.3.4a et b). Les résultats obtenus pour ces trois derniers cas sont similaires concernant l'état du stock de la crevette rose. Toutefois, l'évaluation du stock Mauritanie-Sénégal-Gambie n'a pas été acceptée en raison des différences importantes de la situation actuelle de l'activité de pêche en Mauritanie et au Sénégal-Gambie, expliquées dans les chapitres précédents.

Pour le Maroc, la biomasse actuelle est inférieure à la biomasse cible $B_{0.1}$. La mortalité par pêche actuelle est supérieure à la mortalité par pêche cible $F_{0.1}$. La LCA donne une situation de surexploitation plus prononcée que celle du modèle global. Les résultats des évaluations montrent que le stock de la crevette rose du Maroc est surexploité (tableau 4.3.4a et figure 4.3.4a).

Pour le stock mauritanien, les résultats du modèle ne correspondaient pas à l'évolution de la situation de la pêche depuis 2012. En effet, les données de la flotte espagnole, utilisées habituellement pour calibrer le modèle, sont marquées par une irrégularité sur la période récente (2012-2016) rendant ainsi les CPUE non homogènes avec le reste de la série. À cet effet, pour le stock de la Mauritanie, tenant compte de la baisse significative de la capture et de l'effort de pêche de la flotte crevettière observée depuis 2012, il a été retenu de reconduire les résultats de l'évaluation du COPACE 2013 (non pleinement exploité).

En Sénégal-Gambie, le modèle montre que le stock de crevette rose est surexploité. La biomasse actuelle est plus faible que la biomasse B_{MSY} et la biomasse cible $B_{0.1}$, et la mortalité par pêche actuelle est inférieure à la cible $F_{0.1}$.

Tableau 4.3.4a: Indicators on the state of the stock and fishery of *Parapenaeus longirostris* in the northern sub-region of CECAF by LCA/Y/R models

Stock / LCA et Y/R	$F_{cur}/F_{0.1}$	F_{cur}/F_{MSY}	Taux d'exploitation
<i>Parapenaeus longirostris</i> (Maroc) / composition des fréquences de longueur des flottilles de chalutiers côtiers: moyenne 2014-2016	400%	360%	43%

- $B_{cur}/B_{0.1}$:** 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 $F_{0.1}$.
- 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_{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.

Discussion

Les ajustements du modèle pour les différentes évaluations sont acceptables seulement pour le Maroc et le Sénégal. D'autres facteurs devraient être pris en considération dans les analyses de l'état des stocks.

Au Maroc, les résultats du modèle global montrent que le stock de crevette rose est surexploité. La biomasse est faible comparée à la biomasse cible et la capture actuelle dépasse la capture soutenable. Les résultats de la LCA et du modèle de rendement par recrue confirment l'état de surexploitation du stock. La mortalité par pêche actuelle dépasse largement la mortalité par pêche cible et la mortalité par pêche soutenable.

Pour la Mauritanie, le stock de la crevette rose du large semble être dans un bon état. Bien qu'il n'y ait pas d'évaluation retenue pour les raisons expliquées ci-dessus, la dernière évaluation (2013) a montré une situation de non pleinement exploitation, suivie par une baisse continue et importante de l'effort de pêche due à une réduction du nombre de navires ciblant cette espèce dans les eaux mauritaniennes.

Pour le Sénégal-Gambie, le résultat de l'évaluation montre que le stock est surexploité en termes de biomasse (B_{cur} inférieur au niveau cible $B_{0.1}$), mais la mortalité par pêche actuelle est inférieure à $F_{0.1}$ (figure 4.3.4b).

4.3.5 Projections

Le Groupe de travail a procédé à la projection des captures et de l'abondance sur 5 ans en suivant différents scénarios pour chacun des stocks.

Maroc

Scénario 1: Maintien de l'effort de pêche à son niveau actuel (*statu quo*)

Le maintien de l'effort de pêche à son niveau actuel pour les cinq prochaines années conduirait à une légère augmentation des captures et de l'abondance mais ces dernières resteront inférieures aux valeurs optimales et soutenables (figure 4.3.5a).

Scénario 2: Diminution de 10 à 50 % de l'effort de pêche actuel

Une diminution graduelle de l'effort de pêche de 10 à 40 % permettrait une amélioration des captures et de l'abondance mais qui resteront toujours inférieures aux valeurs optimales. Cependant, une réduction de l'effort de pêche de 50 % permettrait de ramener les captures et l'abondance à leurs niveaux optimaux en 2020.

Sénégal et Gambie

Scénario 1: Maintien de l'effort de pêche à son niveau actuel (*statu quo*)

Maintenir l'effort de pêche à son niveau actuel conduirait à une augmentation graduelle des captures en 2017-2020, toujours inférieure au niveau de MSY. L'indice d'abondance relative augmenterait de manière constante les années suivantes, mais pour se stabiliser toujours en dessous du niveau de l'abondance relative correspondant à MSY (figure 4.3.5b).

Scénario 2: Diminution de 10 à 20 % de l'effort de pêche actuel

Une réduction de l'effort de 10 à 20 % n'aurait pas beaucoup d'effet sur les captures, car elles suivraient la même tendance que si l'effort était maintenu au niveau actuel, ce qui signifie une augmentation progressive mais toujours plus faible des captures de MSY. Une réduction de l'effort impliquerait une augmentation de l'abondance, mais même une réduction allant jusqu'à 20 % impliquerait une abondance encore inférieure au niveau durable de MSY. Il faut garder à l'esprit que le stock est surexploité en termes de biomasse, mais pas en termes de mortalité par pêche. Ainsi, une réduction de l'effort peut ne pas être la meilleure mesure pour conduire le stock à des niveaux durables.

4.3.6 Recommandations d'aménagement

Compte tenu des résultats des évaluations, le Groupe de travail a fait les recommandations suivantes pour les trois stocks/unités:

Maroc

- Étant donné que la crevette rose est pêchée par la même flottille chalutière côtière qui cible aussi le merlu blanc, il est recommandé de réduire la mortalité par pêche par rapport à 2016 comme pour le merlu blanc.

Mauritanie

- Considérant les faibles niveaux exceptionnels de mortalité par pêche au cours de la période 2012-2016, le Groupe de travail considère qu'une augmentation peut être possible, jusqu'au niveau de capture de 2011, année où la pêche était considérée comme durable (GT, 2013).

Sénégal-Gambie

- Considérant la situation du stock enregistrant une surexploitation de biomasse, mais avec une mortalité par pêche inférieure à la cible $F_{0.1}$, le Groupe de travail recommande de ne pas augmenter la mortalité par pêche actuelle (2016).

4.3.7 Recherche future

Certaines recommandations en matière de recherche future formulées en 2010 n'ont pas été prises en considération.

Le Groupe de travail a fait les recommandations suivantes pour la recherche future sur *P. longirostris*:

- Poursuivre et étendre le programme d'échantillonnage biologique des captures aux principaux ports de débarquement et aussi à bord des crevettiers.
- Actualiser régulièrement les paramètres biologiques de cette espèce.
- Poursuivre les études de sélectivité et tester les chaluts séparateurs.
- Entamer des études d'identification des stocks en Mauritanie, Sénégal et Gambie.
- Mettre à jour/corriger les séries chronologiques des captures et d'effort de pêche fournies par le Sénégal.

4.4 Crevette rose du sud (*Penaeus notialis*)

4.4.1 Caractéristiques biologiques

Les principales caractéristiques biologiques de ce stock dans la zone sont présentées dans les précédents rapports du Groupe de travail du COPACE sur les démersaux.

Penaeus notialis atteint une longueur de 1,8 cm (longueur totale) à l'âge de 3-4 mois. À cet âge, l'espèce migre de l'estuaire vers la mer où elle grandit et atteint sa longueur maximale (environ 20 cm de longueur totale) correspondant à un âge de 22 mois (Garcia, 1976).

De nouvelles informations sur la biologie de *P. notialis* en Mauritanie ont été fournies sur la base des observations scientifiques faites par l'IEO à bord des crevettiers espagnols opérant en Mauritanie en 2014 et 2016 (García-Isarch *et al.*, 2017b). L'intensité d'échantillonnage pour *P. notialis* est présentée dans le tableau 4.4.1a. Les longueurs annuelles moyennes au cours des trois années avec des échantillonnages de longueur réalisés par les observateurs à bord des crevettiers espagnols en Mauritanie variaient entre 29,8 mm CL (2014) et 31,3 mm CL (2010).

Relation taille-poids

Aucune information relative à la relation taille-poids n'est disponible depuis le dernier Groupe de travail tenu à Fuengirola (Espagne) en 2013.

Sex-ratio

Le sex-ratio de *P. notialis* de la Mauritanie a été estimé à partir des échantillonnages effectués par les observateurs de l'IEO à bord des crevettiers espagnols dans les zones de pêche mauritaniennes en 2014 et 2016 avec des valeurs de 1:0,8 et 1:0,7 (F:M), respectivement (García-Isarch *et al.*, 2017b). Les spécimens les plus petits correspondaient principalement aux mâles, tandis que pour les tailles d'environ 29-30 mm CL, plus de la moitié de la population était des femelles. À des tailles d'environ 34 à 35 mm de CL, pratiquement toute la population était composée de femelles.

Taille à première maturité

L'identification de la saison de reproduction de *P. notialis* devrait être basée sur l'analyse des variations saisonnières de la proportion de femelles âgées, car les mâles se développent très tôt et sont en majorité matures tout au long de l'année. Comme cela s'est produit dans les observations de 2010 (García-Isarch *et al.*, présentées au GT, 2013), des femelles matures ont été rencontrées tout au long du cycle annuel, bien que leurs proportions soient plus élevées au cours de certains mois ce qui suggère l'existence d'au moins un pic annuel de frai. Un pic principal de frai a été identifié en septembre-octobre en 2014 alors qu'en 2016, il s'est produit un mois plus tôt, en août-septembre, coïncidant avec la saison identifiée dans les observations de l'IEO de 2010. La taille (CL) à la première maturité (L_{50}) des femelles a été estimée considérant ces pics de frai en 2014 et 2016 (tableau 4.4.1b). La première taille de maturité estimée pour 2014 était beaucoup plus importante que celle de 2016 (33,3 mm contre 29,2 mm CL), bien que les deux soient compatibles avec d'autres estimations dans les eaux proches de l'Afrique de l'Ouest. Cette différence d'une année à l'autre pourrait être liée à la possibilité que deux stocks soient analysés ensemble, les échantillons de 2014 proviennent principalement des stocks potentiels du Nord, tandis que les échantillons de 2016 proviennent des stocks potentiels du nord et du sud (García-Isarch *et al.*, 2017b). La première taille de maturité estimée pour 2014 était beaucoup plus grande que celle de 2016 (33,3 contre 29,2 mm CL), bien que les deux soient compatibles avec d'autres estimations dans les eaux proches de l'Afrique de l'Ouest.

Tableau 4.4.1b: Taille à la première maturité (L_{50}) des mâles et femelles de *P. longirostris* en Mauritanie, en 2014 et 2016, périodes de reproduction, coefficients de variation (cv) et nombre d'individus utilisés pour les estimations

	2014	2016
Période de maturité	Sept.-oct.	Août-sept.
L_{50}	33.3	29.2
cv	0.01	0.01
Nbre d'individus	664	1 182

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, du 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 des fluctuations au cours des dernières années avec des maxima d'environ 5 800 tonnes (1999), 4 700 tonnes (2006-2007 et 2010-2011), suivis d'une baisse très prononcée sur le reste de la période jusqu'à des valeurs minimales de 1 300 à 1 400 tonnes entre 2013 et 2016. Cette chute observée en 2013 est attribuée à la diminution des captures au niveau de la zone mauritanienne (tableau 4.4.3a et figure 4.4.3a).

Les captures totales dans les eaux mauritaniennes montrent une fluctuation atteignant les valeurs les plus élevées en 2005-2006 (environ 2 700 tonnes), suivie d'une baisse jusqu'à un minimum de 92 tonnes en 2015. La chute des captures observée en 2012 est principalement due au retrait de la flottille espagnole à la fin de juillet 2012. De faibles captures ont été enregistrées depuis lors, en raison de l'effort de pêche limité, vu que la pêcherie n'a été active que pendant 1 à 2 mois suivant les protocoles FPA qui étaient obligatoires (en 2013 et 2015) ou parce que la taille de la flotte a beaucoup diminué en raison des conditions restrictives des nouveaux protocoles (en 2014 et 2016) (figure 4.4.3b). D'autre part, les captures de la flottille des congélateurs mauritaniens ont montré une chute continue durant la période 2004-2009 en passant de 748 tonnes à un minimum de 46 tonnes. Un redressement des captures a été observé à partir de 2009. Ces captures sont passées par la suite à 371 tonnes en 2012 pour chuter de nouveau en 2013 avant de se stabiliser à des niveaux très bas ou nuls entre 2014 et 2016.

Dans les eaux du Sénégal-Gambie, les captures de la flottille industrielle sénégalaise (inférieures à 250 tonnes) sont les plus importantes de la région. Au cours des 20 dernières années, une tendance à la baisse a été enregistrée avec des valeurs maximales autour de 2 000-2 200 tonnes (en 1998, 2001 et 2003) et des valeurs minimales d'environ 700 tonnes en 2008 et 2013, avec une moyenne de 933 tonnes au cours des cinq dernières années (figure 4.4.3b). Les captures de la flottille artisanale de Gambie ont varié entre 76 à 559 tonnes au cours de la période 1994-2006 et entre 41 et 287 tonnes durant la période 2013-2016. Cependant, pour 2007-2012, la Gambie a fourni des valeurs entre 1 500 et 1 900 tonnes qui sont considérées comme extrêmement élevées pour une pêche artisanale ne ciblant pas spécifiquement cette espèce et développée dans une région très restreinte. Les prises au cours des trois dernières années se sont stabilisées autour de 40 tonnes. Les captures des autres flottilles (pêcherie industrielle en Gambie et autres flottilles industrielles au Sénégal) restent très basses, notamment depuis 2002. Aucune capture de la flotte industrielle gambienne au cours des deux dernières années n'a été réalisée.

Effort

La flottille des congélateurs de la Mauritanie a montré une diminution de l'effort de pêche, passant d'un maximum de 5 400 jours de pêche en 2002 à un minimum de 80 jours de pêche en 2009. Depuis, l'effort s'est maintenu à un niveau très bas ne dépassant pas 500 jours de pêche (tableau 4.4.3b et figure 4.4.3c). Ainsi, cette flottille de presque 20 navires en 2002 ne comptait plus que deux navires en 2016. Cette diminution est due principalement à la transformation de la majorité des crevettiers nationaux en céphalopodiers.

Au cours des 10 dernières années, l'effort de pêche standardisé des chalutiers congélateurs espagnols ciblant *P. notialis* dans les eaux mauritaniennes a oscillé entre un maximum de 3 800 jours de pêche (2006) et un minimum de 121 à 336 jours de pêche (2015-2013, respectivement) (figure 4.4.3c). Les faibles valeurs de l'effort de pêche depuis 2012 sont dues aux conditions variables des FPA, qui ont limité la pêche à certains mois (cinq mois en 2015, deux mois en 2013 et un mois en 2015) et la réduction de la taille de la flotte en réponse aux limitations de pêche imposées par les derniers protocoles.

L'effort des autres flottilles européennes opérant dans les eaux mauritaniennes est très variable. Il a atteint un maximum d'environ 5 000 jours de pêche en 2004-2005. À partir de 2006, cet effort a diminué progressivement pour atteindre un minimum de 346 jours de pêche en 2012, année de retrait de cette flottille de la ZEE mauritanienne (figure 4.4.3c).

L'effort de la flottille industrielle sénégalaise (moins de 250 TJB) a montré une diminution progressive à partir de l'année 1999 (33 600 jours en mer) avec une valeur minimale d'environ 11 530 jours en mer en 2011. Depuis, l'effort s'est amélioré pour atteindre 20 770 jours en 2015 (tableau 4.4.3b et figure 4.4.3c). L'évolution de l'effort de la pêche artisanale sénégalaise montre une forte augmentation de 2003 à 2004, avec une valeur maximale de 1,232 million de sorties de pêche. Il est suivi d'une tendance à la baisse avec un minimum de 761 000 sorties de pêche en 2013. Les valeurs moyennes au cours des trois dernières années ont été d'environ 858 000 sorties de pêche. L'effort de pêche de la flottille industrielle gambienne a été maximal durant la période 2001-2002 (environ 4 700 jours de pêche). Il a subi une réduction progressive jusqu'aux valeurs minimales de 1 100 jours de pêche en 2008, suivie d'une nouvelle augmentation pour atteindre environ 2 200 jours de pêche en 2012. Les données d'effort de la flottille artisanale en Gambie montrent une tendance croissante à partir de 2008 (25 000 jours de pêche) pour un maximum de 37 500 jours de pêche en 2012. Une forte diminution est enregistrée en 2013 (environ 21 000 jours de pêche), suivie d'une augmentation en 2014. L'effort de l'année dernière était inférieur à 20 000 jours de pêche.

Indices d'abondance

CPUE

Les CPUE de la flottille de navires congélateurs mauritanienne ont augmenté à partir de 2004 pour atteindre un maximum de 784 kg/jour de pêche en 2012 (tableau 4.4.3c). Une forte diminution a été enregistrée en 2013 et la valeur de la CPUE de zéro en 2014 est attribuable aux captures nulles de l'espèce cette année. La CPUE de cette flotte au cours des deux dernières années a été faible, entre 79 et 92 kg/jour de pêche. Le rendement de la flottille espagnole a chuté en passant de 562 kg/jour de pêche en 2010 à 350 kg/jour de pêche en 2012 (figure 4.4.3d). Toutefois, il est à noter que la CPUE espagnole de *P. notialis* n'est pas un bon indicateur de l'abondance de cette espèce, cette pêcherie s'est arrêtée à la fin de juillet 2012,

et a ciblé *P. longirostris* au cours du premier semestre de l'année. En 2013, cette CPUE a de nouveau augmenté, bien qu'elle était estimée à partir de données de seulement deux mois d'activité de pêche (novembre et décembre). Un repos a eu lieu en 2015, lorsque cette flotte n'a fonctionné que pendant un mois (décembre). La CPUE de 2016 (flotte opérationnelle toute l'année) était de 436 kg/jour de pêche, niveau similaire à 2011, avant les changements de pêche dus à la situation variable des FPA.

La tendance de la CPUE des autres flottilles de crevettiers en Mauritanie montre une situation similaire, avec une valeur maximale de 516 kg/jour de pêche en 2011, suivie d'une baisse à 234 kg/jour de pêche en 2012. Ces crevettiers correspondent à d'autres navires de l'UE (italiens et portugais) qui ont cessé leur activité dès la fin de juillet 2012.

La série de données de CPUE de *P. notialis* fournie par les chalutiers sénégalais (<250 TJB) montre une tendance à la baisse générale depuis la valeur maximale de 1987 (146 kg/jour en mer) avec un minimum enregistré en 2013 (42 kg/jour en mer). La CPUE a augmenté en 2014, pour diminuer de nouveau en 2015 (51 kg/jour en mer). Au cours de la dernière année de la série, la CPUE a légèrement augmenté jusqu'à 60 kg/jour en mer (figure 4.4.3d). La CPUE de la flotte industrielle gambienne a faiblement augmenté au début de la série (en 1992) jusqu'à des pics de 300 kg/jours de pêche pendant plusieurs années des années 90. Depuis 1999, la CPUE a baissé à des valeurs minimales de 70 kg/jour de pêche en 2001. Après 2004, une nouvelle augmentation s'est produite jusqu'à 152 kg/jour de pêche en 2008, suivie d'une diminution à un minimum de 20 kg/jour de pêche en 2014, dernière année de pêche de cette espèce.

Campagnes scientifiques

Mauritanie

Les indices d'abondance estimés par l'IMROP au cours des campagnes scientifiques montrent une tendance à la baisse de 2009 à 2012, passant de 1,9 à 0,25 kg/30 mn (tableau 4.4.3d). Cette tendance s'est maintenue pour la période récente de 2013-2016. Ainsi, les rendements étaient de l'ordre de 0,1 kg/30 mn. Cependant, il faut noter que ces campagnes scientifiques ont pour objectif d'évaluer toutes les ressources démersales et le plan d'échantillonnage serait peu approprié pour les crevettes.

Sénégal

Dix campagnes nationales ont été réalisées entre 2014 et 2016 dont cinq ciblant les stocks démersaux côtiers et cinq visant les démersaux profonds (tableau 4.3.3e), à la fois durant la saison froide et chaude. L'abondance de *P. notialis* pendant la saison froide s'est maintenue aux mêmes niveaux faibles au cours des trois années analysées et a diminué pendant la saison chaude de 2014 à 2015.

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 II (FAO, 2012).

Données

Les évaluations pour la Mauritanie ont été réalisées en utilisant le total des captures et les CPUE des crevettiers congélateurs espagnols en Mauritanie pour trois périodes différentes: 1991-2016, 1998-2016 et 2002-2016. Les données des CPUE des crevettiers espagnols ont été considérées comme un bon indicateur de l'abondance de l'espèce, à l'exception des années d'activité très limitée, 2013 et 2015. Par conséquent, des calculs avec et sans ces années ont été également menés.

Pour le Sénégal-Gambie, les évaluations ont été effectuées en utilisant les captures totales des deux pays et les CPUE des chalutiers sénégalais de moins de 250 TJB (1997-2016). Étant donné que les données de la Gambie au cours de la période 2007-2012 sont extrêmement élevées et probablement fausses, des évaluations portant uniquement sur des données sénégalaises ont également été réalisées.

Résultats

Le modèle de production dynamique n'a pas pu s'ajuster pour le stock de la Mauritanie en raison de l'irrégularité de l'activité de la flotte espagnole, dont les CPUE sont utilisées habituellement pour calibrer le modèle. Ainsi, certaines années, les navires de cette flotte n'ont travaillé que pendant une partie de l'année (5 mois en 2012 et 1 à 2 mois en 2013 et 2015), et parfois au cours de la saison de faible abondance de l'espèce. Cette irrégularité a rendu les CPUE de la période récente non homogènes avec les restes de la série et elles ne reflètent pas l'abondance de la ressource. De ce fait, et tenant compte de la diminution sensible de l'effort orienté sur les crevettes, le Groupe de travail a décidé de reconduire les résultats de son évaluation de 2013. Les résultats de cette évaluation montrent que le stock mauritanien de *P. notialis* est pleinement exploité en termes de biomasse. Cependant, F_{cur} était plus faible que F_{MSY} et $F_{0.1}$. La biomasse était au même niveau que MSY (B_{MSY}) et légèrement inférieure à la biomasse cible $B_{0.1}$.

L'ajustement pour les données du Sénégal-Gambie et uniquement pour le Sénégal, n'était pas bon et les résultats n'ont pas été adoptés par le Groupe de travail.

Discussion

Pour la Mauritanie, à défaut d'ajuster le modèle pour la période récente et considérant la réduction importante de l'effort au cours des cinq dernières années, il a été décidé de reconduire l'évaluation de 2013, qui indique une situation de pleine exploitation en termes de biomasse, mais non en termes de mortalité par pêche. La valeur F actuelle était bien en deçà des points de référence biologiques et cible. Cela est dû au fait que l'effort ciblant cette espèce au cours de la dernière année était très faible. En outre, l'effort déployé par les autres flottilles au cours des années précédentes s'est fortement réduit à partir de 2007 et était nul au cours des quatre dernières années.

Compte tenu du manque d'évaluation du stock du Sénégal-Gambie, le Groupe de travail a décidé de prendre en compte la dernière évaluation de 2013, qui était semblable à celle de 2007, montrant toutes les deux des situations de surexploitation. Au cours de la dernière évaluation (2013-2016), la série des CPUE montre une tendance fluctuante typique de ces espèces à vie courte, avec une augmentation en 2014, une baisse en 2013 et 2015 et une légère augmentation en 2016.

4.4.5 Projections

Les projections n'ont pas été effectuées pour *P. notialis* en raison de l'absence d'évaluation valide pour les deux stocks considérés (Mauritanie et Sénégal-Gambie).

4.4.6 Recommandations d'aménagement

Mauritanie

- Considérant les faibles niveaux exceptionnels de la mortalité par pêche au cours de la période 2012-2016, le Groupe de travail considère qu'une augmentation peut être possible, jusqu'au niveau des captures de 2011, lorsque la pêche était considérée comme durable (GT, 2013).

Sénégal-Gambie

- Considérant que les dernières évaluations (2013) montrent une situation de surexploitation, le Groupe de travail recommande de ne pas augmenter la mortalité par pêche actuelle (2016).

4.4.7 Recherche future

Le Groupe de travail a fait les recommandations suivantes pour la recherche future sur *P. notialis*:

- Améliorer les connaissances sur la biologie de cette espèce.
- Poursuivre le programme d'échantillonnage biologique des captures mauritaniennes.
- Assurer l'échantillonnage biologique régulier de cette espèce au niveau des captures de la pêche artisanale au Sénégal et en Gambie et mettre les données d'échantillonnage à la disposition du Groupe de travail.
- 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.
- Procéder à un suivi des débarquements de *Penaeus monodon* au Sénégal et en Gambie.
- Mettre à jour et examiner les statistiques de pêche du Sénégal et de la Gambie.

5. CÉPHALOPODES

5.1 Pêcheries

Les principales espèces ciblées sont le poulpe (*Octopus vulgaris*), la seiche (*Sepia* spp. principalement *Sepia officinalis*, *S. bertheloti* et *S. hierredda*) et le calmar (*Loligo vulgaris*). Le poulpe est l'espèce dominante dans la sous-région et représente 64 % des débarquements totaux des céphalopodes, entre 2010 à 2016.

Maroc

La pêcherie du poulpe a connu des changements depuis sa mise en place durant les années 60. Elle était conduite par une flottille étrangère hauturière, puis, à partir des années 70 à 80, l'activité nationale s'est développée parallèlement à la flotte espagnole.

Cette pêcherie est conduite par une flottille hétérogène, allant des petites barques aux chalutiers de fond. Les engins de pêche utilisés dans cette pêcherie sont multiples. Il s'agit d'engins passifs (les pots, les turluttes et les casiers) et d'engins actifs (les chaluts de fond).

La flottille congélatrice est composée en 2016 de 226 unités pratiquant la pêche au chalut (types espagnol et coréen, 70 mm de maillage). Elle effectue des marées de 48 jours en moyenne. La longueur de ces unités est de 30 à 40 m. Leur tonnage de jauge brute varie entre 200 et 600 tonneaux avec une puissance motrice allant de 600 à 2 000 cv. Elle opère uniquement au niveau de l'unité d'aménagement de la pêcherie poulpière entre Boujdour (26° N) et Lagouira (20° 50'N). Néanmoins, juste après la reprise de la campagne de pêche, cette limite peut aller de 12 à 20 milles marins en cas de présence de juvéniles.

La flottille côtière de pêche fraîche est constituée d'unités dont la puissance et le tonnage moyen sont respectivement de 400 cv et 60 TJB. Seul un maximum de 150 unités est autorisé à pêcher par marée au niveau de l'unité d'aménagement (système de rotation instauré en 2004). Le chalut utilisé est le chalut atomique dont la maille du sac est de 60 mm. La flotte de la pêche côtière se caractérise par des marées de pêche de 6 à 10 jours et le produit de la pêche est conservé dans des caisses sous glace.

La flottille de pêche artisanale aux petits métiers comprend des barques en bois jaugeant moins de 2 tonneaux et équipées de moteurs hors-bords d'une puissance motrice comprise entre 15 et 25 cv. Cette pêche utilise des engins passifs: le pot, la turlutte et les casiers. L'effectif des unités de la pêche artisanale a connu un accroissement notable jusqu'à la fin des années 90. 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 13 584 barques dont 3 084 au niveau de l'unité d'aménagement. La pêche artisanale est soumise à une régionalisation et n'est autorisée à opérer que dans la bande comprise entre 3 et 8 milles.

La pêcherie poulpière est gérée par un plan d'aménagement basé sur la limitation de la capture totale permmissible (TAC) par saison, accompagnée de plusieurs mesures visant à limiter la pression de pêche (licences de pêche, repos biologique, cantonnement, maillage, taille marchande, etc.).

La TAC qui est déterminée pour chaque saison est partagée selon une clé de répartition par segment (63 % pour la flotte hauturière, 26 % pour flotte artisanale et 11 % pour la flotte côtière). Le quota global par segment est ensuite réparti en quotas individuels pour la flotte hauturière, côtière et artisanale.

Deux périodes de repos biologique par an ont été instaurées. La première a lieu au printemps et vise à protéger la reproduction. La seconde a lieu en automne et vise à protéger le recrutement.

Mauritanie

Les accords de pêche datant de 1996 ont permis aux navires de l'UE de pêcher le poulpe en Mauritanie. Ces derniers exercent un effort de pêche important. Dans le cadre de l'accord de pêche UE-Mauritanie signé en 2006, le nombre de navires autorisés à pêcher les céphalopodes est passé de 54 en 2006 à 30 en 2012. Pour réduire l'effort sur le poulpe, la Mauritanie a décidé de réserver la pêche au poulpe aux segments nationaux et d'y limiter l'accès. Ainsi, les céphalopodiers européens ont cessé leurs activités dans les eaux du pays à partir de juillet 2012. Cette situation a entraîné une baisse significative de l'effort de pêche industrielle ciblant le poulpe en Mauritanie. Ainsi, le nombre total de navires céphalopodiers (nationaux et étrangers) est passé de 193 en 2003 à 130 navires en 2016 (tableau 5.1).

Hormis leur mode de conservation, les glaciers et les congélateurs céphalopodiers mauritaniens possèdent des caractéristiques très proches. Les navires étrangers, dominés par les céphalopodiers espagnols, mesurent en moyenne 34 mètres, avec un tonnage de 287 TJB et une puissance de 896 cv. Les navires nationaux sont légèrement plus petits: 258 TJB en moyenne. La pêcherie artisanale ciblant les céphalopodes est constituée de petites unités en plastique, en bois ou en aluminium de longueur généralement inférieure à 16 m et d'une puissance inférieure à 50 cv. Ces unités pêchent essentiellement les céphalopodes, au moyen d'une grande diversité d'engins: le filet calmar, le pot à poulpe et le casier.

Tableau 5.1: La flottille de céphalopodiers en Mauritanie (2003-2012)

Flottille/année	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Céphalopodiers étrangers	65	58	54	54	35	36	38	33	32	30
Céphalopodiers nationaux	130	139	139	123	111	117	115	106	98	100
Total	195	197	193	177	146	153	153	139	130	130

Les mesures d'aménagement actuellement en vigueur dans la pêcherie du Cap Blanc sont:

- La fermeture de la pêche saisonnière automnale de deux mois (mesure en vigueur depuis 1996). Une autre fermeture de deux mois au printemps est également adoptée depuis 2008.
- En 2003, le pays a opté pour un gel de l'effort de pêche industrielle. Ainsi, aucun nouveau permis n'a été octroyé à la pêcherie industrielle mauritanienne du poulpe; les unités qui ont quitté la flottille n'ont pas été remplacées. Par contre, la pêche artisanale et côtière a été favorisée par les différentes politiques de pêche. Le nombre d'embarcations artisanales et côtières ont subi un accroissement considérable.
- Le maillage minimum autorisé pour la pêche chalutière démersale est de 70 mm de maille étirée à l'exception des crevettiers où un maillage de 50 mm est toléré.
- Des tailles minimales au débarquement sont fixées pour les principales ressources. Pour le poulpe, un poids minimum de 500 g (poids éviscéré) est instauré. Pour la

seiche (*Sepia officinalis*) et le calamar (*Loligo vulgaris*), la longueur minimale du manteau est de 13 cm. Elle est de 7 cm pour les sépioles.

- Un zonage a été établi en 2006 dans une logique de préservation de la zone côtière et de limitation des conflits entre les différents segments de flottille. Le chalutage est interdit dans les zones aux profondeurs inférieures à 20 mètres.

La politique de pêche de 2015-2019 prévoit des quotas individuels pour les navires industriels céphalopodiers et des quotas globaux pour les autres concessions (petits pélagiques, pêche artisanale céphalopodière, etc.).

Sénégal et Gambie

Au Sénégal, les céphalopodes sont exploités par la pêche industrielle côtière et la pêche artisanale. La pêche industrielle concerne les chalutiers poissonniers (172 en 2000, 117 en 2004, 84 en 2008, 33 en 2012, et 25 en 2016) qui ciblent à la fois les espèces de poissons démersaux côtiers et les céphalopodes. En 2016, la flottille qui opère en Gambie était composée de quatre chalutiers battant pavillon gambien. Le TJB moyen est de 223 tonnes pour les chalutiers côtiers sénégalais. Les engins de la pêche artisanale ciblant les céphalopodes sont principalement la turlutte, le casier et le trémail. La turlutte est destinée surtout à la pêche du poulpe tandis que le casier et le trémail sont utilisés pour capturer la seiche. En 2012, pour le Sénégal, le nombre d'unités de pêche artisanale était de 2010 pour la turlutte, 303 pour le casier et 148 pour le trémail. En Gambie, le nombre de barque était de 78 en 2011.

5.2 Systèmes et intensité d'échantillonnage

5.2.1 Capture et effort

Le système d'échantillonnage en vigueur dans les différents pays a fait l'objet d'une description dans les précédents rapports COPACE (FAO, 2004, 2007). Aucune modification des systèmes d'échantillonnage des différentes institutions de recherche n'a été signalée au Groupe de travail.

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 est effectué dans les principaux ports/sites de débarquement couverts par les centres régionaux de l'INRH de Tanger à Lagouira (fréquence hebdomadaire) ainsi qu'à bord des N/R *Charif Al Idrissi* et *Al Amir Moulay Abdallah*. D'autres échantillonnages biologiques sont occasionnellement effectués directement à bord des unités de pêche hauturière et côtière par des observateurs scientifiques de l'INRH.

En Mauritanie, les structures de taille des débarquements de poulpe capturé par la pêche artisanale et côtière font l'objet de suivi régulier par l'IMROP dans les principaux ports de débarquement (Nouadhibou et Nouakchott) depuis 2007 (tableau 5.2.2a).

Les céphalopodiers espagnols opérant dans les eaux mauritaniennes, dans le cadre de l'accord (2006-2012) entre la Mauritanie et l'UE et qui débarquaient à Las Palmas ont fait l'objet

d'échantillonnage par les équipes de l'IEO. Cet échantillonnage rentre dans le cadre du «Programme national de collecte des données pour l'aménagement des pêcheries» conformément à la politique commune des pêches de l'UE. Ce programme fournit des données sur les paramètres biométriques, parmi lesquels les distributions des fréquences de taille de la capture, et la biologie pour la période allant jusqu'en 2012. Les résultats sont présentés dans les différentes sections de ce rapport.

Par ailleurs, les céphalopodes font l'objet d'échantillonnage régulier lors des campagnes scientifiques menées par les institutions de recherche de la sous-région. Les informations relatives à l'intensité d'échantillonnage sont disponibles pour les navires de recherche du Maroc et de la Mauritanie.

5.3 Poulpe (*Octopus vulgaris*)

5.3.1 Caractéristiques biologiques

Les échantillons de captures des céphalopodiers espagnols opérant dans les eaux mauritaniennes ont permis l'actualisation de certains paramètres biologiques du poulpe (tableau 5.3.1). Ces échantillons ont été collectés par l'IEO lors des débarquements de ces unités dans le port de Las Palmas de 2009 à 2010.

Tableau 5.3.1: Taille de première maturité sexuelle, sex-ratio et paramètres de la relation taille-poids pour *Octopus vulgaris* (échantillonnage IEO 2009-2011)

Flottille	Sexe	Taille de première maturité sexuelle		Relation taille-poids				Sex-ratio
		Lt ₅₀ (cm)	N	A	b	R ²	N	
Navires espagnols débarquant à Las Palmas	Mâles	6.2	2 565	0.3	3.1	0.8	262	63%
	Femelles	16.7	1 495	0.7	2.7	0.8	1 558	37%

5.3.2 Identité du stock

Trois différents stocks 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 identification de stock était basée sur des données relatives à la pêche récemment confirmées en utilisant des informations plus précises, grâce au système de contrôle des navires par satellite (VMS) et des analyses génétiques.

5.3.3 Tendances des données

Captures

Stock Dakhla (26° N-21° N)

L'évolution des captures de poulpe est la même pour toutes les flottilles. Elle se caractérise par une tendance générale à la baisse à partir de 1991. L'année 2000 a toutefois connu une capture totale record de l'ordre de 107 000 tonnes tandis que l'année 2004 correspond au minimum des captures avec environ 18 000 tonnes. Une hausse des captures est observée de 2005 à 2008 où la production a atteint un niveau total de 43 500 tonnes. Depuis, les captures sont en baisse et ont atteint 20 800 tonnes en 2011. En 2012, les captures sont passées à 9 800 tonnes, et ont continué à augmenter pour atteindre un maximum de 49 287 tonnes. Ces captures ont diminué de 23 % en 2016 (tableau 5.3.3a et figure 5.3.3a). Les captures des trois segments artisanal, côtier et hauturier ont connu les mêmes évolutions ces quatre dernières années.

Stock Cap Blanc (21° N-16° N)

Le poulpe reste la principale cible des flottilles céphalopodières industrielle et artisanale mauritaniennes.

Ainsi, pour la période 1990-2016, le poulpe a représenté plus de 80 % des débarquements totaux de céphalopodes. Après le pic observé en 1992, les débarquements de poulpe indiquent une tendance à la baisse jusqu'en 1998, passant d'environ 45 000 à 17 000 tonnes. Durant les années suivantes, ces captures ont fluctué. En 2016, les débarquements de poulpe réalisés en Mauritanie ont atteint 34 000 tonnes.

Les débarquements des congélateurs mauritaniens ont oscillé durant la période 2000-2016 dans l'intervalle de 5 500 tonnes (en 2010) à 10 400 tonnes (en 2005). Les captures de ce segment n'ont pas indiqué de grandes fluctuations durant les cinq dernières années et se sont stabilisées autour de 9 000 tonnes en 2016 (tableau et figure 5.3.3a).

Les captures des glaciers mauritaniens montrent une tendance à la baisse à partir de 1993. Cette baisse est la conséquence évidente de la diminution du nombre de glaciers.

Depuis l'entrée de la flottille de l'UE dans les eaux mauritaniennes en 1995, la production des chalutiers céphalopodiers espagnols a constamment augmenté jusqu'en 2000, année où elle a atteint environ 12 300 tonnes. Cette valeur maximale a été suivie d'une diminution continue jusqu'en 2003 (6 400 tonnes) et d'une reprise en 2004 (7 300 tonnes) et 2005 (9 300 tonnes). Depuis 2005, les captures de cette flottille montrent une baisse continue sur le reste de la période avec de faibles niveaux en 2008 (3 750 tonnes) et 2012 (4 270 tonnes) (tableau et figure 5.3.3a). La flottille céphalopodière espagnole a cessé son activité dans les eaux mauritaniennes en juillet 2012 suite à l'entrée en vigueur d'un nouvel accord réservant la pêche des céphalopodes aux pêcheurs nationaux.

Les captures de la pêche artisanale céphalopodière mauritanienne, encouragées par les différentes politiques du gouvernement, ont atteint un pic de 13 000 tonnes en 1992. Ces captures ont par la suite baissé, enregistrant leur niveau le plus bas (2 470 tonnes) en 2002. Après cette année, les captures enregistrent une évolution globale à la hausse. Entre 2010 et

2016, les quantités débarquées par la pêche artisanale vont plus que tripler passant de 6 900 tonnes à 23 000 tonnes.

Le poulpe est également débarqué par d'autres flottilles ciblant cette espèce telles que les céphalopodiers européens non espagnols ou, accessoirement, par les crevettiers, les poissonniers et les merlutiers actifs dans la zone. Les quantités déclarées restent néanmoins modestes.

Stock Sénégal-Gambie (16° N-12° N)

Les débarquements totaux de la zone Sénégal-Gambie, pendant la période 1990-2012 varient entre un minimum de 1 900 tonnes en 2014 et un maximum de 44 000 tonnes en 1999 avec une moyenne de 9 000 tonnes. Entre 2009 et 2012, les captures ont enregistré une légère augmentation, passant de 5 076 à 8 640 tonnes (tableau et figure 5.3.3a). Cette augmentation est principalement due à l'amélioration des captures de la flottille artisanale. La tendance est à la baisse entre 2013 et 2015 avec une moyenne de 2 550 tonnes. Les débarquements ont augmenté en 2016 avec 4 466 tonnes. Cette hausse est le fait de la flottille artisanale sénégalaise qui a débarqué environ 3 000 tonnes. Il faut noter que la Gambie n'a pas fourni de statistiques relatives aux captures de poulpe en 2015-2016.

Effort

Stock Dakhla

L'effort de la pêche poulpière montre une légère tendance à la hausse ces cinq dernières années pour le segment hauturier et côtier. Ces tendances sont fortement dépendantes des périodes de repos biologique.

La flottille hauturière présente une tendance générale à la baisse suivie d'une stabilisation autour de 41 000 jours de pêche à partir de 2005. En 2011, l'effort a considérablement diminué pour se situer aux alentours de 32 000 jours de pêche, conséquence de l'arrêt prolongé d'une cinquantaine d'unités de pêche. En 2013, le nombre de navires actifs a atteint 226 avec le retour de cette flotte à partir de la campagne de pêche de l'hiver 2013-2014. L'effort enregistré par ce segment en 2016 est de 46 100 jours de pêche.

L'effort de pêche exercé par les chalutiers côtiers présente une tendance à la hausse jusqu'en 2005 avec un maximum de 30 000 jours de pêche en 2005, suivi d'une diminution jusqu'en 2011. Cet effort s'est redressé par la suite pour atteindre 18 755 jours de pêche en 2013. En 2014, l'effort de pêche a diminué pour accuser 14 000 jours de pêche, il est repassé à 20 700 jours de pêche en 2015 puis il a diminué de 12 % en 2016. Rappelons que ce segment est soumis à une limitation du nombre d'unités à 150 unités au niveau de l'unité d'aménagement avec des marées qui ne doivent pas dépasser les 10 jours ce qui influence l'effort de pêche exercé par ce segment.

L'effort de la pêche artisanale a connu une tendance à la hausse jusqu'en 2002 qui a amplement compensé la baisse de l'effort de pêche hauturière lié notamment au départ de la flottille communautaire. Il a ensuite fortement baissé en 2004 à cause de l'application de la nouvelle stratégie limitant la capacité de pêche du segment artisanal. Cet effort a atteint 139 000 jours de pêche en 2011 (tableau 5.3.3b et figure 5.3.3b). À partir de 2012, l'effort exercé par la pêche artisanale a diminué considérablement pour atteindre 73 000 jours de pêche en

2014 et 60 290 jours en 2016. Pour des raisons économiques liées essentiellement au prix et très rarement à la taille commerciale du poulpe, des arrêts de pêche ou des rotations entre sites de pêche artisanale sont observés pendant certaines saisons ce qui affecte considérablement et directement l'effort de pêche.

Stock Cap Blanc

L'effort de pêche ciblant le poulpe en Mauritanie a connu d'importantes variations de 1990 à 2016. Ainsi, l'effort des glaciers enregistre une hausse soutenue entre 1990 et 2002 avec 17 800 jours de pêche. Entre 2002 et 2010, une baisse continue est observée, enregistrant ainsi sa valeur minimale au cours de cette dernière année. Durant les années récentes, de 2011 à 2016, cet effort se stabilise autour de 5 000 jours de pêche (tableau 5.3.3b et figure 5.3.3b).

Celui des congélateurs nationaux s'est accru entre 1993 et 1996 où il atteint un pic de 27 000 jours de pêche. À partir de 1993, une hausse globale (avec quelques fluctuations intermédiaires) a été observée. En 2016, cet effort est de 21 372 jours de pêche.

Les congélateurs européens (notamment espagnols) sont entrés dans les eaux mauritaniennes à la fin de l'année 1995 dans le cadre des accords de pêche. En raison de l'entrée progressive de nouveaux navires, l'effort va s'accroître de manière continue jusqu'à atteindre un maximum de 13 800 jours de pêche (dont 12 600 jours de pêche pour les espagnols) en 2002. Par la suite, leur effort a connu une forte baisse jusqu'en 2008 avec 6 200 jours de pêche (dont 4 360 pour les espagnols) en 2008 (les navires espagnols ont suspendu leur activité pendant cinq mois). Après cette baisse, l'effort de ce segment a varié légèrement. En juillet 2012, les céphalopodiéristes européens ont quitté les eaux mauritaniennes (fin des accords), leur effort au cours de cette année était seulement de 4 330 jours, dont 3 850 jours pour la flotte espagnole. 2012 est la dernière année de l'activité des céphalopodiéristes européens.

L'effort de la pêche artisanale a augmenté considérablement entre 1990 et 1995, passant de 58 000 sorties en mer à 234 000. Des dizaines de pirogues sont entrées dans la pêcherie pour cibler le poulpe. Cet effort va par la suite baisser jusqu'en 1999 (72 000 jours). À partir de cette année, une tendance globale à la hausse est observée jusqu'en 2015 où il atteint 498 000 sorties. En 2016, il a baissé pour se situer à 380 000 sorties.

Il faut noter que la pêche artisanale et côtière joue un rôle très important en matière d'emplois et de lutte contre la pauvreté. C'est pourquoi, les différentes politiques adoptées par le Gouvernement mauritanien ont favorisé le développement de ce segment qui contribue aussi à la création d'une valeur ajoutée locale. Entre 1990 et 2016, l'effort de la pêche artisanale a été multiplié par un facteur de 6,8.

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 (pirogues moteur ligne en majorité) a connu une tendance à la hausse tout au long de la série (1990-2016). Cette augmentation est surtout remarquée en 2009 avec un effort de 971 207 sorties. Cette forte hausse s'est maintenue jusqu'en 2012 avec un effort moyen de 947 920 sorties. L'effort de la flottille artisanale a connu une baisse à partir de 2013 avec une moyenne de 729 263 sorties entre 2013 et 2016 (tableau 5.3.3b et figure 5.3.3b). L'effort de la pêche

industrielle a connu une diminution entre 2006 et 2016, passant de 28 300 à 8 000 jours de mer.

Indices d'abondance

CPUE

Stock Dakhla

Les CPUE des flottilles de la pêche céphalopodière présentent globalement des tendances assez éloignées dues aux différences de stratégie de pêche.

Pour la flottille des congélateurs hauturiers au Maroc, les CPUE présentent une tendance à la baisse avec deux niveaux maximums en 1991 (1 200 kg/jour de pêche) et en 2000 (900 kg/jour de pêche) et deux niveaux minimums en 1997 (400 kg/jour de pêche) et en 2003 (290 kg/jour de pêche). Les CPUE ont oscillé durant la période 2005-2012 entre 350 et 570 kg/jour de pêche (tableau 5.3.3c et figure 5.3.3c). À partir de 2012, elles ont montré une augmentation continue pour atteindre 652 kg/jour de pêche en 2015. Ces CPUE ont diminué par la suite en 2016 pour enregistrer 530 kg/jour de pêche.

Pour la flottille artisanale, les CPUE présentent au contraire une tendance à la hausse, mais avec de fortes fluctuations. À partir de 2012, les CPUE se stabilisent autour d'une moyenne de 145 kg/jour de pêche.

Les CPUE de la flottille côtière présentent une tendance globale à la stabilité avec un maximum de 450 kg/jour de pêche puis elles chutent à environ 60 kg/jour de pêche en 2004. À partir de 2007, les CPUE oscillent aux alentours de 220 kg/jour à l'exception de l'année 2010. Elles se sont stabilisées ces deux dernières années (2015-2016) à 260 kg/jour de pêche.

Stock Cap Blanc

Pour la période récente (2000-2016), les CPUE de poulpe indiquent une variabilité importante avec une tendance à la hausse pour certaines flottilles céphalopodières et une stabilisation pour d'autres. Ainsi, pour la flottille céphalopodière espagnole, les rendements qui étaient de 570 kg/jour de pêche à son entrée dans la pêcherie en 1995 vont s'accroître progressivement jusqu'à 1 100 kg/jour de pêche en 2012. Les autres segments indiquent des fluctuations avec une tendance à la stabilisation dans un intervalle entre 300 et 500 kg/jour de pêche au cours des dernières années pour les flottilles industrielles mauritaniennes (tableau 5.3.3c et figure 5.3.3c).

Stock Sénégal-Gambie

Au cours de ces quatre dernières années, les CPUE de la flottille industrielle ont varié entre 39 kg/jour de mer et 189 kg/jour de mer. À signaler que durant ces quatre dernières années, les CPUE sont toujours supérieures à 100 kg/jour de mer excepté l'année 2014 pendant laquelle les CPUE sont de 39 kg/jour de mer. Quant à la flottille artisanale sénégalaise, les CPUE sont faibles et sont restées constantes autour de 2 kg/sortie au cours des années 2013-2014. Elles sont passées de 3 à 4 kg/sortie entre 2015 et 2016. Quant à la pêcherie industrielle gambienne, les CPUE étaient de 1 371 en 2012 et de 18 kg/jour de pêche en 2013. En 2014,

les CPUE ont baissé davantage jusqu'à atteindre 5 kg/jour de mer (tableau 5.3.3c et figure 5.3.3c).

Campagnes scientifiques

Stock Dakhla

Durant la période 2013-2016, le Maroc a réalisé huit campagnes scientifiques d'évaluation et de suivi des céphalopodes au niveau des côtes atlantiques marocaines entre Cap Boujdour (26° N) et Cap Blanc (20° 50'N) dont cinq à bord du N/R *Charif al Idrissi*, une à bord du N/R *Al Hassani* et deux à bord du N/R *Al Amir My Abdellah*.

L'évolution des indices d'abondance des campagnes scientifiques réalisées par l'INRH (Maroc) montre une tendance générale à la baisse jusqu'à 2003. Ces indices d'abondance ont légèrement augmenté par la suite et se sont stabilisés entre environ 10 et 13 kg/30 mn entre 2006 et 2009. Ils ont diminué par la suite pour atteindre 5 kg/30 mn en 2011. L'année 2012 a connu un redressement des indices surtout pendant l'automne (29 kg/30 mn). L'année 2015 montre une amélioration des rendements moyens par 30 mn du poulpe surtout durant la campagne d'automne où ils ont atteint environ 32 kg/30 mn. Le rendement moyen des cinq dernières années est de 15 kg/jour de pêche (figure 5.3.3d).

Stock Cap Blanc

Les captures par trait de 30 minutes du N/R *Alkl Awam* présentent de grandes fluctuations. Elles indiquent une tendance continue à la baisse. Les indices d'abondance qui étaient de 12 kg/30 mn en 1990 ont diminué fortement pour atteindre un minimum de 1,3 kg/30 mn en 2002. À partir de cette année, une tendance globale à l'augmentation a été observée jusqu'en 2016 avec 8 kg/30 mn (figure 5.3.3d).

Stock Sénégal-Gambie

Entre 2014 et 2016, le N/R *Itaf Deme* a réalisé 10 campagnes nationales mais aucune d'elles n'a ciblé spécifiquement le poulpe. À cet effet, les résultats des campagnes de recherche du poulpe du Sénégal et de Gambie n'ont pas été présentés au Groupe de travail.

Données biologiques

Distribution des longueurs et autres informations

Pour le stock de Dakhla, la taille moyenne du poulpe au cours des dernières campagnes de prospection scientifique montre une stabilité autour de 7,4 cm pour les campagnes réalisées en automne (saison de recrutement) et de 8,6 cm pour les campagnes de printemps (saison de ponte). Pour la Mauritanie, le poids moyen individuel du poulpe dans les campagnes scientifiques, toutes saisons confondues, montre une chute continue de 1 360 g en janvier 1982 à 1 138 g en octobre 2008. Ces dernières années, le poids moyen a connu une amélioration passant de 865 g en avril 2008 à 1 104 g en mars 2012 (figure 5.3.3e).

5.3.4 Évaluation

Méthodes

Le modèle de production dynamique de Schaefer entré dans 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 II, FAO, 2012.

Stock Dakhla

Données

La série de captures en tonnes de la zone s'étendant du 26° N au 20° 50' N des trois segments de la flottille nationale a été utilisée dans l'évaluation. Le Groupe de travail a utilisé deux séries d'indices d'abondance différentes: les CPUE de la pêche céphalopodière hauturière marocaine et les indices d'abondance des campagnes de chalutage dans la zone située entre le Cap Boujdour et Lagouira.

Pour l'ajustement du modèle, la série allant de 2001 à 2016 a été utilisée, dans la mesure où la stratégie d'exploitation a été modifiée en 2001, avec la mise en place d'un plan d'aménagement de la pêche céphalopodière basé sur un système de quotas. Par ailleurs, ce sont les résultats obtenus à partir des indices d'abondance (campagnes scientifiques) qui ont été retenus car ils reflétaient mieux l'évolution de l'abondance du stock.

Résultats

Le modèle donne un ajustement satisfaisant avec les séries de données utilisées (figure 5.3.4a). La biomasse actuelle correspond à 66 % de la biomasse cible $B_{0.1}$ (tableau 5.3.4a) et l'effort de pêche de la dernière année est légèrement supérieur à celui qui produirait la biomasse à $B_{0.1}$.

Discussion

Les résultats indiquent que le stock de poulpe de Dakhla est surexploité, situation similaire aux évaluations précédentes.

Stock Cap Blanc

Données

La série de données de capture totale disponible (1990 à 2016) est très hétérogène en termes de niveau de captures. La période 1990-1995 est caractérisée par une intense activité des congélateurs mauritaniens et un niveau de capture de poulpe relativement élevé comparé à la période 1996-2006. La série de 2006 à 2016 a été retenue pour cette analyse, car le niveau d'exploitation semble plus homogène.

Les captures globales incluent les données de la pêche industrielle étrangère et nationale et de la pêche artisanale. Les indices d'abondance utilisés dans le modèle sont ceux des campagnes scientifiques.

Résultats

Le modèle montre un ajustement acceptable (figure 5.3.4b). La biomasse actuelle est égale à la biomasse cible $B_{0.1}$ et l'effort de pêche de la dernière année est légèrement supérieur à celui qui correspond à $B_{0.1}$ (tableau 5.3.4a).

Discussion

L'effort de pêche industrielle appliqué au stock du Cap Blanc a subi une baisse progressive liée à l'arrêt de l'activité des vieux navires mauritaniens mais surtout suite au départ des navires européens en 2012. Cette situation entraîne une amélioration graduelle de l'état de ce stock. Les évaluations conduites en 2017 indiquent que le poulpe est pleinement exploité avec une mortalité par pêche qui dépasse légèrement la situation d'équilibre. Toutes les évaluations précédentes ont montré que le poulpe est surexploité. Ce passage d'une situation de surexploitation à une pleine exploitation constitue une amélioration confirmée par l'évolution des indices d'abondance des campagnes scientifiques.

Stock Sénégal-Gambie

Données

Les données annuelles totales des débarquements de la période 1990-2016 ont été utilisées pour l'analyse. Les CPUE de la flottille industrielle sénégalaise capturant les céphalopodes ont été utilisées comme indices d'abondance pour l'ajustement du modèle.

Résultats

Le modèle s'ajuste mal aux données utilisées et les résultats ont été jugés non fiables.

Discussion

Les CPUE indiquent une légère amélioration au cours des années 2015 et 2016. Toutefois, leur niveau reste faible comparé aux CPUE des années antérieures. Au stade actuel des connaissances, il est difficile de dire si cela reste imputable à la qualité des données ou à une diminution réelle de l'abondance.

Tableau 5.3.4a: Indicateurs sur l'état et la pêche d'*Octopus vulgaris*

Stock/indice d'abondance	$B_{cur}/B_{0.1}$	B_{cur}/B_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	F_{cur}/F_{MSY}	F_{cur}/F_{SYcur}
Stock Dakhla/campagnes	66%	73%	142%	128%	101%
Stock Cap Blanc/CPUE céphalopodiers glaciers mauritaniens	100%	110%	114%	103%	115%
Sénégal-Gambie/congélateurs industriels sénégalais	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

$B_{cur}/B_{0.1}$: 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 Projections

Le Groupe de travail a effectué la projection des captures et de l'abondance sur cinq ans selon deux scénarios.

Stock de Dakhla

Scénario 1: Maintien de l'effort de pêche à son niveau actuel (*statu quo*)

Ce scénario conduirait à une augmentation de l'indice d'abondance relatif en 2017 et 2018, suivie d'une stabilisation à ce niveau au cours des années suivantes. La capture augmenterait également en 2017 et 2018 puis resterait stable au même niveau que MSY, au-delà de 2018 (figure 5.3.5a).

Scénario 2: Diminution de l'effort de pêche de 20 %

Ce scénario entraînerait une diminution de captures en 2017 puis un redressement suivi d'une stabilisation des captures. L'abondance subirait une amélioration en 2017 et 2018, puis elle se stabiliserait à un niveau proche du MSY, sans toutefois l'atteindre (figure 5.3.5a).

Cap Blanc

Scénario 1: Maintien de l'effort de pêche à son niveau actuel (*statu quo*)

Ce scénario conduirait à une baisse des captures de poulpe durant la première année, suivie d'une stabilisation durant les années suivantes. Les captures soutenables subiraient une baisse légère et lente et s'éloigneraient progressivement de la capture maximale soutenable MSY. L'abondance baissera durant les cinq années de projection (figure 5.3.5b).

Scénario 2: Diminution des captures de 20 %

Ce scénario entraînerait une diminution des captures en 2017, suivi d'une stabilisation des captures tout en restant en dessous de MSY. Par contre, l'abondance ne diminuerait que très peu et se maintiendrait entre le niveau du MSY et celui de l'abondance cible (figure 5.3.5b).

5.3.6 Recommandations d'aménagement

L'évaluation montre des situations différentes des stocks de poulpe dans la sous-région. Le stock de Dakhla est surexploité et celui du Cap Blanc est pleinement exploité. Étant donné la réduction de l'effort de pêche au Maroc et en Mauritanie au cours des dernières années et l'amélioration de l'abondance des deux stocks (Dakhla et Cap Blanc), le Groupe de travail recommande:

- une réduction de l'effort de pêche pour le stock de Dakhla;
- de ne pas dépasser la mortalité par pêche de 2016 pour le stock du Cap Blanc;
- pour le Sénégal-Gambie, par précaution, de ne pas dépasser la mortalité par pêche actuelle.

5.4 Seiches (*Sepia* spp.)

5.4.1 Caractéristiques biologiques

L'échantillonnage des captures des barques pêchant la seiche a permis l'actualisation de certains paramètres biologiques. Ces échantillons ont été collectés à Dakhla lors des débarquements de ces unités durant la période 2015-2016.

5.4.2 Identité du stock

Au cours de la réunion de 2003, le Groupe de travail a adopté la définition de trois stocks administratifs:

- 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 les définitions de ces stocks qui ont donc été utilisés comme tels.

5.4.3 Tendances des données

Captures

Au Maroc, après une légère baisse au début de la période, les captures montrent une tendance globale à la hausse allant de 9 953 tonnes en 1993 à 31 300 tonnes en 2000. Une tendance à la baisse est constatée jusqu'en 2003 (7 200 tonnes) suivi d'une légère augmentation en 2005 (16 447 tonnes) et une stabilisation autour de 15 000 tonnes entre 2006 et 2008. À partir de 2012, les captures ont augmenté considérablement pour dépasser 23 500 tonnes à l'exception des débarquements de l'année 2014 (tableau et figure 5.4.3a). Les niveaux de captures enregistrés en 2015 et 2016 sont respectivement de 27 300 et 25 500 tonnes.

En Mauritanie, les quantités totales de seiche pêchées par les différentes flottilles indiquent une tendance globale à la baisse durant toute la période 1990-2012. Ainsi, les captures sont passées de 7 100 tonnes en 1990 à 1 800 tonnes en 2016 (tableau et figure 5.4.3a).

La capture totale de seiches du stock Sénégal-Gambie a connu une tendance globale à la chute à partir d'une valeur maximale de 13 800 tonnes en 1991 à une valeur minimale de 2 500 tonnes en 2009. Il est à noter que la série de données montre d'autres maxima secondaires en 1997 (7 400 tonnes) et 2003 (5 800 tonnes). À partir de 2009, une légère augmentation des captures a été observée pour atteindre 4 300 tonnes en 2014 (tableau 5.4.3a).

Effort

L'effort de pêche exercé sur ces espèces dans la sous-région correspond à l'effort global orienté vers les céphalopodes, il est présenté dans le tableau 5.4.3b.

Un effort dirigé sur les seiches et les calmars a été observé au Maroc. Il s'agit de celui des barques artisanales et des unités côtières (palangriers et chalutiers). Depuis 2010, l'effort des unités côtières montre une légère tendance à la hausse étant passé de 18 700 à 22 600 jours de pêche en 2014 puis à 30 700 jours de pêche en 2016. Quant à l'effort de la pêche artisanale, il oscille entre 15 300 et 17 700 jours de pêche à l'exception des années 2012 et 2016 où il a enregistré respectivement 23 880 et 21 792 jours de pêche (tableau 5.4.3b).

CPUE

Au Maroc, les CPUE des congélateurs ont été relativement stables de 1990 à 1998 avant d'augmenter jusqu'à atteindre un pic de 500 kg/jour de pêche en 2000 et 2001. Elles ont diminué de deux tiers les deux années qui suivent. Sur la période 2004-2010 et à l'exception de 2009, les CPUE se sont stabilisées autour de 300 kg/jour de pêche. Elles ont dépassé 400 kg/jour de pêche en 2015 et pendant la période 2011-2013. Les années 2012 et 2015 ont enregistré des CPUE importantes, similaires aux CPUE observées au cours des années 2000 et 2001 soit 500 kg/jour de pêche. Cependant, ces CPUE ont diminué de 11 % en 2016.

Les CPUE de la pêche artisanale montrent une tendance à la hausse continue depuis 2009, elles sont passées de 106 kg/jour de pêche en 2009 à 329 kg/jour de pêche en 2016. Celles des unités chalutières côtières sont passées de 158 à 48 kg/jour de pêche entre 2005 et 2010, elles se sont redressées par la suite pour atteindre 96 kg/jour de pêche en 2013. En 2014, elles ont accusé les plus bas niveaux enregistrés en 2009 et 2010 (soit environ 45 kg/jour de pêche) (tableau 5.4.3c et figure 5.4.3c).

En Mauritanie, l'évolution des CPUE des congélateurs peut être subdivisée en trois périodes. La première période correspond à un niveau de CPUE relativement élevé (notamment pour les congélateurs mauritaniens), avec des rendements compris entre 380 et 200 kg/jour de pêche, en particulier au début de la série, de 1990 à 1994. Une seconde période est observée entre 1998 et 2001, avec des CPUE se situant à un niveau moyen, autour de 140 kg. La dernière période correspond au plus faible niveau des CPUE, avec des valeurs pouvant être inférieures à 100 kg/jour de pêche. Cette période s'étend de 2003 à 2016. Durant la période 2007-2012, on observe une amélioration du niveau des CPUE des glaciers mauritaniens qui affichent des rendements journaliers meilleurs que celles des congélateurs aussi bien nationaux qu'étrangers. Au cours des dernières années (2012-2016), les CPUE indiquent une tendance à la baisse (tableau 5.4.3c et figure 5.4.3c).

Dans la zone Sénégal-Gambie, les CPUE des chalutiers industriels sénégalais ont subi globalement une diminution au cours de la période 1990-2016. Pour la pêche artisanale sénégalaise, les CPUE sont faibles et montrent une diminution durant la même période (4 kg/sortie en 1990 et 1 kg/sortie en 2016). Quant aux navires industriels gambiens, ils affichent la même tendance jusqu'en 2008 puis une augmentation importante jusqu'en 2012, passant de 93 à 810 kg/jour de mer. Les CPUE ont subi une baisse entre 2013 et 2014 avec respectivement 88 et 54 kg/jour de pêche (figure 5.4.3c).

Campagnes scientifiques

La série d'indices d'abondance (rendements moyens annuels) de la seiche du stock de Dakhla obtenus au cours des campagnes de recherche réalisées par l'INRH présente trois périodes. La première entre 1990 et 1997 avec des rendements assez bas ne dépassant pas 0,9 kg/30 mn (en 1997). La deuxième période allant de 1998 à 2001 se caractérise par de très forts rendements atteignant 3,7 kg/30 mn en 1999. Après 2001, les rendements chutent et se stabilisent entre 0,9 et 1,4 kg/30 mn à l'exception des années 2012 et 2015 où ces rendements atteignent respectivement 3,2 et 2,54 kg/30 mn (figure 5.4.3d).

Au Cap Blanc, l'abondance des seiches est nettement plus faible que celle du stock de Dakhla. Ses indices d'abondance indiquent une tendance progressive à la baisse. Après plusieurs oscillations, les rendements des campagnes de chalutage montrent une forte diminution de leurs niveaux annuels entre 2003 et 2007. En 2008, une amélioration notable a été observée (5 kg/30 mn) pour baisser globalement par la suite jusqu'à atteindre des valeurs très basses (0,4 kg/30 mn) en 2016 (figure 5.4.3d).

Entre 2014 à 2016, le N/R *Itaf Deme* a réalisé 10 campagnes nationales mais aucune d'elles n'a ciblé spécifiquement la seiche. À cet effet, aucun nouvel indice d'abondance de la seiche obtenu lors de campagnes scientifiques pour le stock Sénégal-Gambie n'a été soumis au Groupe de travail.

Données biologiques, distribution des longueurs et autres informations

Les nouvelles informations relatives à la taille moyenne des seiches capturées lors des campagnes scientifiques réalisées dans les eaux du Maroc et de la Mauritanie sont fournies dans la figure 5.4.3e.

Au Cap Blanc, le poids individuel moyen de la seiche (*Sepia officinalis*) varie entre 130 et 930 g. Une légère tendance à la baisse est observée dans la série des données de campagnes de 1982 à 2016 (figure 5.4.3e).

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 des seiches (*Sepia* spp.) dans la sous-région. Le modèle est décrit dans l'annexe II, FAO, 2012.

Stock Dakhla

Données

Le Groupe de travail a utilisé les captures totales et les rendements de la seiche dans la zone comprise entre 20° 50' N et 26° N pour une série allant de 2001 à 2016. Seule la série 2005-2016 a été retenue pour les évaluations. Des essais ont été effectués avec deux séries de rendements, notamment les CPUE des céphalopodiers congélateurs marocains et les indices d'abondance des campagnes de chalutage.

Résultats

Le modèle a donné un ajustement satisfaisant avec la série des CPUE des céphalopodiers congélateurs marocains pour la série courte de 2005-2016 (figure 5.4.4a).

La biomasse actuelle est inférieure à la biomasse cible $B_{0.1}$. L'effort de pêche de la dernière année est supérieur à l'effort qui correspond à $B_{0.1}$ (tableau 5.4.4a).

Discussion

L'évaluation du stock de *Sepia* spp. de Dakhla montre une situation de surexploitation. Ce constat est différent de celui de l'évaluation de 2013 qui indiquait que ce stock était non pleinement exploité. Cela pourrait être dû aux stratégies de pêche adoptées par les flottilles céphalopodières soumises à un quota pour la pêche au poulpe. En effet, ces navires qui cherchent à répartir leur quota de poulpe sur toute l'année afin de prolonger leur activité de pêche, redéploient leur effort sur d'autres espèces, en particulier celles ayant une grande valeur commerciale comme la seiche. Cet effort devient de plus en plus important en période de faible abondance de poulpe.

Les données des indices d'abondance des campagnes en mer et les CPUE observées en 2016 indiquent une baisse par rapport aux années précédentes.

Stock Cap Blanc

Données

La série de captures totales 1990-2016 estimée par le Groupe de travail pour la zone comprise entre le 21° N et le 16° N a servi uniquement pour le diagnostic de la pêcherie. Pour mener les évaluations des stocks, la période comprise entre 1997 et 2016, qui est plus homogène, a été utilisée dans le modèle d'évaluation comme série de captures du stock de *Sepia officinalis* du Cap Blanc. La série des indices d'abondance utilisée par le Groupe de travail est la CPUE des céphalopodiers congélateurs mauritaniens.

Résultats

Le modèle montre un ajustement acceptable avec la série de données utilisée (figure 5.4.4b). La biomasse actuelle est supérieure à la biomasse cible $B_{0.1}$ et l'effort de pêche de la dernière année est inférieur à celui qui correspond à $F_{0.1}$ (tableau 5.4.4a).

Discussion

Le stock de la seiche du Cap Blanc est considéré non pleinement exploité. Cette amélioration de l'état du stock par rapport aux évaluations précédentes est imputable à une baisse notable de l'effort de pêche des céphalopodiers au cours des années récentes suite à l'instauration d'arrêts de la pêche céphalopodière d'une durée de 4 mois par an, mais également au départ des céphalopodiers européens qui ont quitté la pêcherie en 2012.

Stock Sénégal-Gambie

Données

Les débarquements annuels totaux de la seiche durant la période 1990-2012 ont été utilisés pour le modèle Biodyn. Les CPUE de la flottille industrielle sénégalaise capturant les céphalopodes ont été utilisées comme indices d'abondance pour l'ajustement du modèle.

Résultats

Le modèle s'ajuste mal aux données utilisées et les résultats ont été jugés non fiables.

Discussion

Les CPUE de la PA au Sénégal au cours des années récentes indiquent une baisse par rapport aux anciennes années. Celles de la PI sont restées stables au cours de toute la période. Pour la Gambie, une chute drastique des CPUE est observée en 2013-2014.

Tableau 5.4.4a: Indicateurs sur l'état et la pêche de *Sepia* spp.

Stock/indice d'abondance	$B_{cur}/B_{0.1}$	B_{cur}/B_{MSY}	$F_{cur}/F_{0.1}$	F_{cur}/F_{MSY}	F_{cur}/F_{SYcur}
<i>Sepia</i> spp. Stock Dakhla / céphalopodes congélateurs marocains	33%	37 %	310%	279%	171%
<i>Sepia</i> spp. Stock Cap Blanc / céphalopodes congélateurs mauritaniens	151%	167%	31%	28%	83%
<i>Sepia</i> spp. Sénégal-Gambie / CPUE flottille artisanale	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

$B_{cur}/B_{0.1}$: 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 Projections

Le Groupe de travail a effectué la projection des captures et de l'abondance sur cinq ans en suivant deux scénarios pour les stocks de la seiche.

Stock de Dakhla

Scénario 1: Maintien de l'effort de pêche à son niveau actuel (*statu quo*)

Ce scénario conduirait à une diminution de la capture pour la première année, suivie d'une augmentation continue à partir de l'année qui suit. L'abondance présenterait également une baisse dès la première année suivie d'une augmentation à partir de 2018, sans toutefois atteindre le niveau du MSY (figure 5.4.5a).

Scénario 2: Réduction de l'effort de pêche de 30 %

Ce scénario conduirait à une baisse importante des captures suivie d'une augmentation également importante. L'abondance ne subirait pas de variation apparente durant 2017. Cependant, une augmentation est observée au cours des années suivantes.

Stock de Cap Blanc

Scénario 1: Maintien de l'effort de pêche à son niveau actuel (*statu quo*)

Ce scénario conduirait à une amélioration des captures en 2017 qui se stabiliseraient au cours des années suivantes. Les captures soutenables enregistreraient une amélioration en 2017 et 2018, puis tendraient à se stabiliser à un niveau inférieur au MSY. L'abondance diminue durant les années 2017 et 2018 et se stabilise par la suite tout en restant au-dessus de l'indice correspondant au MSY (figure 5.4.5b).

Scénario 2: Réduction de l'effort de pêche de 20 %

Ce scénario entraînerait une légère baisse des captures durant 2017 et 2018, puis une stabilité pour le reste de la période. L'abondance suit la même évolution que le scénario du *statu quo* avec une abondance plus importante.

5.4.6 Recommandations d'aménagement

Cette espèce de valeur marchande proche du poulpe est gérée par quota en Mauritanie. Au Maroc, elle n'est pas soumise au système de quota mais elle est gérée à travers les mesures d'aménagement appliquées à la pêcherie poulpière. Vu sa forte valeur et son importance dans les captures, elle ne peut pas être considérée comme capture accessoire mais comme capture conjointe. À cet effet, le Groupe de travail recommande pour les pays suivants:

Maroc

La réduction de la mortalité par pêche de cette espèce et la limitation des captures au niveau de l'année 2011 (18 000 tonnes).

Mauritanie

Une augmentation progressive des captures pourrait être envisagée.

Sénégal-Gambie

Il ne faut pas dépasser la mortalité par pêche actuelle par mesure de précaution.

5.5 Calmar (*Loligo vulgaris*)

5.5.1 Caractéristiques biologiques

Les nouvelles informations relatives à la taille moyenne des calmars capturés lors des campagnes scientifiques réalisées dans les eaux marocaines sont fournies dans le tableau 5.3.3e.

En 2007 et 2008, un échantillonnage à bord des navires espagnols opérant dans les eaux mauritaniennes a permis le calcul de quelques paramètres biologiques. Le sex-ratio est en

faveur des mâles qui constituent 62,6 % de l'ensemble de la population. La taille de première maturité sexuelle est de 26 cm de longueur dorsale du manteau pour les mâles et de 18 cm pour les femelles.

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 qui s'étend 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 l'autre. Les captures des unités de pêche côtière (chalutiers et palangriers) et des barques se caractérisent également par des variations considérables. Parmi toutes ces unités, les chalutiers congélateurs débarquent les quantités les plus importantes de calmar (tableau 5.5.3a et figure 5.5.3a).

En effet, les captures du segment hauturier ont oscillé autour d'une moyenne de 8 730 tonnes entre 1990 et 2000, puis elles ont chuté considérablement en 2003 et 2004 où elles ont enregistré les niveaux les plus bas (724 tonnes et 122 tonnes respectivement). Elles ont connu une tendance à la hausse à partir de 2007, en passant de 775 tonnes à 6 900 tonnes en 2013. On note une diminution en 2014, puis en 2015. La production de 2016 a nettement augmenté, pour représenter le double de la production enregistrée en 2015 soit 10 560 tonnes.

Quant aux autres segments, en l'occurrence les segments côtier et artisanal, la production moyenne du calmar ces cinq dernières années se situe respectivement autour de 2 000 tonnes pour le segment artisanal et 1 000 tonnes pour les chalutiers côtiers. Les captures du calmar enregistrées en 2016 pour les trois segments de flottilles sont exceptionnelles, elles représentent le double des captures réalisées en 2015.

En Mauritanie, les captures du calmar enregistrent une tendance globale à la hausse entre 1990 et 1999, passant successivement de 1 100 à 5 200 tonnes. Elles ont baissé par la suite jusqu'à 2006 où elles atteignent leur valeur minimale. Au-delà de cette année, la tendance est à la hausse jusqu'en 2016. La majorité de ces captures a été réalisée par les céphalopodières espagnols et les congélateurs mauritaniens (tableau 5.5.3a et figure 5.5.3a).

Dans la zone Sénégal-Gambie, les captures du calmar sont marquées par de grandes fluctuations avec un niveau maximal (233 tonnes) en 2002 et minimal (11 tonnes) en 1997. Les captures du calmar dans la zone Sénégal-Gambie ont augmenté entre 2010 et 2012 passant, respectivement, de 44 à 107 tonnes. Au cours des cinq dernières années, les captures ont oscillé entre 107 tonnes en 2012 et 148 tonnes en 2016, avec une moyenne annuelle de 132 tonnes. Celles de la pêche industrielle sénégalaise ont connu une forte variabilité autour d'une moyenne annuelle de 68 tonnes au cours de la période 1990-2016.

Effort

Comme pour le cas de la seiche, il n'existe pas de données d'effort dirigé vers le calmar en Mauritanie, au Sénégal et en Gambie. L'effort à prendre en compte est celui des navires céphalopodiers qui ciblent surtout le poulpe (tableau 5.4.3b). Un effort orienté sur les calmars a été observé au Maroc. Il s'agit de celui des barques artisanales et des unités côtières. L'effort exercé par les barques montre une tendance à la baisse depuis 2012, alors que celui des unités côtières montre une augmentation continue au cours de la même période (figure 5.5.3b).

Indices d'abondance

CPUE

Au Maroc, les CPUE du calmar présentent des fluctuations très importantes, néanmoins, leur évolution montre une tendance à la hausse ces dernières années beaucoup plus marquée chez les segments hauturier et artisanal. Les CPUE des chalutiers céphalopodiers les plus importantes ont été observées au cours des années 90, elles ont connu une chute importante à partir de 2002 pour atteindre 5 kg/jour de pêche en 2004. L'année 2005 a été marquée par une amélioration des CPUE du calmar pour les trois segments (tableau 5.5.3b et figure 5.5.3c). Les niveaux des CPUE enregistrés pour les quatre dernières années pour la pêche hauturière, côtière et artisanale sont plus importants.

Au cours des dernières années (2007-2016), une amélioration sensible des CPUE est constatée en Mauritanie, notamment pour les chalutiers congélateurs mauritaniens et les chalutiers espagnols (2012). Depuis leur entrée dans la pêcherie, ces derniers restent les plus performants, enregistrant les meilleurs rendements. En 2012, la CPUE de ces navires est de 215 kg/jour de pêche tandis que celui des congélateurs mauritaniens se sont redressés pour atteindre 115 kg/jour en 2016.

En ce qui concerne le Sénégal et la Gambie, les CPUE sont restées faibles. Les CPUE de la pêche industrielle se situent en moyenne autour de 4 kg/jour de pêche. Celles de la pêche artisanale sont pratiquement nulles.

Campagnes scientifiques

Au Maroc, les indices d'abondance (rendements annuels) des campagnes scientifiques du calmar présentent la même tendance que les CPUE de la pêche commerciale. Ces dernières années, les rendements ont connu une nette amélioration, ils sont passés de 3,32 kg/30 mn en 2012 à 5,90 kg/30 mn en 2016 (figure 5.5.3d).

Les indices d'abondance annuels de calmar dans les campagnes scientifiques en Mauritanie sont très variables. Une tendance globale à la baisse de ces indices est observée de 1990 à 2007. À partir de 2007, les rendements enregistrent une hausse globale jusqu'en 2016 avec 5,9 kg/jour de pêche (figure 5.5.3d). Entre 2014 et 2016, le N/R *Itaf Deme* a réalisé 10 campagnes nationales mais aucune d'elles n'a ciblé spécifiquement le calmar. À cet effet, aucun nouvel indice d'abondance du calmar obtenu lors de campagnes scientifiques pour le stock Sénégal-Gambie n'a été soumis au Groupe de travail.

Données biologiques

Distribution des longueurs et autres informations

Les informations sur la taille moyenne du calmar du stock Dakhla sont présentées dans la figure 5.5.3e.

Le poids individuel moyen du calmar (*Loligo vulgaris*) observé dans les campagnes scientifiques en Mauritanie, toutes saisons confondues, montre une tendance à la baisse de septembre 1986 à octobre 2008. La période récente montre une amélioration notable du poids moyen observé, passant de 163 g en avril 2008 à 1 252 g en avril 2016. En décembre 2016, le poids moyen a chuté fortement pour atteindre 321 g (figure 5.5.3e). Ces changements de taille pourraient être imputables à la saisonnalité des espèces et à leur période de recrutement.

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 en annexe II, FAO, 2012.

Stock Dakhla

Données

La série de données de capture totale du calmar dans la zone comprise entre le 20° 50' N et le 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'abondance des campagnes de chalutage.

Résultats

Le modèle s'ajuste mal aux données utilisées et les résultats ont été jugés non fiables.

Discussion

Compte tenu de la tendance à la hausse des CPUE et l'augmentation sensible des indices d'abondance des campagnes de prospection, le Groupe de travail estime que le stock de calmar est en phase d'amélioration.

Stock Cap Blanc

Données

La série de données de capture totale du calmar dans la zone du Cap Blanc a été utilisée dans le modèle pour la période 1990-2012. Les CPUE des glaciers et des congélateurs mauritaniens et les indices d'abondance des campagnes scientifiques ont été utilisés comme série d'abondance pour ajuster le modèle.

Résultats

Le modèle s'ajuste mal aux données utilisées et les résultats ont été jugés non fiables.

Discussion

Compte tenu de la tendance à la hausse des CPUE et l'augmentation sensible des indices d'abondance des campagnes de prospection, le Groupe de travail estime que le stock de calmar est en phase de redressement.

Stock Sénégal-Gambie

Données

Pour le stock Sénégal-Gambie, la série des données de capture totale du calmar de 1990 à 2016 a été utilisée dans le modèle. Les indices d'abondance (CPUE) de la flottille industrielle sénégalaise ont été utilisés.

Résultats

Le modèle s'ajuste mal aux données utilisées et les résultats ont été jugés non fiables.

Discussion

Au Sénégal, les CPUE de la flotte industrielle montrent une forte amélioration à partir de 2011. Les CPUE de la PA sont presque nulles.

5.5.5 Recommandations d'aménagement

Cette espèce à haute valeur commerciale est capturée accessoirement par les flottilles qui ciblent le poulpe. L'amélioration observée ne doit pas être l'occasion d'une augmentation non réglementaire de l'effort de pêche. Le Groupe de travail recommande:

- le suivi rapproché des captures et de l'effort exercé sur le calmar;
- le maintien de la mortalité par pêche à son niveau actuel (2016).

5.6 Recherche future

Le Groupe de travail fait les recommandations de recherche suivantes:

- préparer les données saisonnières ou mensuelles (de préférence) 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, seiche et calmar;
- poursuivre les études biologiques relatives aux seiches et au calmar;
- tester des modèles plus adaptés à ces espèces à courte durée de vie;
- coordonner les travaux de recherche entre les pays de la région.

6. CONCLUSIONS

Au total, 26 stocks ont été évalués. Les résultats des évaluations montrent que plusieurs stocks présentent des signes de redressement. La majorité des stocks sont non pleinement ou pleinement exploités. Huit stocks sont surexploités.

Le modèle dynamique de production de Schaefer reste le principal modèle pour effectuer les évaluations. Les stocks pour lesquels les fréquences de tailles étaient disponibles sont le merlu blanc (*Merluccius merluccius*), les merlus noirs (*Merluccius senegalensis* + *Merluccius polli*), la crevette rose du large (*Parapenaeus longirostris*), le pageot commun (*Pagellus bellottii*), le pageot acarné (*Pagellus acarne*), le diagramme gris (*Plectorhynchus mediterraneus*), le denté à gros yeux (*Dentex macrophthalmus*) et le thiof (*Epinephelus aeneus*). Pour ces stocks, un modèle basé sur la taille (LCA, rendement par recrue) a été aussi utilisé pour évaluer l'état de leur exploitation. D'autres modèles comme le modèle bayésien (REF) et le modèle CMSY (REF) ont été aussi utilisés pour l'évaluation des stocks de certaines espèces, notamment les merlus noirs. Des prévisions à court terme des rendements futurs et de l'évolution du niveau des stocks ont été réalisées à partir de scénarios prédéfinis en utilisant le modèle de Schaefer ajusté aux données des séries chronologiques. Les résultats des projections ont été intégrés et pris en compte dans la formulation des recommandations d'aménagement. Pour certains stocks, les modèles n'ont pas donné un ajustement satisfaisant avec les séries de données disponibles. Néanmoins, le Groupe de travail a donné son avis sur l'état de la plupart de ces stocks en se basant sur d'autres informations disponibles sur les tendances des indicateurs de l'exploitation et sur les évaluations anciennes.

Les résultats des évaluations montrent que les modèles appliqués ont fourni des résultats satisfaisants pour 19 stocks parmi les 26 évalués, dont neuf sont surexploités, sept pleinement exploités et trois non pleinement exploités. Pour sept stocks, les résultats obtenus par les modèles à partir des données disponibles, étaient non concluants. Bien que le modèle n'ait pas fourni de résultats fiables pour ces stocks, d'autres informations issues des pêcheries et des campagnes scientifiques en mer indiquent que beaucoup d'entre eux sont surexploités.

Les résultats des évaluations confirment les conclusions de la réunion de 2010 et de 2013, à savoir que la plupart des stocks évalués sont surexploités.

Neuf stocks sont surexploités. Il s'agit du thiof (*Epinephelus aeneus*) en Mauritanie-Sénégal-Gambie, de la crevette rose du large (*Parapenaeus longirostris*) au Sénégal-Gambie et au Maroc, du diagramme gris (*Plehtorynchus mediterraneus*) au Maroc, de la crevette rose du sud (*Penaeus notialis*) au Sénégal-Gambie¹¹, du poulpe (*Octopus vulgaris*) à Dakhla, de la seiche commune (*Sepia officinalis*) à Dakhla et du merlu blanc (*Merluccius merluccius*) au Maroc et des pagres (*Pagrus* spp.) au Maroc. Il est à noter que la situation du stock de thiof (*Epinephelus aeneus*) en Mauritanie-Gambie-Sénégal s'est améliorée en comparaison avec les évaluations précédentes de 2004, 2007, 2010 et 2013. Néanmoins, ce stock reste surexploité mais son état est actuellement moins critique.

Sept stocks sont pleinement exploités, à savoir les merlus noirs (*Merluccius* spp.) au Maroc-Mauritanie-Sénégal-Gambie, le pageot commun (*Pagellus bellottii*) en Mauritanie-Sénégal-Gambie, le pargre à points bleus (*Pagrus caeruleostictus*) en Mauritanie-Sénégal, le pageot acarné (*Pagellus acarne*) au Maroc, la crevette rose du sud (*Penaeus notialis*) en

¹¹ Basé sur d'autres informations disponibles.

Mauritanie¹², le poulpe (*Octopus vulgaris*) au Cap Blanc et les machoirons (*Arius* spp.) au Sénégal-Gambie.

Trois stocks sont non pleinement exploités dont la crevette rose du large (*Parapenaeus longirostris*) en Mauritanie¹³, la seiche commune (*Sepia officinalis*) au Cap Blanc et le denté à gros yeux (*Dentex macrophthalmus*) au Maroc-Mauritanie-Sénégal.

Les résultats des évaluations n'ont pas été concluants pour sept stocks en raison de leur composition (stocks multi-espèces) et de l'impossibilité de les ventiler par espèce ou de la difficulté d'ajuster les modèles avec les séries de données disponibles. Il s'agit des capitaines ou otolithes (*Pseudolithus* spp.) au Sénégal-Gambie, des pageots (*Pagellus* spp.) au Maroc, du poulpe (*Octopus vulgaris*) au Sénégal-Gambie, de la seiche (*Sepia* spp.) au Sénégal-Gambie, du calamar (*Loligo vulgaris*) à Dakhla, au Cap Blanc et au Sénégal-Gambie.

Toutefois, bien que le modèle n'ait pas fourni de résultats fiables pour ces stocks/groupes d'espèces, d'autres informations provenant des pêcheries, des campagnes scientifiques et des évaluations anciennes indiquent que ces groupes d'espèces sont probablement surexploités.

Bien que les données relatives aux captures, à l'effort de pêche et aux indicateurs biologiques (fréquences de tailles, croissance, relation taille-poids, Lm50, reproduction) mises à la disposition du Groupe de travail aient augmenté ces dernières années, des lacunes persistent encore pour certaines espèces.

Les données de captures fiables sont encore insuffisantes pour certains stocks démersaux et dans certains cas, elles sont incomplètes pour l'année 2016. De plus, des séries différentes de captures et CPUE émanant d'autres sources nationales ont été mises à la disposition du Groupe de travail par certains de ses membres sans explication préalable de cette différence.

Cette année, conformément aux recommandations du Groupe de travail précédant, des données relatives aux compositions en tailles de certains stocks, ont été fournies, améliorant les possibilités d'utiliser les méthodes basées sur les compositions en tailles.

L'évaluation de l'état des stocks et de leur état d'exploitation dépend fortement des estimations des niveaux de captures antérieurs et actuels. De ce fait, la qualité et la fiabilité des évaluations effectuées sont fortement conditionnées par la fiabilité des données mises à la disposition du Groupe de travail.

Par ailleurs, des progrès ont été enregistrés dans l'application des recommandations du COPACE par les gestionnaires, mais il est important de continuer le dialogue entre les scientifiques et les responsables des Départements de la pêche maritime au niveau des pays membres du COPACE pour assurer une durabilité et une meilleure gestion des pêcheries démersales.

¹² Basé sur d'autres informations disponibles.

¹³ Basé sur d'autres informations disponibles.

7. RECOMMANDATIONS

Suivi des recommandations du dernier Groupe de travail.

Un aperçu du degré de suivi des recommandations du dernier Groupe de travail du COPACE est illustré par le tableau ci-dessous.

Les recommandations générales du Groupe de travail concernant les axes de travail qui méritent un renforcement ou des propositions pour les recherches futures prioritaires sont présentées dans le tableau ci-après. Les recommandations spécifiques à chaque groupe d'espèces sont reportées dans leurs chapitres respectifs. Les recommandations ont été réorganisées pour suivre les catégories proposées par le Sous-comité scientifique en 2015. Les recommandations du SCS ont aussi été intégrées.

Le Groupe de travail propose de se réunir dans deux ans (2019), à la même période (début juin), et les membres s'engagent à suivre les recommandations pendant l'intersession et à préparer toutes les données à l'avance avant la tenue de la prochaine réunion, et de les envoyer aux responsables respectifs des sous-groupes et à la FAO.

Axe nécessitant des mesures correctives ou un renforcement	Recommandations générales	Suivi des recommandations depuis 2013	Recommandations spécifiques
Données statistiques et biologiques de pêche	Améliorer le système de collecte des données et réaliser des enquêtes de terrain pour une meilleure identification des espèces débarquées et de l'origine des captures.	La qualité des systèmes statistiques diffère selon les espèces et les pays. L'IEO a mené des études pour améliorer l'information sur les rejets de la flotte espagnole de pêche à la crevette rose du large et les autres crevettes roses.	La recommandation a été retenue. Adressé aux membres du GT. En particulier, il faut continuer à veiller à ventiler par espèce les groupes des espèces actuellement analysées comme groupes (<i>Arius</i> spp., <i>Pseudolithus</i> spp., <i>Sparus</i> spp.) en vue de leur présentation au prochain Groupe de travail du COPACE. Une analyse des séries temporelles doit être réalisée pour la sélection d'espèces de référence pouvant refléter les évolutions, et à intégrer dans les évaluations futures. Ce travail doit être achevé avant la tenue du prochain Groupe de travail.
Indices d'abondance indépendants des pêches commerciales	Réaliser des campagnes scientifiques nationales et régionales régulières qui couvrent toute l'aire de distribution des stocks dans le but d'obtenir des indices d'abondance plus fiables pour chaque stock.	Les pays font leurs campagnes régulières sans réelle coordination.	La recommandation a été retenue. Adressé aux membres du Groupe de travail. Renforcer la coopération régionale et entreprendre des campagnes régionales thématiques couvrant l'ensemble de la région. Des réunions régulières doivent être organisées entre les institutions de recherche des différents pays pour coordonner la mise en œuvre des campagnes. Au Maroc, il est recommandé de donner la même importance aux prospections des deux zones: Atlantique Nord (merlus-crevettes) et Atlantique Sud (céphalopodes). En 2019 le N/R <i>Dr Fridtjof Nansen</i> réalisera une campagne régionale démersale qui couvrira toute la

			côte ouest-africaine.
	Effectuer une intercalibration des chaluts des différents navires de recherche du Maroc, de la Mauritanie et du Sénégal.	Pas faites.	La recommandation a été retenue. Adressé aux membres du GT Réaliser des campagnes d'intercalibration des navires des différents pays entre eux et avec le N/R <i>Dr Fridtjof Nansen</i> lors de la campagne régionale.
Biologie et écologie des espèces	Étudier les effets des facteurs environnementaux sur les stocks démersaux. Faire des études sur la croissance des principaux stocks, identité des stocks, etc.	Un outil d'analyse des images des otolithes a été développé pour le merlu noir par l'IEO ainsi qu'une analyse des stocks des merlus noirs à travers les croissances. Des études de biologie de <i>Parapenaeus longirostris</i> et <i>Peneaus notialis</i> à partir des données des flottilles espagnoles.	La recommandation a été retenue. Adressé aux membres du GT. Des études de bioécologie des principales espèces doivent être menées dans les pays de la région. Étudier l'impact des facteurs environnementaux non seulement sur les espèces à courte durée de vie mais aussi sur certaines espèces à longue durée de vie (merlus par exemple). Continuer le travail sur les analyses des otolithes et croissance, et explorer les options des partenaires avec l'IEO pour étendre aux autres pays et espèces.
Développement et amélioration des outils méthodologiques et approches d'évaluation	Prospecter et examiner la possibilité d'utiliser d'autres modèles pour l'évaluation des stocks de la région nord du COPACE.	Actions faites par le Groupe de travail qui a testé les modèles LCA, Y/R, CMSY et bayésien.	Adressé aux membres du COPACE et du GT. Continuer l'exploration et examiner la possibilité d'utiliser d'autres modèles pour l'évaluation des stocks de la région nord du COPACE. Utilisation des modèles bayésiens, CMSY, VIT et autres VPA, modèle de déplétion, etc.
Coopération/Formation	Organiser des séminaires régionaux thématiques entre les membres de ce Groupe de travail (stocks partagés, effets environnementaux, biologie, identification des stocks, etc.).	Pas faites.	Recommandation adressée au COPACE: La recommandation a été retenue. Il faut explorer la possibilité de soutenir cette recommandation à travers des projets partenaires qui peuvent donner un appui au COPACE. Programmer des ateliers scientifiques entre les

			scientifiques du Groupe de travail pour l'échange des informations et l'évaluation des stocks partagés, l'étude de la bioécologie des espèces, etc.
	Organiser un cours de formation sur les méthodes d'évaluation des stocks adaptées aux espèces à vie courte.	Pas faites.	Cette recommandation pourrait comporter les actions suivantes: - Préparation des données mensuelles de capture, effort et structure de tailles - Programmer une formation sur le modèle de déplétion - Explorer des options additionnelles pour l'évaluation de céphalopodes à travers un atelier/formation pratique. Les données mensuelles doivent être préparées avant la prochaine réunion pour faciliter les analyses ultérieures.
Amélioration des procédures	Respecter la recommandation du COPACE qui stipule de préparer à l'avance toutes les bases de données nécessaires aux évaluations et envoyer à tous les participants, à la FAO et au président du Groupe de travail au minimum un mois avant le début de la réunion du Groupe de travail.	Pas suivi.	Adressé aux membres du Groupe de travail. La recommandation a été retenue. Organisation de réunions nationales par les pays trois mois avant la tenue du Groupe de travail du COPACE en vue de la préparation des données et des textes sur les pêcheries et leur envoi au COPACE un mois avant la tenue du Groupe de travail.
	Toutes les données disponibles dans les pays devraient être présentées à temps au Groupe de travail (captures, effort de pêche correspondant, indices d'abondance, composition en taille et âge des captures).	Pas suivi.	Adressé aux membres du Groupe de travail. La recommandation a été retenue. Les pays doivent veiller à ce que les données soient vérifiées et actualisées. En particulier les séries sur les crevettes et céphalopodes au Sénégal doivent être revues, en plus des données de la Gambie. Apporter les bases de données et mettre à la disposition du Groupe de travail les données mensuelles de captures, effort de pêche, CPUE, fréquences de tailles et les indices d'abondance par

			campagne scientifique et par trait de chalut. Préparer des clés âge-longueur pour chaque espèce.
Communication	Sensibiliser les gestionnaires sur l'état préoccupant de certains stocks démersaux dans leur pays afin qu'ils appliquent les recommandations formulées par les Groupes de travail COPACE de la FAO.	??	Adressé aux membres du Groupe de travail et COPACE. La recommandation est maintenue. Organiser des réunions régulières avec les gestionnaires, leur présenter l'état d'exploitation de chaque stock et les sensibiliser afin d'appliquer les recommandations du COPACE.

8. CONCLUSIONS GÉNÉRALES

État des stocks et pêcheries

Une synthèse des évaluations et des recommandations d'aménagement formulées par le Groupe de travail de 2017 est présentée ci-dessous:

Stock	Captures (en tonnes) 2016 (moy. 2012–2016)	*B _{cur} /B _{0.1}	*F _{cur} /F _{0.1}	LCA/Rendement par recrue (F _{cur} /F _{0.1})	Évaluations	Recommandations d'aménagement (Une réduction de la mortalité par pêche implique aussi bien une réduction de l'effort ou une introduction des mesures telles que les saisons de fermeture de la pêche)
Merlus: <i>Merluccius merluccius</i> Maroc	5 381 (5 293)	88%	126%	Le modèle donne un taux d'exploitation très élevé à cause de l'exploitation des juvéniles.	Surexploité	Il est recommandé de réduire la mortalité par pêche actuelle des chalutiers côtiers ciblant les juvéniles afin de minimiser les proportions des juvéniles observées dans les captures des dernières années analysées.
<i>Merluccius</i> spp. (<i>M. polli</i> et <i>M. senegalensis</i>) Maroc Mauritanie Sénégal Gambie Toute la zone	16 972 (9 668)	115%	137%	-	Pleinement exploité, mais le niveau de capture de la dernière année n'est pas soutenable par le stock à court terme. Ce stock a été aussi évalué par d'autres modèles (bayésien et C _{MSY} qui donnent la même situation que le Biodyn).	Vu le niveau relativement bas de l'effort ciblant les merlus noirs et l'importance des captures accessoires de ces espèces en 2016 (7 076 tonnes), le Groupe de travail recommande que des dispositions nécessaires soient prises pour une réduction des captures accessoires au niveau moyen de la période 2014-2015 (soit 3 300 tonnes).
Poissons démersaux: <i>Arius</i> spp. Sénégal Gambie	8 703 (7 613)	-	-	N/A	Pleinement à surexploité (basé sur les CPUE)	<i>Arius</i> spp.: Les données disponibles ne permettraient pas de faire des évaluations de ce stock, à cet effet, par mesure de précaution, le Groupe de travail recommande de ne pas dépasser le niveau de la mortalité par pêche qui permettrait de réaliser des captures qui correspondent à la moyenne des derniers années (soit 7 600 tonnes).

Stock	Captures (en tonnes) 2016 (moy. 2012–2016)	*B _{cur} /B _{0.1}	*F _{cur} /F _{0.1}	LCA/Rendement par recrue (F _{cur} /F _{0.1})	Évaluations	Recommandations d'aménagement (Une réduction de la mortalité par pêche implique aussi bien une réduction de l'effort ou une introduction des mesures telles que les saisons de fermeture de la pêche)
<i>Pseudolithus</i> spp. Sénégal Gambie	7 410 (7 231)	-	-	N/A	Non concluantes	<i>Pseudolithus</i> spp.: L'évaluation n'étant pas concluante, par précaution, le Groupe de travail recommande de ne pas dépasser le niveau de mortalité par pêche de 2016.
<i>Epinephelus aeneus</i> Mauritanie Sénégal Gambie	6 263 (4566)	85%	144%	189%	Surexploité	<i>Epinephelus aeneus</i> : Tenant compte des résultats obtenus par les évaluations, le Groupe de travail recommande une diminution de la mortalité par pêche actuelle.
<i>Pagrus caeruleostictus</i> Mauritanie Sénégal	11 715 (7 653)	116%	114%	NA	Pleinement exploité	<i>Pagrus caeruleostictus</i> : Vu les résultats des évaluations le Groupe de travail recommande de ne pas dépasser le niveau actuel de mortalité par pêche.
<i>Dentex macrophthalmus</i> Maroc Mauritanie Sénégal	4 398 (4 225)	160%	27%	NA	Non pleinement exploité	<i>Dentex macrophthalmus</i> : Le Groupe de travail souligne que ce stock pourrait supporter une légère augmentation de la mortalité par pêche.
<i>Sparus aurata</i> et <i>Pagrus auriga</i> Maroc	72 900 (77 676)	-	-	-	Surexploité (2013)	<i>Sparus aurata</i> et <i>Pagrus auriga</i> : Les données disponibles ne permettent pas de faire des évaluations de ce stock, à cet effet, par mesure de précaution, le Groupe de travail recommande de ne pas dépasser le niveau actuel de mortalité par pêche.
<i>Plectorhynchus mediterraneus</i> Maroc	7 708 (7 014)	72%	170%	208%	Surexploité	<i>Plectorhynchus mediterraneus</i> : Sur la base des résultats de l'évaluation du stock, le Groupe de travail recommande de réduire la mortalité par pêche.

Stock	Captures (en tonnes) 2016 (moy. 2012–2016)	*B _{cur} /B _{0.1}	*F _{cur} /F _{0.1}	LCA/Rendement par recrue (F _{cur} /F _{0.1})	Évaluations	Recommandations d'aménagement (Une réduction de la mortalité par pêche implique aussi bien une réduction de l'effort ou une introduction des mesures telles que les saisons de fermeture de la pêche)
<i>Pagellus belottii</i> Mauritanie Sénégal/Gambie	9 456 (6 164)	113%	82%	93%	Pleinement exploité	<i>Pagellus bellottii</i> : Comme approche de précaution, le Groupe de travail recommande de ne pas dépasser la mortalité par pêche actuelle.
<i>Pagellus acarne</i> Maroc	1 598 (1 126)	-	-	110%	Pleinement exploité (LCA)	<i>Pagellus acarne</i> : Comme approche de précaution, le Groupe de travail recommande de ne pas dépasser la mortalité par pêche actuelle.
<i>Pagellus</i> spp. Maroc	2 694 (3 523)	-	-	-	Pas d'évaluation	<i>Pagellus</i> spp.: Le Groupe de travail recommande de ne pas dépasser la mortalité par pêche de 2016
Crevettes:						
<i>Parapenaeus longirostris</i> Maroc	 6 992 (6 917)	 38%	 199%	 400%	 Surexploité	 Maroc: Vu que la crevette rose est pêchée par la même flottille chalutière côtière qui cible aussi le merlu blanc, il est recommandé de réduire la mortalité par pêche par rapport à 2016 (à l'instar de ce qui a été recommandé pour le merlu blanc).
Mauritanie	350 (790)	-	-	NA	Non pleinement exploité (évaluation de 2013)	Mauritanie: Compte tenu des faibles niveaux exceptionnels de mortalité par pêche durant la période 2012-2016, le Groupe de travail a estimé qu'une augmentation pourrait être possible, jusqu'au niveau de capture de 2011, lorsque la pêche était considérée comme durable (GT, 2013).

Stock	Captures (en tonnes) 2016 (moy. 2012–2016)	*B _{cur} /B _{0.1}	*F _{cur} /F _{0.1}	LCA/Rendement par recrue (F _{cur} /F _{0.1})	Évaluations	Recommandations d'aménagement (Une réduction de la mortalité par pêche implique aussi bien une réduction de l'effort ou une introduction des mesures telles que les saisons de fermeture de la pêche)
Sénégal Gambie	1 401 (1 918)	56%	85%	NA	Surexploité en termes de biomasses mais F actuelle est inférieure à F _{0.1}	Sénégal: Considérant la situation du stock de surexploitation de biomasse mais avec une mortalité par pêche inférieure à la mortalité par pêche cible F _{0.1} , le Groupe de travail recommande de ne pas augmenter le niveau actuel de mortalité par pêche (2016).
<i>Penaeus notialis</i>						
Mauritanie	343 (314)	-	-	-	Pleinement exploité (2013)	Mauritanie: Considérant le faible niveau exceptionnel de mortalité par pêche durant la période 2012-2016, le Groupe de travail considère qu'une augmentation des captures au niveau de 2011 serait possible, quand la pêcherie était considérée soutenable (GT, 2013).
Sénégal+Gambie	981 (1 076)	-	-	-	Surexploité (2013)	Sénégal-Gambie: Étant donné que la dernière évaluation (2013) montre une surexploitation, le Groupe de travail recommande de ne pas augmenter le niveau actuel de mortalité par pêche (2016).
Céphalopodes						
<i>Octopus vulgaris</i>						
Sénégal, Gambie	4 466 (4 151)	-	-	N/A	Pas d'évaluation	Vu la réduction de l'effort de pêche au Maroc et en Mauritanie au cours des dernières années et l'amélioration de l'abondance des deux stocks (Dakhla et Cap Blanc), le Groupe de travail recommande: - Pour le Sénégal-Gambie, par précaution, le Groupe de travail recommande de ne pas dépasser la mortalité par pêche actuelle.

Stock	Captures (en tonnes) 2016 (moy. 2012–2016)	*B _{cur} /B _{0.1}	*F _{cur} /F _{0.1}	LCA/Rendement par recrue (F _{cur} /F _{0.1})	Évaluations	Recommandations d'aménagement (Une réduction de la mortalité par pêche implique aussi bien une réduction de l'effort ou une introduction des mesures telles que les saisons de fermeture de la pêche)
Dakhla	37 918 (38 988)	66%	142%	N/A	Surexploité	- Une réduction de l'effort de pêche pour le stock de Dakhla.
Cap Blanc	34 142(29 109)	100%	114%		Pleinement exploité	- Ne pas dépasser la mortalité par pêche de 2016 pour le stock du Cap Blanc.
<i>Sepia spp.</i>						
Sénégal/Gambie	2 280 (3 147)	-	-	N/A	-	Sénégal-Gambie: Par précaution, le Groupe de travail recommande de ne pas dépasser la mortalité par pêche actuelle.
Dakhla	25 464 (23 783)	33%	310%	N/A	Surexploité	Maroc: Réduction de la mortalité par pêche de cette espèce et limitation des captures au niveau de l'année 2011 (18 000 tonnes).
Cap Blanc	1 790 (2 376)	151%	31%	N/A	Non pleinement exploité	Mauritanie: Une augmentation progressive des captures pourrait être envisagée.
<i>Loligo vulgaris</i>						
Sénégal/Gambie	148 (132)	N/A	N/A	N/A	Pas d'ajustement du modèle	Cette espèce à haute valeur commerciale est capturée accessoirement par les flottilles qui ciblent le poulpe. L'amélioration observée ne doit pas être l'occasion d'une augmentation non régulée de l'effort de pêche. Le Groupe de travail recommande: - Un suivi de près des captures et de l'effort appliqué au calmar. - Un maintien de la mortalité par pêche à son niveau actuel (2016).
Dakhla	15 597 (9 311)	N/A	N/A	N/A	Pas d'ajustement du modèle	
Cap Blanc	2 920 (2 417)	N/A	N/A	N/A	Pas d'ajustement du modèle	

*Tous les points de référence concernent les résultats du modèle de production, sauf cas contraire, qui est indiqué.

** Évaluations relatives à 2016 puisque les données disponibles ne permettent pas une évaluation jusqu'à 2017.

.....

BIBLIOGRAPHY/BIBLIOGRAPHIE

- Benchoucha, S., Berraho, A., Bazairi, H., Katara, I., Benchrifi, S. & Valavanis, V.D.** 2008. Salinity and temperature as factors controlling the spawning and catch of *Parapenaeus longirostris* along the Moroccan Atlantic Ocean. *Hydrobiologia* 612: 109–123.
- Beyah, O.M.** 2008. Évaluation des ressources ichtyologiques démersales du plateau continental mauritanien. Mémoire de fin d'études pour l'obtention du Master Sciences agronomiques et agroalimentaires Spécialité sciences halieutiques et aquacoles 35p.
- Cadenat, J.** 1950 Note sur les merlus de la côte occidentale d'Afrique. In: Congrès des pêches et pêcheries dans l'Union française d'Outre-Mer, Oct.1950. Marseille (Institut Colonies de Marseille); 128-130.
- El Ouairi, M.** 1990. La pêche mixte 'merlu-crevettes' des côtes atlantiques marocaines. In: *Rapport du Groupe de travail sur les merlus et les crevettes d'eaux profondes dans la zone nord du COPACE. COPACE/PACE Sér.*, 90/51: 55-70. FAO, Rome, Italy.
- FAO.** 2001. Report of the fifteenth session of the Fishery Committee for the Eastern Central Atlantic. Abuja, Nigeria, 1-3 November 2000. Rapport de la quinzième session du Comité des pêches pour l'Atlantique Centre-Est. Abuja, Nigéria, 1-3 novembre 2000. FAO Fisheries Report /FAO Rapport sur les pêches. No. 642. Accra. 36 pp.
- FAO.** 2006. Report of the FAO Working Group on the Assessment of Small Pelagic Fish off Northwest Africa. Nouadhibou, Mauritania, 26 April–5 May 2005. Rapport du Groupe de travail de la FAO sur l'évaluation des petits pélagiques au large de l'Afrique nord-occidentale. Nouadhibou, Mauritanie, 25 avril-5 mai 2005. *FAO Fisheries Report/FAO Rapport sur les pêches*. No. 762. 180p.
- FAO.** 2012. 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.
- Fernández, L. & Ramos, A.** 1998. La pesquería española de volanta en aguas marroquíes. *Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr.*, 170, 84 pp.
- Fernández, L., Salmerón, F., Ramos, A. & Kallahi, M.** 2006a. Some biological parameters of black hakes, *Merluccius senegalensis* and *Merluccius polli* in deep Mauritanian waters. 11th International Deep-Sea Symposium, Southampton, UK, 9-14 July 2006.
- Fernández, L., Ramos, A., Meiners, C. & Diop, M.** 2006b. Occurrence and distribution of black hakes, *Merluccius senegalensis* and *Merluccius polli* off Mauritania. 11th International Deep-Sea Symposium, Southampton, UK, 9-14 July 2006.
- Fernández, L., Meiners, C. & Ramos, A.** 2007. Time-space reproductive differences of black hakes, *M. polli* and *M. senegalensis*, off the NW African coast. *Reproductive and Recruitment Processes of Exploited Marine Fish Stocks*, Lisbon, Portugal 1-3 October, 2007.
- Fernández, L., Meiners, C., Ramos, A., Hernández, C., Presas, C., Faraj, A., Bouzouma, M. & survey team.** 2008. Northwest African hakes: a comparison with other hake's stocks of the EBUS. *Eastern boundary upwelling ecosystem: integrative and comparative approaches*. Las Palmas de Gran Canaria, Spain, 2-6 June 2008.
- Fernández-Peralta, L.** 2009. Pêcherie des merlus du Senegal. Informe Técnico. Banco Mundial, Agencia de Cooperación Francesa y Agencia de Cooperación Española y Desarrollo (AECID), Dakar (Senegal). Octubre de 2009, 50 pp.
- Fernández-Peralta, L., Salmerón Jiménez, F., Rey Sanz, J. & Puerto González, M.A.** 2009. Pesquerías y biología reproductiva de las merluzas negras, *Merluccius senegalensis* cad. y *Merluccius polli* cad., en aguas de Mauritania. *I Simposio Iberoamericano de Ecología Reproductiva, Reclutamiento y Pesquerías*. 24-28 Noviembre 2009, Vigo, España.
- Fernández-Peralta, L., Salmerón, F., Rey, J., Gómez, M.J., García, R. and Macías, D.** 2010. Preliminary data on the ovarian histological structures observed in black hakes (*M. polli* and *M. senegalensis*) off Mauritania. En: *Proceedings Workshop on Gonadal Histology of Fishes*. Wyanski, D. and Brown-Peterson, N. (eds), 191-194.

- Fernández-Peralta, L., Salmerón F., Rey, J., Puerto, M.A. and García-Cancela, R.** 2011. Reproductive biology of black hakes (*Merluccius polli* and *M. senegalensis*) off Mauritania. *Ciencias Marinas*, 37(4B): 527–546.
- Fernández-Peralta, L., Meissa, B., Thiao, D. et Ramos, A.** 2012. Validation des statistiques de merlus noirs dans la zone COPACE. Rapport de la rencontre IMROP/CRODT/IEO. Fuengirola (Málaga, Espagne), 17-29 Octobre 2005. FAO CEEAF/ECAF Series 10/71, 280-302 pp. Appendix II.
- Fernández-Peralta, L., Rey, J., Quintanilla, L., García-Cancela, R., Puerto, M.A., Salmerón, F. & Presas, C.** 2013a. Black hake (*Merluccius polli* and *M. senegalensis*) off Mauritania: spatio-temporal distribution of two sympatric species. 1. Yields. In: Report of the FAO/CEEAF Working Group on the Assessment of Demersal Resources- Subgroup North, Fuengirola, Spain, 18-27 November 2013. CEEAF/ECAF Ser., 18 pp (in press), Rome, Italy.
- Fernández-Peralta, L., Rey, J., García-Cancela, R., Salmerón, F., Puerto, M.A. Quintanilla, L., & Presas, C.** 2013b. Black hake (*Merluccius polli* and *M. senegalensis*) off Mauritania: spatio-temporal distribution of two sympatric species. 2. Population structure. In: Report of the FAO/CEEAF Working Group on the Assessment of Demersal Resources- Subgroup North, Fuengirola, Spain, 18-27 November 2013. CEEAF/ECAF Ser., 15 pp (in press), Rome, Italy.
- García, S.** 1976. Biologie et dynamique des populations de crevettes roses en Côte d'Ivoire -Thèse de Doctorat ès Sciences. Université Aix-Marseille, Nov. 1976 Ronéo.
- García, S.** 1982. Distribution, migration and spawning of the main fish resources in the northern CEEAF area. CEEAF/ECAF Ser., 82/25: 9 pp., 11 map. FAO, Rome, Italy.
- Goñi, R.** 1983. Growth studies on European hake (*Merluccius merluccius* L.) from the Northwest African shelf. *ICES CM* 1983/G, 10, 16 pp. Copenhagen.
- Goñi, R. & Cervantes, A.** 1986. Estructura demográfica y de tallas de la captura española de merluza europea (*Merluccius merluccius* Linnaeus, 1958) en la división 34.1.1 de CEEAF, 1982. In: *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: 246-265. FAO, Rome, Italy.
- Goñi, R. & Cervantes, A.** 1986. Contribución al conocimiento de la maduración sexual, época de puesta y sex-ratio de la merluza europea (*Merluccius merluccius* L., 1758) de África Occidental. En: *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: 266-276. FAO, Rome, Italy.
- Haddon, M.** 2001. Modeling and Quantitative Methods in Fisheries. Chapman and Hall/CRC.
- Lleonart J., J. Salat** 1992. VIT, un programa para analisis de pesquerias. In5 Técn. Sci. Mar. 168-169, 116 p.
- 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*. N° 2. Roma, FAO, 2003. 57 p. 12 láminas de color.
- Maurin, C.** 1954. Les merlus du Maroc et leur pêche. *Bull. Inst. Pêches Marit. Maroc*, 2: 7-65. Casablanca, Morocco.
- Meiners, C., Fernández-Peralta, L., Torres, P. & Ramos, A.** 2006. Climate variability and recruitment success of European hake (*Merluccius merluccius* L.) in NW Africa. *ICES CM* 2006/C: 15, 19 pp., Maastricht, Netherlands.
- Meiners, C.** 2007. Importancia de la variabilidad climática en las pesquerías y biología de la merluza europea *Merluccius merluccius* (Linnaeus, 1758) de la costa Noroccidental Africana. *Tesis Doctoral*, IEO-Univ. Politécnica de Cataluña: 187 pp.
- Meiners, C., Fernández-Peralta, L. & Ramos, A.** 2007. Spawning pattern and size at first sexual maturity of European hake off NW Africa: A geographical and environmental comparative approach. *Reproductive and Recruitment Processes of Exploited Marine Fish Stocks*, Lisbon, Portugal 1-3 October, 2007.
- Meiners, C., Fernández, L., Salmerón, F. & Ramos, A.** 2010. Climate variability and fisheries of black hakes (*M. polli* and *M. senegalensis*) in NW Africa: A first approach. *Journal of Marine System*, 80: 243-247.
- Poinsard, F. & Villegas, L.** 1975. Analyse de la pêche côtière au chalut dans l'Atlantique marocain. *Trav. Doc. Dév. Pêche Maroc*, 25: 9 pp. Casablanca, Morocco.

- Quintanilla, L.F., Fernández-Peralta, L., Rey, J., García-Cancela, R., Salmerón, F. and Puerto, M.A.** 2013a. Distribution and relative abundance of two hakes (*Merluccius polli* and *M. senegalensis*) in relation to spatial, temporal and environmental variables in Mauritanian waters: a first approach based on generalized additive modeling. In: Report of the FAO/CECAF Working Group on the Assessment of Demersal Resources- Subgroup North, Fuengirola, Spain, 18-27 November 2013. CECAF/ECAF Ser., 14 pp (in press), Rome, Italy.
- Quintanilla, L.F., Fernández-Peralta, L., Rey, J., García-Cancela, R., Puerto, M.A. and Salmerón, F.** 2013b. Analysis of black hake discards using generalized additive models (GAM): a case study of the spanish demersal trawler fleet in Mauritanian waters. In: Report of the FAO/CECAF Working Group on the Assessment of Demersal Resources- Subgroup North, Fuengirola, Spain, 18-27 November 2013. CECAF/ECAF Ser., 10 pp (in press), Rome, Italy.
- Rami, M.** 1979. Mise au point d'une technique pour la lecture d'âge de *Merluccius merluccius*. Trav.Doc. Dév. Pêche Maroc, 25, 9 pp.
- Ramos, A., Cervantes, A. & Sobrino, I.** 1990. Estudios biológicos sobre la merluza europea (*Merluccius merluccius* Linnaeus, 1758) del área de CECAF. Rapport du Groupe de travail sur les merlus et les crevettes d'eaux profondes dans la zone nord du COPACE. COPACE/PACE Sér., 90/51: 155-177. FAO, Rome, Italy.
- Ramos, A. y Fernández, L.** 1992. Las pesquerías españolas de merluzas negras en aguas mauritanas: Análisis de la serie histórica de datos. Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr., 118, 67 pp.
- Ramos, A. & Fernández, L.** 1995. Biology and fisheries of North-west African hakes (*M. merluccius*, *M. senegalensis* and *M. polli*). En: J. Alheit and T. Pitcher (eds.). *Hake: Biology, fisheries and markets Series 15*: 89-124. Chapman & Hall, London, UK.
- Ramos, A., Fernández, L. & González, R.** 1998. The black hake fishery in the Mauritanian EEZ: Analysis about the possible application of 30 cm minimum size. Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr., 173, 40 pp.
- Ramos, A., González, R., García, T., Sobrino, I. y Fernández, L.** 2000. La crisis en el acceso al caladero marroquí: Análisis de la evolución y situación de las pesquerías y recursos de merluzas y crustáceos. Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr., 178, 171 pp.
- Rey, J., Fernández-Peralta, L., Esteban, A., García-Cancela, R., Salmerón, F., Puerto, M.A. & Piñeiro, C.** 2012. Does otolith macrostructure record environmental or biological events? The case of black hake (*Merluccius polli* and *Merluccius senegalensis*). *Fisheries Research*, 113; 159-172.
- Rey, J., Fernández-Peralta, L., Quintanilla, L.F., Esteban, A., Hidalgo, M., García-Cancela, R., Salmerón, F., Puerto, M.A. and Piñeiro, C.G.** 2013. Two sympatric species in an upwelling system and two strategies managing energy: the case of black hakes. In: Report of the FAO/CECAF Working Group on the Assessment of Demersal Resources- Subgroup North, Fuengirola, Spain, 18-27 November 2013. CECAF/ECAF Ser., 20 pp (in press), Rome, Italy.
- Rey, J., Fernández-Peralta, L., Quintanilla, L. F., Hidalgo, M., Presas, C., Salmerón, F. & Puerto, M.A.** in press. Contrasting energy allocation strategies of two sympatric hake species in a upwelling scenario. *Journal Fish Biology* (accepted October 2013)
- Sarano, F.** 1983. La reproduction du merlu, *Merluccius merluccius* (L.): Cycle ovarien et fécondité. Cycle sexuel de la population du golfe de Gascogne. Thèse 3ème cycle. Univ. Poitiers, 892, 147pp.
- Sobrino, I., Cervantes, A. & Ramos, A.** 1990. Contribución al conocimiento de los parámetros biológicos de la merluza senegalesa (*Merluccius senegalensis* Cadenat,1950) del área COPACO. En: *Rapport du Groupe de travail sur les merlus et les crevettes d'eaux profondes dans la zone nord du COPACE. COPACE/PACE Sér.*, 90/51: 139-154. FAO, Rome, Italy.
- Sobrino, I., Diop, M. & García, T.** 2002. Essai de séparation de l'effort de pêche et analyse du schéma d'exploitation de la pêche chalutière de crustacés dans les eaux de la République islamique de Mauritanie. Rapport de la septième rencontre de travail IMROP/IEO pour l'étude des pêcheries de crustacés. Nouadhibou, Mauritanie. 11 pp.
- Sobrino, I., C. Burgos, M. Coján, M. Bouzouma et M. Bem Lemlil,** 2011. Rapport de la campagne expérimentale pour l'étude de l'impact des chaînes «racleuses» sur les captures effectuées par la flotte crevetière qui travaille dans les eaux de la République islamique de Mauritanie. Informe técnico IEO-IMROP. Tenerife, abril de 2011. 15 pp.

- Thiao, D.** 2009. A sustainable indicator system for coastal fisheries as an integrated management tool for Senegalese fishery resources. Doctoral thesis in Economics (Field of study: Integrated Sustainable Development), University of Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines, 398 pp.
- Turner, J. & El Ouari, M.** 1986. State of the exploitation of *Merluccius merluccius* off the coast of Northern Morocco. In: *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: 51-71. FAO, Rome, Italy.
- 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). In: *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. FAO, Rome, Italy.

TABLES/TABLEAUX

Table1.9.1: Definition of the units analysed by each sub-group/Définition des unités analysées par chaque sous-groupe

Sous-Groupe nord/Espèce/Groupe d'espèces	Zone
Merlu (Khalid, Beyahe, Meryem, Javier, Ndiaga)	
<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
<i>Merluccius polli</i> et <i>Merluccius senegalensis</i>	Mauritanie + Sénégal + Gambie
Poissons démersaux (Houda, Naima, Brahim, Ismaila, Sidibeh, Carolina, Begoña, Meryem)	
<i>Pagellus bellottii</i>	Mauritanie + Sénégal + Gambie
<i>Pagellus acarne</i>	Maroc
<i>Pagellus spp</i>	Maroc
<i>Sparus spp</i>	Maroc
<i>Pagrus caeruleostictus</i>	Mauritanie + Sénégal
<i>Plectorhynchus mediterraneus</i>	Maroc
<i>Dentex macrophtalmus</i>	Maroc + Mauritanie + Sénégal
<i>Arius spp.</i>	Sénégal + Gambie
<i>Pseudotolithus spp.</i>	Sénégal + Gambie
<i>Epinephelus aeneus</i>	Sénégal + Gambie + Mauritanie
<i>Plectorhinchus mediterraneus</i>	Maroc
Crevette du nord (Eva, Bouzouma, Ndiaga, Gustavo, Saïd)	
<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 (Amina, Khallahi, Sidibeh, Eva H., Ismaila)	
<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
<i>Sepia spp.</i>	Cap Blanc (20N – 16N)
<i>Loligo vulgaris</i>	Dakhla (26N - 20N)

Table 2.2.1a: Effort distribution of Black Hake (%) by trip of Spanish trawlers from logbooks, IEO data base / Distribution de l'effort (%) du merlu noir par marée des navires espagnols à partir des journaux de bord dans la base des données de l'IEO

Year	Sp. Fresh Trawler HK Mauritania (%)	Sp. Fresh Bott. Long. Mauritania (%)	Sp. Fresh Trawler HK Senegal (%)	Sp. Fresh Trawler HK Morocco (%)
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	100	100	
2002	89	100	48	
2003	86	100	77	
2004	90	87	76	
2005	73	100	50	
2006	89	63	-	
2007	90	91	-	15
2008	70	13	-	4
2009	100			94
2010	88			36
2011	89			
2012	90			
2013	100			
2014	100			100
2015	100	100	100	100
2016	100	100	100	100

Table 2.2.1b: Percentages of black hakes, *M. polli* and *M. senegalensis*, in the catches sampled on the Spanish trawlers in the Mauritanian and Moroccan EEZs / Pourcentage de merlus noirs, *M. polli* et *M. senegalensis*, dans les captures des chalutiers espagnols dans les ZEE mauritanienne et marocaine

EEZ	Observer boarding	Season	Depth max (m)	Depth min (m)	Mean depth (m)	Poids sampled (kg)	<i>M. polli</i> (%)	<i>M. senegalensis</i> (%)
Mauritania	March-April 2002	cold	722	389	537	477	66.5	33.5
	July-August 2002	cold-warm	869	389	597	1 327	96.3	3.7
	March-2003	cold	892	352	559	2 264	88.2	11.8
	May- June 2003	cold-warm	667	93	331	1 801	58.6	41.4
	November-December 2003	warm-cold	870	519	722	3 943	100	0
	December 2003	warm-cold	870	111	729	4 292	98.7	1.3
	April-May 2004	cold	963	259	556	3 307	84.1	15.9
	February 2005	cold	759	111	385	3 643	90.8	9.2
	October 2005	warm	815	111	607	4 341	93.0	7.0
	November-December 2005	warm-cold	833	426	630	4 617	94.1	5.9
	December 2005	warm-cold	854	426	594	4 396	94.3	5.7
	February 2006	cold	722	370	535	5 992	77.7	22.3
	May 2006	cold	852	111	429	4 002	77.3	22.7
	July 2006	cold-warm	574	380	469	1 686	87.5	12.5
	January 2007	cold	1 098	260	591	3 324	99.3	0.7
	February 2007	cold	778	407	613	1 542	97.6	2.4
	April 2007	cold	611	315	484	2 094	87.7	12.3
	May 2007	cold	689	111	390	2 874	91.9	8.1
	June 2007	cold-warm	752	100	409	2 848	93.4	6.6
	July 2007	cold-warm	1 024	93	499	2 365	91.1	8.9
	August 2007	warm	717	130	540	2 354	95.1	4.9
	October 2007	warm	900	108	517	3 137	97.5	2.5
	November 2007	warm-cold	774	378	561	3 006	99.0	1.0
	November 2007	warm-cold	902	198	423	1 266	89.9	10.1
	May 2009	cold	739	165	531	2 006	91.0	9.0
	June 2009	cold-warm	658	128	415	1 320	94.2	5.8

EEZ	Observer boarding	Season	Depth max (m)	Depth min (m)	Mean depth (m)	Poids sampled (kg)	<i>M. polli</i> (%)	<i>M. senegalensis</i> (%)
	December 2009	warm-cold	930	480	713	1 525	99.9	0.1
	December 2009	warm-cold	809	122	578	426	99.8	0.2
	June 2010	cold-warm	803	256	455	1 587	95.6	4.4
	June 2010	cold-warm	750	262	455	1 130	94.4	5.6
	July 2010	cold-warm	616	138	495	843	83.8	16.2
	September 2010	warm	820	473	686	752	97.9	2.1
	December 2010	warm-cold	844	151	674	589	100	0
	February-March 2011	cold	713	256	527	1 578	98.8	1.2
	May 2011	cold	606	136	410	1 437	83.8	16.2
	Juin 2011	cold-warm	492	126	488	891	99.6	0.4
	July-August 2011	warm-cold	734	116	486	920	86.1	13.9
	August 2011	warm	818	126	487	1 214	97.6	2.4
	October 2011	warm	763	409	631	1 517	99.9	0.1
	November 2011	warm-cold	822	484	678	1 465	100	0
	January 2016	cold	725	104	609	261	98.2	1.8
	February 2016	cold	815	334	588	586	71.4	28.6
	March 2016	cold	712	102	404	325	94.9	5.1
	April 2016	cold	688	112	406	311	83.5	16.5
	June 2016	cold-warm	716	112	460	300	73.4	26.6
	June 2016	cold-warm	697	121	411	407	81.1	18.9
	October 2016	warm	735	112	512	578	59.1	40.9
Morocco	November 2016	warm-cold	725	595	680	-	-	-
	November 2016	warm-cold	753	506	651	637	92.7	7.3
	November 2016	warm-cold	763	502	623	874	89	11

Table 2.2.1c: Retained and discarded catches of black hakes for the Mauritanian and Moroccan EEZs. IEO data from observers on the spanish trawlers in the Mauritanian EEZ / Captures de merlu noir retenues et rejetées pour les ZEE mauritanienne et marocaine. Données IEO provenant des observateurs à bord des chalutiers espagnols dans la ZEE mauritanienne

EEZ	Observer boarding	Hydrology season	N° hauls	Retained catch (kg)	Discarded catch (kg)	Discard %
Mauritania	June 2003	cold-warm	70	36 946	7 357	20
	February 2005	cold	63	55 964	6 281	11
	October 2005	warm	61	72 703	19 191	26
	November-December 2005	warm-cold	49	71 310	6 978	10
	December 2005	warm-cold	46	54 425	10 833	20
	February 2006	cold	52	51 715	10 865	21
	May 2006	cold	64	50 998	5 845	12
	July 2006	cold-warm	33	29 232	10 467	36
	January 2007	cold	52	44 057	797	1.2
	February 2007	cold	40	29 495	630	2.1
	April 2007	cold	34	25 220	2 038	7.5
	May 2007	cold	53	40 591	9 265	19
	June 2007	cold-warm	62	35 739	5 136	13
	July 2007	cold-warm	73	41 228	14 762	26
	August 2007	warm	48	21 557	7 662	26
	October 2007	warm	62	40 183	10 335	20
	November 2007	warm-cold	51	39 183	24 813	39
	November 2007	warm-cold	22	14 374	570	4
	May 2009	cold	29	25 845	286	1.1
	June 2009	cold-warm	43	29 431	8 294	22
	December 2009	warm-cold	35	39 963	105	0.3
	December 2009	warm-cold	24	24 918	1 672	6.3

EEZ	Observer boarding	Hydrology season	N° hauls	Retained catch (kg)	Discarded catch (kg)	Discard %
	May 2009	cold	29	25 848	286	1.1
	June 2009	cold-warm	43	29 443	8 383	22.2
	December 2009	warm-cold	35	39 963	105	0.3
	December 2009	warm-cold	24	25 023	3 161	11.2
	June 2010	cold-warm	28	35 622	8 489	19.2
	June 2010	cold-warm	27	37 334	8 300	18.2
	July 2010	cold-warm	23	26 182	5 538	17.5
	September 2010	warm	26	27 423	2 042	6.9
	December 2010	warm-cold	15	25 629	922	3.5
	February-March 2011	cold	20	31 366	5 743	15.5
	May 2011	cold	25	30 607	8 665	22.1
	June 2011	cold-warm	24	23 948	6729	21.9
	July-August 2011	cold-warm	23	26 653	4 118	13.4
	August 2011	warm	22	35 852	18 309	33.8
	October 2011	warm	21	26 042	1 055	3.9
	November 2011	warm-cold	19	26 119	877	3.2
	January 2016	cold	19	44 002	2 154	4.9
	February 2016	cold	15	25 135	3 070	12.2
	March 2016	cold	26	37 975	11 157	29.4
	April 2016	cold	24	37 401	14 827	39.6
	June 2016	cold-warm	20	35 363	8 770	24.8
	June 2016	cold-warm	23	42 681	10 974	25.7
	October 2016	warm	20	64 678	26 081	40.3
Morocco	November 2016	warm-cold	8	13 668	200	1.5
	November 2016	warm-cold	18	42 220	0.0	0
	November 2016	warm-cold	21	21 312	0.0	0

Table 2.2.2a: Length frequencies and biological sampling for white hake (*Merluccius merluccius*) in Morocco / Fréquences de longueur et échantillonnage biologique pour le merlu blanc au Maroc

Fleet		quarter 1	quarter 2	quarter 3	quarter 4	total
Moroccan coastal trawlers 2009	total catch (tonnes)	907	1 317	823	725	3 773
	total weight of samples (kg)	59	67	51	49	227
	number of samples	9	11	9	7	36
	number of fish measured	1 075	756	580	461	2 872
	number of fish aged	0	0	0	0	0
Moroccan coastal trawlers 2010	total catch (tonnes)	1 023	1 261	844	620	3 747
	total weight of samples (kg)	120	121	97	118	456
	number of samples	7	6	7	5	25
	number of fish measured	1 208	1 275	1 173	1 208	4 864
	number of fish aged	0	0	0	0	0
Moroccan coastal trawlers 2011	total catch (tonnes)	1 061	1 187	888	988	4 124
	total weight of samples (kg)	210	170	330	107	817
	number of samples	11	7	15	7	40
	number of fish measured	2 397	1 925	4 471	1 273	10 066
	number of fish aged	0	0	0	0	0
Moroccan coastal trawlers 2012	total catch (tonnes)	1 590	1 295	1 209	1 079	5 173
	total weight of samples (kg)	76	93	115	132	417
	number of samples	5	4	6	7	22
	number of fish measured	1 025	1 040	1 151	1 566	4 782
	number of fish aged	0	0	0	0	0
Moroccan coastal trawlers 2013	total catch (tonnes)	1 326	1 646	1 135	988	5 095
	total weight of samples (kg)	23	34	40	33	130
	number of samples	2	2	3	22	9
	number of fish measured	305	219	384	249	1 157
	number of fish aged					

Moroccan coastal trawlers 2014	total catch (tonnes)	1 079	1 504	1 894	1 424	5 902
	total weight of samples (kg)	22				22
	number of samples	1				1
	number of fish measured	298				298
	number of fish aged					
Moroccan coastal trawlers 2015	total catch (tonnes)	1 150	1 294	1 222	1 275	4 941
	total weight of samples (kg)	481	522	270	381	1 654
	number of samples	45	55	34	42	176
	number of fish measured	2 624	3 392	1 418	2 776	10 210
	number of fish aged					
Moroccan coastal trawlers 2016	total catch (tonnes)	1 473	1 346	1 240	1 320	5 379
	total weight of samples (kg)	317	412	362	300	1 392
	number of samples	31	40	33	29	133
	number of fish measured	2 540	3 209	2 724	3 064	11 537
	number of fish aged					

Table 2.2.2b: Intensity of biological sampling for black hakes *Merluccius* spp., *Merluccius polli* and *M. senegalensis* in Mauritania / Intensité d'échantillonnage – merlu noir *Merluccius* spp., *Merluccius polli* et *M. senegalensis* en Mauritanie

Zone/Unités	fleet		quarter 1	quarter 2	quarter 3	quarter 4	Total
Mauritanie 2007	Spanish trawlers	total catch in tonnes	1396	1372	1173	1680	5621
	(LF market sampling)	total weight of samples kg	2 479	2 584	2 676	2 091	9 830
	<i>Merluccius</i> spp.	number of samples	14	16	15	13	58
		number of fish measured	4 197	3 965	4 139	3 092	15 393
		number of fish aged					
	Spanish trawlers	total catch in tonnes	1 396	1 372	1 173	1 680	5 621
	(Biological sampling	total weight of samples kg	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0
	on board)	number of samples	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0
	<i>M. polli</i>	number fish measured	1 865	1 817	1 311	1 970	6 963
	<i>M. senegalensis</i>	number fish measured	50	568	50	230	898
	<i>M. polli</i>	number otoliths	355	340	515	588	1 798
	<i>M. senegalensis</i>	number otoliths	45	434	0	65	544
Mauritanie 2008	Spanish trawlers	total catch in tonnes	1 429	1 466	1 160	1 672	5 727
	(LF market sampling)	total weight of samples kg	2 555	2 205	2 075	2 278	9 113
	<i>Merluccius</i> spp.	number of samples	16	14	14	16	60
		number of fish measured	4 096	3 293	3 194	3 604	14 187
		number of fish aged					
Mauritanie 2009	Spanish trawlers	total catch in tonnes	1 512	1 498	1 023	1 396	5 429
	(LF market sampling)	total weight of samples in kg	2 647	2 988	2 115	2 722	10 472
	<i>Merluccius</i> spp.	number of samples	14	18	18	18	68
		number of fish measured	3 919	4 587	3 071	3 818	15 395
		number of fish aged					

Zone/Unités	fleet		quarter 1	quarter 2	quarter 3	quarter 4	Total
	Spanish trawlers	total catch in tonnes	1 512	1 498	1 023	1 396	5 429
	(Biological sampling)	total weight of samples in kg		3 182		1 881	5 063
	on board)	number of samples		N.A.		N.A.	N.A.
	<i>M. polli</i>	number fish measured		4 845		3 304	8 149
	<i>M. senegalensis</i>	number fish measured		298		2	300
	<i>M. polli</i>	number otoliths		0		446	446
	<i>M. senegalensis</i>	number otoliths		0		67	67
Mauritania 2010	Spanish trawlers	total catch in tonnes	1 116	940	907	884	3 847
	(LF market sampling)	total weight of samples in kg	391	2 282	2 673	2 185	7 531
	<i>Merluccius</i> spp.	number of samples	2	12	14	12	40
		number of fish measured	543	3 186	3 569	2 826	10 124
		number of fish aged					
	Spanish trawlers	total catch in tonnes	1 116	940	907	884	3 847
	(Biological sampling)	total weight of samples in kg		1 905	1 339	589	3 833
	on board)	number of samples		N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	<i>M. polli</i>	number fish measured		3 347	2 220	677	6 244
	<i>M. senegalensis</i>	number fish measured		148	237	0	385
	<i>M. polli</i>	number otoliths		100	236	0	336
	<i>M. senegalensis</i>	number otoliths		8	218	0	226
Mauritania 2011	Spanish trawlers	total catch in tonnes	805	686	786	996	3 273
	(LF market sampling)	total weight of samples kg	2 205	2 852	2 226	2 683	9 966
	<i>Merluccius</i> spp.	number of samples	11	12	9	12	44
		number of fish measured	2 816	3 567	3 090	3 850	13 323
		number of fish aged					
	Spanish trawlers	total catch in tonnes	805	686	786	996	3 273
	(Biological sampling)	total weight of samples kg	1 272	2 112	1 873	2 896	8 153
		number of samples	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

Zone/Unités	fleet		quarter 1	quarter 2	quarter 3	quarter 4	Total
	on board)						
	<i>M. polli</i>	number fish measured	3 491	5 926	4 977	4 913	19 307
	<i>M. senegalensis</i>	number fish measured	37	374	308	2	721
	<i>M. polli</i>	number otoliths	0	0	163	232	395
	<i>M. senegalensis</i>	number otoliths	0	0	150	5	155
Mauritania 2012	Spanish trawlers	total catch in tonnes	837	838	610	850	3 135
	(LF market sampling)	total weight of samples kg	2 855	3 135	2 628	2 820	11 438
	<i>Merluccius</i> spp.	number of samples	12	12	12	13	49
		number of fish measured	4 136	4 607	3 791	3 903	16 437
		number of fish aged					
Mauritania 2013	Spanish trawlers (LF market sampling)	total catch in tonnes	960	1 008	933	1 091	3 992
		total weight of samples kg	1 812	2 055	2 819	2 802	9 488
		number of samples	8	12	12	12	44
		number of fish measured	2 608	4 333	3 726	3 710	14 377
	<i>Merluccius</i> spp.	number fish aged					
	Spanish trawlers (Biological sampling on board)	total catch in tonnes					
		total weight of samples kg					
		number of samples					
	<i>M. polli</i>	number fish measured					
	<i>M. senegalensis</i>	number fish measured					
	<i>M. polli</i>	number otoliths					
	<i>M. senegalensis</i>	number otoliths					
Mauritania 2014	Spanish trawlers (LF market sampling)	total catch in tonnes	1 419	1 000	367	-	2 786
		total weight of samples kg	2 895	3 114	1 379	2 115	9 503
		number of samples	12	12	6	12	42
		number of fish measured	3 793	3 982	1 884	2 640	12 299
	<i>Merluccius</i> spp.	number fish aged					
	Spanish trawlers (Biological sampling on board)	total catch in tonnes					
		total weight of samples kg					
		number of samples					
	<i>M. polli</i>	number fish measured					

Zone/Unités	fleet		quarter 1	quarter 2	quarter 3	quarter 4	Total
	<i>M senegalensis</i>	number fish measured					
	<i>M. polli</i>	number otoliths					
	<i>M. senegalensis</i>	number otoliths					
Mauritania 2015	Spanish trawlers (LF market sampling)	total catch in tonnes	-	-	-	142	142
		total weight of samples kg	-	-	-	728	728
		number of samples	-	-	-	3	3
		number of fish measured	-	-	-	898	898
	<i>Merluccius</i> spp.	number fish aged					
		total catch in tonnes					
		total weight of samples kg					
		number of samples					
	<i>M. polli</i>	number fish measured					
	<i>M senegalensis</i>	number fish measured					
	<i>M. polli</i>	number otoliths					
	<i>M. senegalensis</i>	number otoliths					
Mauritania 2016	Spanish trawlers (LF market sampling)	total catch in tonnes	2 725	1 808	1 323	769	6 625
		total weight of samples kg	1 978	2 994	2 824	858	8 654
		number of samples	8	12	11	3	34
		number of fish measured	2 488	3 713	3 338	1 069	10 608
	<i>Merluccius</i> spp.	number fish aged					
		total catch in tonnes	2 725	1 808	1 323	167	6 023
		total weight of samples kg					
		number of samples	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	<i>M. polli</i>	number fish measured	1 553	1 543	-	570	3 666
	<i>M senegalensis</i>	number fish measured	256	246	-	293	795
	<i>M. polli</i>	number otoliths	131	107	-	35	273
	<i>M. senegalensis</i>	number otoliths	161	135	-	49	345
Morocco 2014	Spanish trawlers (LF market sampling)	total catch in tonnes	-	-	-	1 056	1 056
		total weight of samples kg					
		number of samples					
		number of fish measured					
	<i>Merluccius</i> spp.	number fish aged					

Zone/Unités	fleet		quarter 1	quarter 2	quarter 3	quarter 4	Total
	Spanish trawlers (Biological sampling on board)	total catch in tonnes	-	-	-	1 056	1 056
		total weight of samples kg					
		number of samples					
	<i>M. polli</i>	number fish measured					
	<i>M senegalensis</i>	number fish measured					
	<i>M. polli</i>	number otoliths					
	<i>M. senegalensis</i>	number otoliths					
Morocco 2015	Spanish trawlers (LF market sampling)	total catch in tonnes	2 689	387	855	750	4 681
		total weight of samples kg	2 529	572	2 587	2 112	7 800
		number of samples	12	3	10	8	33
		number of fish measured	3 206	724	2 942	2 463	9 335
	<i>Merluccius</i> spp.	number fish aged					
	Spanish trawlers (Biological sampling on board)	total catch in tonnes	2 689	387	855	750	4 681
		total weight of samples kg					
		number of samples					
	<i>M. polli</i>	number fish measured					
	<i>M senegalensis</i>	number fish measured					
	<i>M. polli</i>	number otoliths					
	<i>M. senegalensis</i>	number otoliths					
	Moroccan coastal trawlers <i>Merluccius</i> spp.	total catch in tonnes	2	7	5	4	18
		total weight of samples kg	26	14.62	21	22	84
		number of samples	3	2	2	2	9
		number of fish measured	50	31	31	63	175
		number of fish aged					
		total catch in tonnes					
		total weight of samples kg					
		number of samples					
		number fish measured					
		number fish measured					
		number otoliths					
		number otoliths					
Morocco 2016	Spanish trawlers	total catch in tonnes	977	234	456	1 037	2 704

Zone/Unités	fleet		quarter 1	quarter 2	quarter 3	quarter 4	Total
	(LF market sampling)	total weight of samples kg	-	-	222	1 945	2 167
		number of samples	-	-	1	8	9
	<i>Merluccius</i> spp.	number of fish measured	-	-	283	2 172	2 455
		number fish aged	-	-	0	0	0
	Spanish trawlers (Biological sampling on board)	total catch in tonnes	977	234	456	1 037	2 704
		total weight of samples kg					
		number of samples	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	<i>M. polli</i>	number fish measured	-	-	-	1 651	1 651
	<i>M. senegalensis</i>	number fish measured	-	-	-	151	151
	<i>M. polli</i>	number otoliths	-	-	-	0	0
	<i>M. senegalensis</i>	number otoliths	-	-	-	0	0
	Moroccan coastal trawlers <i>Merluccius</i> spp.	total catch in tonnes	2	8	21	10	42
		total weight of samples kg	8	35	11		53
		number of samples	2	3	1		6
		number of fish measured	10	30	21		61
		number of fish aged					
		total catch in tonnes					
		total weight of samples kg					
		number of samples					
		number fish measured					
		number fish measured					
		number otoliths					
		number otoliths					
Senegal 2015	Spanish trawlers (LF market sampling)	total catch in tonnes	0	495	291	587	1 373
		total weight of samples kg	-	1 933	442	994	3 369
		number of samples	-	8	2	4	14
		number of fish measured	-	2 613	619	1 575	4 807
	<i>Merluccius</i> spp.	number fish aged	-	-	-	-	-
		total catch in tonnes	0	495	291	587	1 373
	Spanish trawlers (Biological sampling on board)	total weight of samples kg					
		number of samples					
	<i>M. polli</i>	number fish measured					

Zone/Unités	fleet		quarter 1	quarter 2	quarter 3	quarter 4	Total
	<i>M senegalensis</i>	number fish measured					
	<i>M. polli</i>	number otoliths					
	<i>M. senegalensis</i>	number otoliths					
Senegal 2016	Spanish trawlers (LF market sampling)	total catch in tonnes	0	0.8	0	0.9	1.7
		total weight of samples kg	-	-	-	280	280
		number of samples	-	-	-	1	1
		number of fish measured	-	-	-	363	363
		<i>Merluccius</i> spp. number fish aged	-	-	-	0	0
	Spanish trawlers (Biological sampling on board)	total catch in tonnes	0	0.8	0	0.9	1.7
		total weight of samples kg					
		number of samples					
		<i>M. polli</i> number fish measured					
		<i>M senegalensis</i> number fish measured					
		<i>M. polli</i> number otoliths					
		<i>M. senegalensis</i> number otoliths					

Table 2.2.2c: Abundance index (kg/30mn) of black hakes, *M. senegalensis* and *M. polli* in Mauritania. Data from trawl survey of the R/V *Al-Awam* of the IMROP (2013–2016) / Indice d’abondance du merlu noir *M. senegalensis* et *M. polli* en Mauritanie. Données provenant des campagnes de chalutage du N/R *Al-Awam* de l’IMROP (2013–2016)

<i>Merluccius senegalensis</i>	2003			2004			2005			2006			2007			2008			2009			2010		
Season	N	C	S	N	C	S	N	C	S	N	C	S	N	C	S	N	C	S						
Warm		18	87	5	7	13							0	2	5	4	20	112	18	25	18	13	37	38
Warm-Cold								5	4															
Cold	1	2	17	3	7	9				6	4	9				6	10	60						
Cold-Warm	19	31						22	15				0	0	17									

N=North; C=Centre; S=South

<i>Merluccius senegalensis</i>	2011			2012			2013			2014			2015			2016		
Season				N	N	C	S	N	C	S	N	C	S	N	C	S	C	S
Warm	6	0	5								12	46	10					
Warm-Cold																		
Cold										39	7	3	6	18	29			
Cold-Warm			10	19	33	13												

<i>Merluccius polli</i>	2003			2004			2005			2006			2007			2008			2009			2010		
Season	N	C	S	N	C	S	N	C	S	N	C	S	N	C	S	N	C	S	N	C	S	N	C	fS
Warm		103	35	19	35	41							1	26	52	8	29	61	33	63	55	1		134
Warm-Cold							1	5																
Cold				16	6	37				4	25	14				2	30	14						
Cold-Warm		137					6	6	23				4	26	47									

<i>Merluccius polli</i>	2011			2012			2013			2014			2015			2016		
Season	N	C	S	N	C	S	N	C	S	N	C	S	N	C	S	N	C	S
Warm	6	74	53							14	153	51						
Warm-Cold																		
Cold										8	27	0	9	15	3			
Cold-Warm	31	32	25	9	28	21												

Table 2.2.2d: Abundance index (kg/30mn) of black hakes, *M. senegalensis* and *M. polli* in Morocco. Data from trawl survey of the R/V *Charif Al Idrissi* of INRH (2013–2014) / Indice d'abondance (kg/30 mn) de merlus noirs, *M. senegalensis* et *M. polli* au Maroc. Les données du relevé au chalut du N/R *Charif Al Idrissi* of INRH (2013–2014)

<i>Merluccius senegalensis</i>	2013			2014		
Season	Cap Blanc-Cap Barbas	Carp Barbas-Cap Boujdour	Cap Boujdour-Sidi Ifni	Cap Blanc-Cap Barbas	Carp Barbas-Cap Boujdour	Cap Boujdour-Sidi Ifni
Warm						
Warm-Cold				4.8	2.6	2.6
Cold						
Cold-Warm	2.4	1.0	0.4			

N=North; C=Centre; S=South

<i>Merluccius polli</i>	2013			2014		
Season	Cap Blanc-Cap Barbas	Carp Barbas-Cap Boujdour	Cap Boujdour-Sidi Ifni	Cap Blanc-Cap Barbas	Carp Barbas-Cap Boujdour	Cap Boujdour-Sidi Ifni
Warm						
Warm-Cold				26.0	3.1	0.0
Cold						
Cold-Warm	0*	4.278	0.8125			

*No trawling

Table 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	2 728	2 000	2 170	1 993	2 124	3 302	3 317	4 089	4 123	4 265
Espagne	0	3 724	4 986	5 100	4 270	4 758	6 435	7 078	5 043	3 788
Portugal	0	0	0	176	240	575	2 342	1 766	1 351	1 131
Total	2 728	5 724	7 156	7 269	6 634	8 635	12 094	12 933	10 517	9 184

Flottille/pays	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Chalutiers Maroc	5 372	5 986	5 799	3 736	4 991.3	5 826	3 012	2 420	1 195	2 231	3 297	4 897	6 355	11 314	10 036
Chalutiers Espagne (50mm)	761	2 523	1 751	1 635	1 609	946	2 014	1 313	625	657					
Chalutiers Espagne (60mm)	189														
Palangriers Espagne	906	732	1 190	945	593	387	1 751	1 014	661	497					
Filet maillant Espagne	982	1 155	3 454	3 421	1 790	593	1 635	1 900	1 468	1 469					
Palangriers Portugal	1 692	1 260	1 181	1 029	776	607	898	893	868	537					
Total	9 902	11 656	13 375	10 766	9 759	8 359	9 310	7 540	4 817	5 391	3 297	4 897	6 355	11 314	10 036

Flottille/pays	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Chalutiers Maroc	8 745	5 623	5 981	4 209	5 388	3 835	3 722	5 137	5 095	5 902	4 941	5 379
Chalutiers Espagne (50mm)												
Chalutiers Espagne (60mm)										2	5	2.4
Palangriers Espagne												
Filet maillant Espagne												
Palangriers Portugal												
Total	8 745	5 623	5 981	4 209	5 388	3 835	3 722	5 137	5 095	5 904	4 946	5 381

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	2000	2001	2002	2003	2004
Chalutiers Maroc	100 362	106 750	98 919	91 609	76 807	60 866	86 258	80 102	113 776	147 058	147 568	53 081	60 781	133 053	94 526
Chalutiers Espagne (40-50mm)	20 500	23 565	20 093	15 860	17 537	5 960	16 568	14 756	11 251	7 644	-				
Chalutiers Espagne (60mm)	175	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-				
Palangriers Espagne	2 759	1 682	2 053	1 562	1 364	702	3 491	6 736	5 197	4 955	-				
Fileyeurs Espagne	2 832	2 508	4 638	5 914	3 456	1 298	4 181	6 494	5 903	5 418	-				
Palangriers Portugal															

Flottille/pays	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Chalutiers Maroc	101 876	77 492	127 265	43 995	73 055	52 920	71 345	89 107	104 394	114 335	112 646	90 541
Chalutiers Espagne (40-50mm)												
Chalutiers Espagne (60mm)												
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/jour 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	2007	2008
Chalutiers Maroc	54	56	59	41	65	96	35	30	11	15	22	92	105	85	106	86	73	47	96
Chalutiers Espagne (40-50mm)	37	107	87	103	92	159	122	89	56	86									
Chalutiers Espagne (60mm)	1 080	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																			

Flottille/pays	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Chalutiers Maroc	74	72	52	58	49	52	44	59

Table 2.3.3d: Biological parameters for white hake *Merluccius merluccius* in Morocco (2013–2016) / Paramètres biologiques du merlu blanc *Merluccius merluccius* au Maroc (2013–2016)

Relation length-weight for white hake *Melucius merluccius* (coastal fishery sampling, 2009-2012)

Equation	Sex	a	B	R ²	n	t.ob	T.th.(n-2) in α=5%	Type
$P_p = a.L^b$ $P = 0.012L^{2.800}$	M	0.012	2.8	0.921	467	-5.3	1.96	Isometric
$P = 0.007L^{2.984}$	F	0.007	2.984	0.947	434	-0.47	1.96	Isometric

Growth parameters (scientific surveys) / Paramètres de croissance (campagnes scientifiques)

Sex	L _∞ (cm)	K	t ₀	Ø'	Sizes Intervals	Effectif
M+F+I						
F	92.81	0.12	0.32	3.01	18–50	27
M	37.7	0.45	0.05	2.8	18–37	37

Sex-ratio of white hake *Merluccius merluccius* (costal fishery sampling)

Sex	%	N
Females	42	7 326
Males	58	

First sexual maturity length for white hake *Merluccius merluccius* (costal fishery sampling)

Sex	L50 (cm)	N	Sizes Intervals	Time series
Males	26.51	434	15–47 cm	Charif al Idrissi 03 2014
Females	41.38	467	13–64 cm	

Table 2.3.3e: Evolution of the mean length of white hake in Morocco(Coastal fishery sampling, 1988-2016) / Évolution de la longueur moyenne du merlu blanc *Merluccius merluccius* dans les débarquements au Maroc (échantillonnage de la pêche côtière)

Lt (cm)/Années	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	124 391	0	45 677	0	0	0	0
10	0	0	0	12 121	451 750	819 233	132 157	521 732	131 105	30 903	0	0
12	10 387	0	847 408	1 445 347	4 744 782	2 787 535	3 672 785	1 439 332	4 342 117	595 831	0	0
14	525 582	336 948	7 393 867	5 699 260	10 136 426	4 742 721	9 360 236	2 463 511	8 372 127	344 991	0	0
16	4 353 189	8 205 477	16 019 010	10 392 484	12 184 689	8 131 249	13 898 290	6 100 412	10 182 157	2 158 332	0	0
18	9 063 690	17 088 058	24 715 547	13 105 605	11 784 772	12 973 068	15 526 527	5 079 278	9 917 991	2 552 735	1 981 577	274 920
20	9 943 468	16 900 865	17 814 190	8 861 653	12 613 889	9 652 342	7 093 871	3 384 478	5 556 306	2 171 632	5 126 977	1 155 966
22	6 758 816	12 493 804	6 529 904	7 262 535	12 416 879	6 318 344	6 512 534	2 870 543	3 087 815	1 997 802	8 565 766	1 613 767
24	3 775 672	6 968 933	3 258 227	6 474 957	10 146 536	3 766 413	6 513 467	2 527 458	3 190 546	1 865 760	9 447 287	2 166 558
26	3 356 037	5 906 745	2 834 005	3 643 158	7 245 037	1 971 344	4 219 876	2 398 548	1 152 549	1 557 698	10 909 634	2 297 947
28	2 416 015	6 440 513	6 798 922	2 793 772	4 320 845	1 315 427	2 886 507	2 189 449	525 398	1 798 033	10 340 336	1 942 944
30	1 667 112	3 979 191	9 026 601	2 406 706	2 075 569	793 691	1 220 701	919 629	300 367	1 893 895	8 487 485	1 421 030
32	964 952	1 598 094	5 850 115	1 508 979	1 332 758	597 501	605 723	353 235	296 454	1 188 905	4 039 167	502 038
34	547 395	433 218	1 990 736	1 117 923	680 062	373 606	238 288	252 746	137 954	782 518	471 601	83 558
36	267 984	163 660	497 684	645 940	301 834	201 486	109 828	92 369	68 488	459 833	190 188	51 255
38	167 231	96 271	213 145	340 480	285 641	132 687	100 022	53 797	28 373	242 778	33 595	21 341
40	118 412	28 881	97 260	54 248	104 007	92 589	10 787	61 918	1 957	145 778	22 397	3 060
42	45 703	4 279	79 671	29 473	80 286	0	5 884	27 406	5 870	62 108	11 333	1 322
44	25 967	2 139	62 081	21 778	51 039	885	7 845	62 933	978	35 138	0	0
46	6 232	0	0	7 176	16 795	0	3 922	0	10 762	38 520	0	0
48	0	0	0	3 639	17 219	0	6 864	0	4 892	0	0	0
50	0	0	0	965	10 070	0	0	0	9 784	0	0	0
52	0	0	0	965	20 000	0	0	0	25 438	0	0	0
54	0	0	0	0	12 133	14 593	0	0	9 784	0	0	0
56	0	0	0	0	11 781	0	0	0	25 438	0	0	0
58	0	0	0	3 859	3 469	0	0	0	9 784	0	0	0
60	0	0	0	965	7 612	0	0	0	4 892	0	0	0
62	0	0	0	0	8 023	0	0	0	0	0	0	0
64	0	0	0	0	8 381	0	0	0	0	0	0	0

Lt (cm)/Années	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
66	0	0	0	0	15 175	0	0	0	0	0	0	0
68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70	0	0	0	0	19 048	0	0	0	0	0	0	0
72	0	0	0	0	2 982	0	0	0	0	0	0	0
74	0	0	0	0	4 579	0	0	0	0	0	0	0
Total Nos.	53 649 856	80 647 077	104 028 374	65 833 988	91 110 070	54 868 978	72 126 113	30 885 745	47 364 105	19 923 192	59 627 342	11 495 706
Catch (t)	4 123	4 265	5 372	5 986	5 799	3 736	4 991	5 826	3 012	2 420	1 195	2 231
Lt mean (cm)	22.54	21.75	21.33	20.73	20.38	19.29	19.18	20.20	17.79	23.83	25.76	25.51
Mean wt (g)	77	53	52	91	64	68	69	189	64	121	20	194
% juveniles	82	84	76	86	90	93	93	87	97	67	60	65

Table 2.3.3e (cont.): Evolution of the mean length of white hake *Merluccius merluccius* in Morocco (Coastal fishery sampling) / Évolution de la longueur moyenne du merlu blanc *Merluccius merluccius* dans les débarquements au Maroc (échantillonnage de la pêche côtière)

Lt(cm)/Années	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4 513
8	0	0	0	0	0	0	0	0	15 865	28 942	0	0	0
10	0	0	0	50 908	72 061	187 873	78 862	154 014	237 525	636 728	0	69 791	0
12	0	0	219 720	642 228	0	1 341 948	1 640 325	2 213 956	285 475	6 019 970	37 482	1 814 571	2 085
14	0	72 138	1 167 341	1 435 518	1 369 160	12 158 048	10 315 121	10 010 931	655 354	11 461 097	0	4 444 234	366 122
16	0	280 932	2 346 508	1 821 356	7 854 656	12 748 505	10 283 576	6 025 811	4 003 179	7 611 789	37 482	6 565 540	1 302 847
18	47 045	821 302	4 198 732	6 760 435	12 322 442	18 787 271	9 305 690	3 080 287	6 953 702	5 209 590	374 821	3 510 661	4 229 108
20	382 730	1 693 329	4 824 256	7 620 033	8 935 572	8 883 695	4 905 203	2 117 697	7 810 858	4 949 110	1 649 214	2 450 434	9 762 664
22	919 694	2 055 256	3 815 857	12 919 007	12 754 808	7 890 654	5 819 999	3 619 337	3 393 349	7 351 310	2 248 928	5 123 591	10 567 675
24	1 564 705	2 793 392	3 995 210	12 834 788	15 853 434	11 084 490	6 876 747	4 832 200	1 501 442	8 248 517	5 959 659	5 164 089	9 507 612
26	1 738 585	2 683 533	8 339 148	8 515 073	11 962 136	8 883 695	6 624 390	6 256 832	1 144 835	7 293 426	6 296 998	3 276 722	7 885 758
28	2 053 500	2 320 048	6 580 121	6 906 630	6 197 251	6 280 316	4 479 349	6 064 314	1 913 749	3 270 465	3 335 910	2 359 101	5 297 519
30	1 942 682	2 715 993	4 007 824	6 758 481	4 539 847	4 535 784	2 965 203	3 561 581	1 063 975	1 157 687	1 461 803	1 861 089	2 550 943
32	1 515 863	1 959 474	2 821 816	6 037 583	3 458 931	2 281 311	2 113 496	2 830 013	1 063 975	347 306	524 750	1 079 175	977 856
34	805 326	1 303 284	1 245 825	3 736 807	1 152 977	456 262	2 744 390	943 338	1 063 975	57 884	412 303	564 358	426 495
36	72 447	956 569	1 410 318	2 572 336	576 488	509 940	488 943	558 302	967 250	115 769	224 893	302 859	146 688
38	23 523	534 842	860 096	1 543 208	936 794	402 584	504 715	385 036	483 625	86 826	187 411	398 498	240 999
40	17 642	304 168	356 892	1 543 857	432 366	187 873	283 902	211 770	454 829	28 942	149 929	117 180	85 710
42	5 881	194 430	190 990	541 781	648 550	161 034	110 406	96 259	483 625	231 537	149 929	116 319	29 324
44	0	57 336	131 204	44 966	432 366	107 356	78 862	154 014	290 175	86 826	74 964	69 791	36 441
46	0	34 925	136 286	138 849	360 305	295 229	173 496	77 007	298 221	86 826	37482	23 264	5 484
48	0	25 226	63 994	72 360	144 122	161 034	63 089	38 504	104 279	57 884	74964	93 055	18 664
50	0	0	88 583	55 488	288 244	241 551	78 862	19 252	112 301	86 826	37 482	46 527	868
52	0	0	77 823	11 328	72 061	241 551	31 545	0	7 576	0	37 482	69 791	1 861
54	0	0	44 709	45 984	0	0	15 772	0	5 348	28 942	74 964	0	0
56	0	0	32 737	77 540	0	0	0	0	0	0	37 482	0	823
58	0	0	17 541	6 568	0	0	15 772	0	11 230	0	0	0	0
60	0	0	32 149	28 757	0	26 839	15 772	0	6 952	0	0	0	0
62	0	0	16 667	27 121	0	0	0	0	4 991	0	0	0	0
64	0	0	37 864	3 713	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Lt(cm)/Années	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
66	0	0	0	25 208	0	0	0	0	0	0	0	0	0
68	0	0	30 736	24 044	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70	0	0	0	0	0	0	15 772	0	0	0	0	0	0
72	0	0	7 295	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
74	0	0	0	2 856	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Nos.	11 089 621	20 806 177	47 098 240	82 804 812	90 364 572	97 854 843	70 029 261	53 250 455	34 337 657	64 454 201	23 426 332	39 520 640	53 448 059
Catch (t)	3 297	4 897	6 355	11 314	10 036	8 745	5 623	5 981	4 209	5 388	3 835	3 722	5 137
Lt mean (cm)	27.74	27.40	25.58	25.69	23.67	21.25	21.60	22.17	22.94	19.82	26.09	21.50	23.50
Mean wt (g)	297	235	135	137	111	89	80	112	123	84	164	94	96
% juveniles	42	50	61	64	79	84	80	72	76	91	71	82	82

Table 2.3.3e (cont.): Evolution of the mean length of white hake *Merluccius merluccius* in Morocco (Coastal fishery sampling) / Évolution de la longueur moyenne du merlu blanc *Merluccius merluccius* dans les débarquements au Maroc (échantillonnage de la pêche côtière)

Lt(cm)/Années	2013	2014	2015	2016	Average (1988-2016)	Average (2013-2016)
6	0	0		15 547	716	5 182
8	0	0	25 765	3 765	8 428	7 382
10	92 828	0	135 346	87 344	134 561	78 880
12	165 102	536 550	255 600	136 008	1 213 674	273 315
14	372 399	1 609 651	774 696	273 399	3 650 375	757 536
16	1 474 054	6 706 881	2 128 683	849 619	5 643 680	2 789 809
18	6 474 118	20 388 918	3 005 716	1 531 286	7 967 755	7 850 010
20	10 099 807	22 803 395	4 360 127	2 653 335	7 106 589	9 979 166
22	10 646 623	14 486 863	4 899 356	3 235 216	6 588 042	8 317 014
24	8 858 825	5 365 505	5 166 573	4 161 391	6 403 676	8 101 344
26	5 078 605	1 341 376	3 975 272	4 189 096	5 083 511	4 652 119
28	2 756 730	3 219 303	3 048 089	2 983 467	3 858 487	2 532 415
30	2 314 188	3 755 853	2 011 685	1 765 590	2 874 950	2 327 691
32	1 362 803	3 755 853	1 755 393	1 041 464	1 878 177	1 978 878
34	949 923	1 609 651	1 009 792	1 049 281	1 007 077	1 691 212
36	578 150	1 341 376	600 210	684 831	541 573	868 211
38	330 121	804 826	405 571	366 248	374 055	610 829
40	185 656	536 550	251 599	392 830	227 589	408 728
42	113 466	804 826	156 106	290 843	156 653	274 241
44	185 656	0	144 532	201 881	109 924	334 224
46	123 743	0	142 987	190 163	77 783	114 223
48	0	0	87 630	110 025	41 952	49 414
50	20 638	0	54 298	93 340	42 934	42 069
52	20 638	0	28 371	68 025	24 636	29 258
54	41 276	0	9 254	45 855	11 518	24 096
56	0	0	17 537	13 653	7 277	7 797
58	0	0	19 765	11 771	3 103	7 884
60	0	0	0	511	4 123	128
62	0	0	17 537	0	2 563	4 384

64	0	0		35 312	2 938	11 771
66	0	0		11 771	1 863	3 924
68	0	0		23 541	2 797	7 847
70	0	0		23 541	2 084	7 847
72	0	0		11 771	787	3 924
74	0	0			275	0
Total N	52 245 350	103 285 965	34 487 488	26 536 170	55 055 186	54 138 743
Catches (t)	5 086		4 441	5 337	5 131	5 329
Mean lg (cm)	23.78		24.87	26.68	22.96	25
Mean wt (g)	97		129	201	114	125
% of juveniles	93		86	82	7 801	8 727

Table 2.4.3a: Catches (tonnes) of black hake (*M. senegalensis* and *M. polli*) by zone and fleet (1983–2016) / Débarquements (tonnes) de merlus noirs (*M. senegalensis* et *M. polli*) par zone et par flottille

Zone	Fleet	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Morocco	Sp. Fresh Trawler HK.	3 251	2 436	1 914	3 037	2 018	1 112	2 889	1 380	1 324	310	297	440	128	601	957	1 608	1 383	
	Sp. Freez.Trawler HK																		
	Sp. Fresh Bott. Long.								162	240	153	180	302	82	1 136	2 059	2 527	1 990	
	Sp. Fresh Gill.	390	394	319	332	561	497	687	584	463	1 034	1 069	358	160	797	856	464	278	
	Por.Long																		
	Mor. Cost. Traw. And Long.																		
	Mor.Freez.Trawl.Ceph																		
	Total Maroc	3 641	2 830	2 233	3 369	2 579	1 609	3 576	2 126	2 027	1 497	1 546	1 100	370	2 534	3 872	4 599	3 651	0
Mauritania	Sp. Fresh Trawler HK.	12 754	8 331	6 580	6 545	8 176	9 511	10 229	10 224	8 481	8 719	8 860	9 405	10 503	8 813	9 275	7 218	6 885	8 939
	Sp. Freez.Trawler HK									122	4 331	4 824	1 794	2 750	1 012				
	Sp. Dem. Trawler											366	1 527	1 002	300	298	176	145	26
	Sp. Freez. Bott. Long.										71	155	179	242	407				
	Sp. Fresh Bott. Long.											377	211			734	1 112	1 498	1 446
	Mau. Fresh Trawler HK															59	813	1 015	1 545
	Others Trawlers in Mau.											173	40	89	50				
	Others Dem. And Pel. Traw.								244	569	668	1 242	256	1 176	1 892	900	895	1 519	1 354
	Total Mauritanie	12 754	8 331	6 580	6 545	8 176	9 511	10 229	10 468	9 172	13 789	15 997	13 412	15 762	12 474	11 266	10 214	11 062	13 310
Senegal	Sp. Fresh Trawler HK.	4 617	4 402	2 735	2 815	1 136				1 517	3 216	3 735	1 487	2 488	998	1 176	2 563	1 682	1 645
	Sp. Freez.Trawler HK										1 142	836	65	286	139	132	532	256	
	Others fleets Senegal	13	4	2	18	14	40	26	119	51	35	162	25	123	72	349	630	429	262
	Total Senegal	4 630	4 406	2 737	2 833	1 150	40	26	119	1 568	4 393	4 733	1 577	2 897	1 209	1 657	3 725	2 367	1 907
Gambia	Gamb. Trawler HK																		137
All areas*	Por.Long.	8	31	8	114	55	488	703	667	697	538	330	1	8	1				
	TOTAL	21 033	15 598	11 558	12 861	11 960	11 648	14 534	13 380	13 464	20 217	22 606	16 091	19 037	16 218	16 795	18 538	17 080	15 354

* 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 Sên 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 ; Por. Long. : Portugaise Longliners

Table 2.4.3a (cont.): Catches (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	Fleet	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Morocco	Sp. Fresh Trawler HK.							170	586	987	399		
	Sp. Freez.Trawler HK												
	Sp. Fresh Bott. Long.												
	Sp. Fresh Gill.												
	Por. Long.												
	Mor. Cost. Traw. And Long.			1 027	1 711	1 179	793	557	785	135	234	20	50
	Mor.Freez.Trawl.Ceph				115	94	65	65	81	92	187	339	325
	Total Maroc	0	0	1 027	1 826	1 273	858	792	1 452	1 214	820	359	375
Mauritania	Sp. Fresh Trawler HK.	9 469	7 726	6 433	5 979	6 167	5 297	5 621	5 727	5 429	3 847	3 273	3 135
	Sp. Freez.Trawler HK												
	Sp. Dem. Trawler	765	2 494	654	3	167							
	Sp. Freez. Bott. Long.												
	Sp. Fresh Bott. Long.	1 447	1 184	864	462	149	85	269	169				
	Mau. Fresh Trawler HK	1 318	815	401	453	140	116	0	0				
	Others Trawlers in Mau.	10	399	413	346	73	635	472	25			12	
	Others Dem. And Pel. Traw.	1 698	3 269	1 670	1 893	1 309	1 685	1 006	817	1 652	1 487	3 578	3 060
	Total Mauritanie	14 707	15 887	10 435	9 136	8 005	7 818	7 368	6 738	7 081	5 334	6 862	6 195
Senegal	Sp. Fresh Trawler HK.	1 812	684	1 625	1 161	648							
	Sp. Freez.Trawler HK		483										
	Others fleets Senegal	1 631	376	537	275	406	133	196	107	155	115	363	198
	Total Senegal	3 443	1 543	2 162	1 436	1 054	133	196	107	155	115	363	198
Gambia	Gamb. Trawler HK	0	0	0	24	0	0	9	3	4	393	518	439
All areas*	Por.Long.												
	TOTAL	18 150	17 430	13 624	12 422	10 332	8 809	8 365	8 300	8 455	6 663	8 102	7 208

* 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 ; Por. Long. : Portugaise Longliners

Table 2.4.3a (cont.): Catches (tonnes) of black hake (*M. senegalensis* and *M. polli*) by zone and fleet (1983–2016) / Débarquements (tonnes) de merlus noirs (*M. senegalensis* et *M. polli*) par zone et par flottille (1983–2016)

Zone	Fleet	2013	2014	2015	2016
Morocco	Sp. Fresh Trawler HK.		790	2 729	505
	Sp.Freez.Trawler HK		1 056	1 686	2 120
	Sp. Fresh Bott. Long.			0.5	
	Sp. Fresh Gill.				
	Por. Long.		12	16	151
	Mor. Cost. Traw. And Long.	41	26	18	42
	Mor.Freez.Trawl.Ceph.	261	1 206	471	926
	Total Maroc	302	3 090	4 921	3 744
Mauritania	Sp. Fresh Trawler HK.	3 992	2 609	135	5 833
	Sp. Freez.Trawler HK				
	Sp. Dem. Trawler				
	Sp. Freez. Bott. Long.				
	Sp. Fresh Bott. Long.				
	Mau. Fresh Trawler HK				
	Others Trawlers in Mau.				
	Others Dem. And Pel. Traw.	484	3 029	3 568	7 076
	Total Mauritanie	4 476	5 638	3 703	12 909
Senegal	Sp. Fresh Trawler HK.			1 042	52
	Sp. Freez.Trawler HK			248	131
	Others fleets Senegal	13	41	65	136
	Total Senegal	13	41	1 355	319
Gambia	Gamb. Trawler HK			622	
All areas*	Por.Long.				
	TOTAL	4 791	8 769	10 601	16 972

Table 2.4.3b: 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	Fleet	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Maroc	Sp. Fresh Trawler HK	866	958	1 097	1 582	1 053	510	1 445	797	876	161	202	421	71
	Sp. Freez. Trawler HK													
	Sp. Fresh Bott. Long.								1 682	2 053	1 562	1 364	702	
	Sp. Fresh Gill.						3 285	3 998	2 832	2 508	4 638	5 914	3 456	1 298
	Mor. Coa. Trawl. Long.													
Mauritanie	Sp. Fresh Trawler HK	3 195	3 480	3 057	2 072	2 518	2 883	3 509	4 041	3 170	3 116	3 270	3 093	3 084
	Sp. Freez. Trawler HK									255	1 775	1 289	1 266	985
	Sp. Dem. Trawler											1 324	2 448	2 146
	Sp. Freez. Bott. Long.										55	161	170	156
	Sp. Fresh Bott. Long.											293	200	
	Maur. Fresh Trawler													
	Other Trawl. Maur.											169	245	331
Sénégal	Sp. Fresh Trawler Hk													
	Sp. Freez. Trawler HK													

Zone	Fleet	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Maroc	Sp. Fresh Trawler HK	290	304	391	348								51	165
	Sp. Freez. Trawler HK													
	Sp. Fresh Bott. Long.	3 491	6 736	5 197	4 955									
	Sp. Fresh Gill.	4 181	6 494	5 903	5 418									
	Mor. Coa. Trawl. Long.								18 597	17 512	16 757	12 106	9 091	6 717
Mauritanie	Sp. Fresh Trawler HK	2 451	2 263	1 598	1 423	1 760	2 442	3 291	2 654	2 028	1 897	2 058	2 216	1 787
	Sp. Freez. Trawler HK	569												
	Sp. Dem. Trawler	1 052	2 414	1 333	1 157	130	1 229	2 744	855	1 338	1 227	641		
	Sp. Freez. Bott. Long.	207												
	Sp. Fresh Bott. Long.		350	534	952	814	717	699	520	485	135	71	231	121
	Maur. Fresh Trawler			241	377	686	516	455	284	324	215	90		
	Other Trawl. Maur.	52			34		53	256	184	448	130	242	198	10
Sénégal	Sp. Fresh Trawler Hk			382	249	214	220	186	429	315	200			
	Sp. Freez. Trawler HK													

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.

Zone	Fleet	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Maroc	Sp. Fresh Trawler HK	276	113				140	410	120
	Sp. Freez. Trawler HK						179	219	246
	Sp. Fresh Bott. Long.								
	Sp. Fresh Gill.								
	Mor. Coa. Trawl. Long.	1 400	4 563	2 355	2 738				
Mauritanie	Sp. Fresh Trawler HK	1 476	939	686	623	646	434	25	706
	Sp. Freez. Trawler HK								
	Sp. Dem. Trawler								
	Sp. Freez. Bott. Long.								
	Sp. Fresh Bott. Long.								
	Maur. Fresh Trawler								
	Other Trawl. Maur.			60					
Sénégal	Sp. Fresh Trawler Hk							156	9
	Sp. Freez. Trawler HK							28	27

Sp. Fresh Trawler HK – Spanish fresh trawlers ; Sp. Freez. Trawler HK – Spanish freezer trawlers ; Sp. Fresh Bott. Long. – Spanish fresh bottom longliners ; Sp. Fresh Gill. – Spanish fresh gillnetters ; Mor. Coa. Trawl. Long. – Moroccan coastal trawlers and longliners ; Sp. Dem. Trawler – Spanish demersal trawlers ; Sp. Freez. Bott. Long. – Spanish freezer bottom longliners ; Maur. Fresh Trawler – Mauritanian fresh trawlers ; Other Trawl. Maur. – Other trawlers in Mauritania.

Table 2.4.3: Catch composition of black hake *Merluccius spp* in Mauritania (Trawl Fleet Spanish, 1991-2016) / Composition de captures de merlus noir *Merluccius spp.* en Mauritanie

Size (cm)	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	10 703	4 116	0	0	1 717	1 866	2 470	2 146
18	0	0	0	17 838	33 415	6 386	0	6 690	7 267	9 622	8 361
19	0	0	0	92 528	54 245	6 728	0	17 796	19 333	25 597	22 241
20	14 464	0	0	219 885	161 593	30 639	0	49 467	53 740	71 152	61 825
21	46 576	4 119	6 648	334 450	362 310	50 348	0	93 308	101 367	134 211	116 617
22	134 087	64 986	94 611	544 711	502 437	98 584	5 817	167 645	182 125	241 136	209 525
23	203 772	135 290	219 258	667 386	591 063	162 833	13 084	231 181	251 148	332 523	288 932
24	382 543	303 564	488 723	1 029 791	716 950	328 895	20 912	379 555	412 339	545 941	474 372
25	502 599	721 326	975 688	1 156 771	682 534	370 161	66 374	519 407	564 270	747 100	649 160
26	687 595	1 276 290	1 630 020	1 291 323	815 758	436 483	134 666	728 097	790 985	1 047 273	909 982
27	1 040 609	1 624 895	2 356 479	1 373 858	809 885	450 132	195 941	911 417	990 139	1 310 954	1 139 097
28	1 626 633	2 136 652	3 344 799	1 382 056	974 423	519 834	268 600	1 190 132	1 292 928	1 711 850	1 487 438
29	2 253 502	2 303 650	3 426 757	1 700 853	949 870	576 310	376 891	1 344 807	1 460 977	1 934 377	1 681 113
30	2 098 571	2 338 609	3 598 818	2 186 368	894 276	633 333	468 160	1 417 686	1 540 170	2 039 270	1 772 694
31	1 943 000	2 319 903	3 225 504	2 239 711	701 107	580 621	589 990	1 345 449	1 461 747	1 935 544	1 683 761
32	1 676 560	2 297 742	2 445 274	1 854 633	701 225	543 531	721 301	1 187 188	1 289 893	1 708 160	1 487 888
33	1 417 269	2 095 197	1 510 788	1 411 874	570 168	543 972	977 824	987 550	1 073 119	1 421 365	1 241 099
34	1 069 944	1 899 260	999 586	1 101 436	643 937	507 914	1 242 155	861 905	936 859	1 241 433	1 090 070
35	860 188	1 541 998	605 205	847 578	567 621	510 089	1 315 022	717 358	779 976	1 034 314	917 346
36	795 454	1 229 000	440 296	695 593	600 010	578 968	1 397 493	653 279	710 047	942 449	848 400
37	768 194	909 481	426 734	484 007	638 331	644 452	1 175 236	565 425	613 969	816 353	756 240
38	896 612	903 641	414 384	482 570	671 587	679 686	1 046 238	561 231	607 960	809 690	773 672
39	1 099 446	941 862	492 140	470 924	716 805	725 123	919 010	582 373	628 812	838 520	823 805
40	1 187 004	1 006 644	517 046	546 652	735 208	762 333	900 811	608 723	651 826	868 961	873 513
41	1 104 606	997 173	630 701	604 114	794 759	805 597	885 269	624 066	656 828	873 643	901 084
42	1 078 729	1 016 127	683 647	705 949	967 610	850 842	932 582	667 922	686 527	909 654	964 184
43	821 350	899 282	784 846	801 366	1 037 300	828 246	954 990	658 697	657 619	866 611	943 292
44	754 996	805 077	746 423	822 395	1 130 942	840 869	959 338	654 094	634 484	831 401	928 545

45	786 398	722 394	785 395	820 868	1 094 172	805 128	901 041	643 756	601 462	781 735	898 576
46	764 024	631 440	759 559	874 216	1 075 263	731 630	705 547	612 935	541 394	694 166	828 175
47	703 678	513 736	693 241	872 537	935 428	658 861	512 476	548 634	462 391	585 617	720 158
48	579 668	398 342	630 718	775 123	883 461	638 305	519 920	503 688	404 850	506 002	642 316
49	472 146	279 006	419 850	664 841	819 066	643 215	531 887	439 131	344 890	428 129	551 818
50	371 698	209 250	301 619	535 677	957 166	603 184	517 707	403 244	310 762	383 559	500 768
51	240 042	141 481	229 695	408 501	705 427	526 056	468 287	315 146	239 214	293 866	387 663
52	172 313	94 379	142 131	345 311	678 515	650 015	469 394	296 234	223 838	274 585	363 366
53	113 622	53 169	101 456	223 313	506 736	471 671	335 916	209 894	157 934	193 483	256 787
54	83 279	37 659	61 383	221 494	351 038	436 098	274 241	170 290	128 164	157 024	208 366
55	69 062	25 696	48 820	142 001	192 340	275 436	213 858	112 453	84 542	103 543	137 503
56	51 555	9 804	43 979	78 941	153 563	205 874	161 563	82 017	61 632	75 472	100 258
57	17 564	14 983	33 770	74 594	118 456	184 458	139 599	67 882	50 954	62 376	82 923
58	26 935	3 724	22 092	52 131	56 902	125 283	82 880	43 035	32 303	39 544	52 570
59	14 994	1 717	17 500	37 254	47 770	102 260	41 893	30 637	22 997	28 152	37 425
60	13 876	667	13 507	24 124	31 541	46 092	42 026	19 985	15 001	18 364	24 413
61	6 305	667	14 728	22 609	10 500	52 075	17 937	14 516	10 896	13 338	17 732
62	5 494	0	8 252	2 963	19 902	17 464	22 796	8 944	6 713	8 218	10 925
63	0	0	4 788	5 569	9 452	10 551	7 893	4 449	3 339	4 088	5 435
64	0	0	3 600	2 412	3 127	8 650	3 927	2 526	1 896	2 321	3 086
65	0	0	849	3 740	3 244	2 780	2 739	1 552	1 165	1 426	1 896
66	0	0	0	848	1 336	5 111	2 306	1 118	839	1 027	1 366
67	1 335	0	0	551	2 045	0	1 044	578	434	531	706
68	1 004	0	0	551	0	431	0	230	173	212	281
69	0	0	0	0	2 549	0	0	296	222	272	362
70	1 979	0	0	0	0	3 900	0	684	513	628	835
71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
86											
N° exemp.	28 961 274	32 909 882	34 401 307	31 267 492	26 688 484	20 277 437	21 544 581	22 268 019	22 766 838	29 909 252	28 892 111
Catch (k)	8 481 175	8 719 100	8 860 213	9 405 401	10 502 583	8 812 611	9 274 860	7 217 551	6 884 598	8 939 268	9 469 060

Table 2.4.3c (cont.): Catch composition of black hake *Merluccius spp* in Mauritania (Trawl Fleet Spanish, 1991-2016) / Composition des captures de merlus noir *Merluccius spp.* en Mauritanie

Size (cm)	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
20	5 422										
21	5 422										
22	7 522										
23	15 442										
24	34 250										
25	64 038										
26	123 105										
27	161 787										
28	181 390										1 773
29	226 361			5 612	1 429						554
30	216 281		7 236	13 898	1 429	1 586	2 774	2 772		439	7 277
31	182 242	42	30 130	57 035	7 835	24 143	4 938	3 845	1 042	3 127	19 847
32	173 721	347	85 621	144 924	31 330	55 804	18 730	17 097	4 608	16 178	62 318
33	128 706	12 395	118 102	220 019	71 267	124 939	38 813	32 759	23 680	41 117	74 839
34	151 501	270 306	352 659	413 421	179 792	233 277	125 690	56 787	56 514	74 187	134 184
35	179 800	271 855	720 931	411 029	278 385	370 175	276 296	137 492	101 139	138 814	207 275
36	146 829	405 760	902 074	539 492	349 527	483 601	389 796	241 208	139 035	238 221	288 544
37	98 495	378 863	948 753	678 462	441 334	592 939	506 155	311 610	171 246	304 160	288 840
38	337 716	512 793	1 210 521	734 536	556 394	696 397	719 697	394 764	195 429	343 095	332 578
39	397 615	498 186	956 322	855 066	616 798	736 860	989 924	485 791	108 684	356 906	332 923

Size (cm)	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
40	743 124	433 778	893 994	876 434	678 301	786 421	773 913	672 018	204 829	418 542	376 164
41	614 162	487 053	777 978	778 446	604 811	649 792	687 937	655 811	266 153	426 074	394 645
42	880 670	418 559	788 051	821 262	572 526	583 527	743 131	695 134	377 555	401 020	361 277
43	729 774	301 438	557 172	620 160	516 378	477 506	522 126	772 238	390 184	362 436	325 478
44	869 657	307 503	545 509	525 606	474 506	399 800	421 593	657 038	317 526	359 483	268 673
45	616 305	219 915	420 139	467 179	417 888	368 392	346 248	587 256	337 774	285 229	236 700
46	813 871	328 799	404 889	379 361	325 943	368 607	244 094	508 096	294 700	224 735	217 156
47	649 294	252 570	307 568	345 010	302 247	388 344	247 369	369 753	244 940	189 662	146 675
48	675 981	351 501	321 364	339 561	283 236	381 313	307 414	339 586	224 438	187 155	131 861
49	633 794	302 719	320 727	318 400	268 146	339 693	275 381	291 559	194 378	167 096	107 486
50	706 672	364 875	305 760	307 179	250 820	304 867	291 983	277 064	210 792	149 614	101 061
51	466 539	402 189	308 539	285 890	242 330	293 104	297 611	258 086	197 570	119 484	103 394
52	520 160	388 494	287 476	232 212	208 112	265 319	245 685	213 119	145 666	116 399	78 326
53	484 713	390 100	235 895	206 615	171 730	198 882	203 091	181 658	132 552	80 516	58 027
54	334 989	331 419	221 910	158 144	142 267	148 653	199 118	129 333	85 423	83 890	57 849
55	180 907	273 394	198 821	156 203	127 452	131 734	149 770	115 768	67 687	75 997	53 092
56	139 298	234 473	141 809	131 091	124 035	93 841	134 458	107 975	120 511	64 051	56 651
57	88 400	166 524	99 257	89 668	88 181	77 377	108 818	81 310	47 160	48 358	51 852
58	32 869	120 530	72 688	78 151	71 064	69 513	104 551	61 601	52 828	38 318	49 166
59	29 113	98 521	48 036	50 004	60 188	53 489	77 924	42 876	53 976	35 857	42 385
60	27 573	75 924	35 069	46 868	52 339	53 444	59 725	39 765	25 225	29 351	34 281
61	25 653	49 744	22 285	34 668	38 699	23 517	45 714	31 112	17 960	20 333	22 358
62	19 262	36 412	15 801	22 536	34 678	30 455	35 388	28 307	16 021	16 412	19 466
63	14 036	26 299	23 701	28 000	21 970	17 581	18 736	23 251	5 711	12 038	14 965
64	13 220	14 175	7 595	13 500	20 768	17 152	18 543	11 490	11 235	11 279	14 844
65	6 261	10 134	4 947	14 723	7 076	12 714	15 910	11 865	6 490	8 843	6 681
66	6 045	11 090	9 712	2 431	7 708	9 932	11 840	11 851	4 890	6 933	7 828
67	0	5 028	2 082	6 102	6 196	11 587	8 843	6 575	4 486	6 509	5 091
68	2 259	5 101	2 900	4 082	4 136	5 806	7 524	6 360	937	3 569	5 591
69	1 565	4 590	2 658	2 556	3 554	6 932	8 524	4 500	3 978	4 145	2 023
70	0	2 255	2 322	628	3 022	3 481	7 469	2 632	3 265	3 732	1 972
71	0	1 876	754	1 473	1 177	3 784	8 262	3 695	583	2 360	1 068
72	0	0	2 981	1 427	670	2 818	4 212	1 304	158	764	1 951
73	0	0	1 559	2 477	460	1 859	2 683	1 565	0	1 163	723
74	0	1 542	931	1 978	388	280	4 051	2 426	983	856	965
75	0	0	431	161	659	1 257	1 920	1 332	0	887	318

Size (cm)	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
76	2 465			0	506	1 098	0	533	158	859	304
77				579	0	481	1 927	1 127	0	1 424	646
78				0	0	740	337	0	0	732	189
79				161	177		556	392	0	130	674
80				670	460		0	134	133	152	116
81							1 173	212			53
82											70
N°	13 166 276	8 769 071	12 725 659	11 425 090	8 670 324	9 904 813	9 718 365	8 891 832	4 870 232	5 482 631	5 111 117
Catch (kg)	7 725 602	6 433 258	5 979 459	6 167 434	5 297 487	5 621 056	5 727 380	5 429 063	3 847 032	3 272 497	313 5 112

Table 2.4.3c (cont.): Catch composition of black hake *Merluccius spp* in Morocco (Trawl Fleet Spanish, 2014–2016) / Composition de captures de merlus noir *Merluccius spp* au Maroc

Size (cm)	2014	2015	2016
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28		171	
29		0	104
30		342	0
31	4	332	771
32	11	1 496	3 421
33	30	2 754	835
34	60	6 603	5 548
35	40	13 503	5 068
36	959	23 581	7 996
37	1 416	31 518	4 889
38	4 448	59 707	8 800
39	3 299	81 060	5 829
40	7 778	112 678	8 058
41	14 342	142 106	57 37
42	14 172	189 756	11 619
43	35 616	181 302	20 291
44	32 454	161 142	23 321
45	80 048	227 905	30 560
46	93 255	251 756	41 507
47	63 976	208 975	22 078
48	108 220	253 262	35 312
49	93 445	233 740	24 993
50	88 182	220 589	30 256
51	78 614	180 309	39 223
52	60 957	163 495	39 193
53	42 602	126 963	26 357
54	36 269	110 329	32 066
55	33 403	112 836	24 113
56	22 366	89 957	18 482
57	12 404	68 463	13 284
58	17 106	62 265	14 205
59	9 135	48 200	10 087
60	7 792	36 297	8 115
61	4 440	26 063	5 228
62	4 173	21 404	2 776
63	3 340	13 844	2 314
64	2 352	12 355	1 426
65	1 041	6 556	1 608
66	474	5 085	150
67	1 490	4 916	150
68	1 531	3 224	368
69	746	2 987	0
70	1 331	2 208	81
71	272	750	0
72	272	254	0

Size (cm)	2014	2015	2016
73	0	254	95
74	0	0	0
75	0	254	0
76	0	0	112
77	0	0	0
78	0	0	0
79	0	0	0
80	0	0	0
81	0	0	0
82	0	478	0
83	0	0	0
84	0	0	0
85	0	0	0
86		478	0
N°	983 865	3 504 024	536 426
Catch (kg)	789 883.82	728 773.972	505 461

Table 2.4.3c (cont.): Catch composition of black hake *Merluccius spp* in Senegal (Trawl Fleet Spanish, 2015–2016) / Composition de captures de merlus noir *Merluccius spp.* au Sénégal

Size (cm)	2015	2016
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28	6 614	0
29	5 274	0
30	9 987	107
31	8 852	0
32	14 076	107
33	11 513	0
34	18 948	428
35	28 855	534
36	55 247	1 011
37	110 022	2 125
38	155 586	1 323
39	117 934	2 178
40	135 403	1 606
41	159 113	2 345
42	188 201	2 115
43	145 621	2 281
44	122 159	1 650
45	87 053	1 801
46	89 061	2 214
47	40 239	799
48	43 844	2 104
49	37 860	1 096
50	36 573	1 351
51	29 985	969
52	24 665	391

Size (cm)	2015	2016
53	20 966	556
54	15 101	908
55	16 183	615
56	9 973	405
57	6 118	210
58	4 290	150
59	2 809	105
60	2 031	52
61	369	52
62	1 229	45
63	504	0
64	583	0
65	1 110	0
66	874	0
67	736	0
68	924	0
69	646	0
70	141	0
71	103	0
72	32	0
73	0	0
74	0	0
75	0	0
76	36	0
77	36	0
78	73	0
79	36	0
80	0	0
81	0	0
82	0	0
83	0	0
84	0	0
85	0	0
86	0	
N°	1 767 588	31 633
Catch (kg)	1 113 801.2	52 159.95

Table 2.4.3c (cont.): Size frequencies of black hake from Moroccan coastal fleet samples at Laâyoune

Size (cm)	2015	2016
15	0	-
16	0	-
17	0	-
18	0	-
19	216	-
20	0	-
21	432	-
22	216	-
23	0	-
24	432	-
25	216	-

Size (cm)	2015	2016
26	432	1 569
27	648	-
28	648	-
29	1 728	1 569
30	648	784
31	432	2 353
32	1 512	-
33	2 377	-
34	2 377	-
35	2 593	3 137
36	1 728	784
37	864	2 353
38	1 945	1 569
39	1 728	3 921
40	3 457	1 569
41	2 377	1 569
42	864	1 569
43	1 080	-
44	1 080	1 569
45	648	2 353
46	648	1 569
47	1 512	3 137
48	216	1 569
49	432	-
50	864	2 353
51	216	2 353
52	864	1 569
53	648	-
54	0	-
55	648	-
56	432	-
57	216	784
58	0	1 569
59	0	784
60	0	-
61	0	-
62	0	-
63	0	784
64	0	-
65	0	784
66	216	-
67	0	-
68	0	-
69	0	-
70	0	784
71	0	784
72	0	-
73	0	-
74	0	-
75	216	784
76	0	-
77	0	784
78	0	-
79	0	-

Size (cm)	2015	2016
80	0	-
81	0	-
82	0	-
83	0	-
84	0	-
85	0	784
86		
N°	37 811	47 842
Catch (kg)	18 118	41 777

Table 3.1.1a: Catch (tonnes) for the main demersal fish species (1990–2016) / Capture (tonnes) pour les principales espèces de poissons démersaux (1990–2016)

Species	Zone	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
<i>Pagellus bellottii</i>	Mauritanie	Ceph.E				4		22	385	435	735	316	1 116	615	902	390	224
		Ceph.N	67	980	886	752	1 552	1 444	1 181	597	657	252	1 330	756	1 306	557	54
		Crevet	0	0	1	6	11	14	5	18	34	12	6	9	26	8	22
		Merlu	0	0		0	1	4	1	7	6	5	3	6	14		0
		Poiss				39	359	389	73	192	232	67	15	48	52	22	37
		PA		21	20	36	47	61	81	71	62	71	299	705	493	526	626
		Pelagiq	19	730	1 213	559	302	928	915	1 412	3 318	838	1 731	790	2 206	1 055	345
	Sénégal	PIS ind						1	79	271	217	414	218	664	442	306	256
		PIS CON	1 437	1 742	1 661	854	352	390	589	1 755	454	551	870	665	738	502	531
		PIS GLA	1 199	862	697	692	560	586	752	1 217	531	402	169	181	193	186	149
		PIEC ind			22					159	146	312	292	85	32	149	106
		PIEC CON	1 965	1 346	546	531	342	117	117	171	157	209	164	251	20	24	0
		PIEC GLA	645	370	155	280	289	274	222	147	85	119	166	113	0	0	0
		FD	16	39	48	165	289	128	140	56	120	233	217	11	16	30	183
		FME			1		0						0		0	0	
		PG	656	647	672	628	624	642	508	468	765	951	504	935	1 139	1 321	1 427
		PML	2 905	2 709	3 422	3 974	3 585	3 669	3 781	3 644	2 849	4 558	2 796	2 256	2 757	2 104	1 893
		PVL	17	28	26	8	15	23	16	13	14	18	28	14	26	32	46
		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
		DIV		0			0		0	0					4	2	0
	Gambie	PI	260	189	95	72	26	103	124	335	299	262	495	437	397	437	390
	Total	Total	9 194	9 703	8 270	8 608	6 822	8 800	9 062	11 029	7 383	9 613	10 421	8 555	9 458	6 596	6 298
<i>Pagellus acarne</i>	Maroc	Ceph.N	1 015	1 840	2 084	1 941	2 292	665	2 633	2 889	2 795	1 318	3 118	3 974	3 397	743	657
		Coastal artisanal	706	537	516	386	537	826	659	1 207	2 830	2 144	1 701	928	1 122	1 435	1 531
		Esp.Art.S	11	49	43	50	34	5	19	23	21	4					
		Merlu esp.															
		Esp.Art.N															
		Total	1 732	2 426	2 643	2 377	2 863	1 496	3 311	4 119	5 646	3 466	4 819	4 902	4 519	2 178	2 188
<i>Pagellus spp</i>	Maroc	Ceph.N	300	326	1 046	1 085	1 242	1 309	1 330	1 522	841	335	1 702	1 755	1 454	1 625	1 611
		artisanal N	0	0	0	0	4	1	0	0	0	3	0	1	124	137	105
		Coastal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54	69
		Esp.Art.S															
		Merlu esp.															
		Esp.Art.N															
	Total	Total	300	326	1 046	1 085	1 246	1 310	1 330	1 522	841	338	1 702	1 756	1 578	1 817	1 785

Table 3.1.1a (cont.): Catch (tonnes) for the main demersal fish species (1990–2016) / Capture (tonnes) pour les principales espèces de poissons démersaux (1990-2016)

Species	Zone	Fleet	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<i>Pagellus bellottii</i>	Mauritanie	Ceph.E	456	588	423	489	317	205	465	207
		Ceph.N	105	46	68	73	40	26	141	24
		Crevet	25	42	30	32	22	14	32	14
		Merlu	0	0	0	0	0	0	0	0
		Poiss	30	33	33	32	21	13	31	14
		PA	518	184	98	478	624	1 316	652	998
		Pelagiq	45	0	23	11	7	5	14	7
	Sénégal	PIS ind	351	304	131	304				
		PIS CON	365	466	589	454	864	830	675	
		PIS GLA	130	155	229	145	553	535	417	
		PIEC ind	5	87						
		PIEC CON	0	8						
		PIEC GLA	0	0						
		FD	157	123	16	47	206	154	100	96
		FME	8	4	0	0		12	0	
		PG	1 881	1 543	1 862	2 485	2 939	2458	1 818	1 551
		PML	2 023	2 007	2 190	2 830	2 574.3	1 996.7	1 278	2 666.5
		PVL	19	32	25	52	33.8	20.5	20	60.6
		SP					2		4	0
		ST	0	4	7	6	22	3	4	17
		DIV	7	3	0	2	4.4	1.6	6.5	0
	Gambie	PI	200	190	236	257	13	22	22	21
	Total	Total	6 325	5 819	5 961	7 698	8 241	7 612	5 679	5 675
<i>Pagellus acarne</i>	Maroc	Ceph.N	598	628	53	170	215	326	237	129
		Coastal	1 298	1 356	3 569	2 494	3 913	3 774	1 300	287
		artisanal			0	2	169	332	213	152
		Esp.Art.S			1	1	1	5	2	
		Merlu esp.						2		
		Esp.Art.N			1	1				
		Total	1 896	1 983	3 625	2 669	4 297	4 439	1 752	569
<i>Pagellus spp</i>	Maroc	Ceph.N	1 563	1 600	1 592	1 585	1 592	1 590	1 589	1 590
		artisanal N	150	152	1	45	729	549	364	362
		Coastal	134	149	366	531	51	2 250	1 603	2 127
		Esp.Art.S			13	33	35	30	17	0
		Merlu esp.								
		Esp.Art.N			11	32				
		Total	1 847	1 901	1 982	2 226	2 407	4 418	3 574	4 079

Table 3.1.1a (cont.): Catch (tonnes) for the main demersal fish species (1990–2016) / Capture (tonnes) pour les principales espèces de poissons démersaux (1990-2016)

Species	Zone	Fleet	2013	2014	2015	2016
<i>Pagellus bellottii</i>	Mauritanie	Ceph.E				
		Ceph.N	349	125	202	2 248
		Crevet	44	16	25	281
		Merlu	32	13	1	107
		Poiss	0	8	8	141
		PA	697	1 296	2 847	3 156
		Pelagiq	22	8	13	141
	Sénégal	PIS ind				
		PIS CON	493	622	577	564
		PIS GLA	297	230	287	271
		PIEC ind				
		PIEC CON				
		PIEC GLA				
		FD	114	134	62	103
		FME		0	0	0
		PG	1 581	493	419	831
		PML	47	2 339	1 991	1 459
		PVL	34	34	12	27
		SP	3	1		2
		ST	86	145	87	106
		DIV	5	1	6	4
	Gambie	PI	27	18	0	0
	Total	Total	3 830	5 482	6 536	9 440
<i>Pagellus acarne</i>	Maroc	Ceph.N	179	480	544	746
		Coastal	490	558	340	530
		artisanal	254	311	306	288
		Esp.Art.S	0	0	1	0
		Merlu esp.			0	1
		Esp.Art.N				34
		Total	922	1 349	1 191	1 598
<i>Pagellus spp</i>	Maroc	Ceph.N	1 969	2 349	1 919	1 731
		artisanal N	241	339	311	333
		Coastal	1 730	1 150	830	625
		Esp.Art.S	0	1	9	7
		Merlu esp.		3	1	6
		Esp.Art.N			1	0
		Total	3 940	3 842	3 070	2 701

Table 3.1.1a (cont.): Catch (tonnes) for the main demersal fish species (1990–2016) / Capture (tonnes) pour les principales espèces de poissons démersaux (1990-2016)

Species	Zone	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
<i>Dentex macrophthalmus</i>	Maroc	Ceph.N	675	1 564	1 536	1 751	2 295	2 452	2 932	3 697	1 746	1 192	3 367	3 839	3 265	1 488	2 574
		artisanal													2	3	13
		Coastal													64	64	324
		Esp.Art.N															
		Esp.Art.S	1	0	1	3	3	1	1	1	0	0					
		Merlu esp.															
		Pal.Esp.S															
		Total	676	1 564	1 537	1 754	2 298	2 453	2933	3 698	1 746	1 192	3 367	3 839	3 331	1 555	2 911
	Mauritanie	Ceph.E				2		1	59	22	38	36	321	104	227	98	1 624
		Ceph.N	4	52	216	44	36	55	81	9	13	14	58	7	45	19	231
		Crevet	0	0	0	8	4	1	1	1	1	2	10	4	27	8	36
		Merlu	0	0	1	22	11	5	5	11	13	11	17	23	48	90	34
		Poiss				50	127	37	19	11	10	9	24	22	55	23	39
		Pelagiq	1	39	296	32	7	35	63	21	67	46	76	7	76	36	15
		Merlu esp.												17	47	50	41
		Pal.Esp.												0		1	4
		Total	5	91	513	158	185	134	228	75	142	118	506	185	525	325	2 024
	Sénégal	PVL		0		0			0				1	13	17		6
		PML	751	796	968	627	312	884	2 106	1 186	1 952	1 210	635	467	721	387	167
		Merlu esp.												2			1
		FD	15	8		0		0	0	0	2	1	0	0	3		7
		PG	92	81	3	10	11	6	19	308	820	446	325	446	167	93	88
		ST	0	4						1	19	2			9		4
		SP	0	4						0							
		DIV	0		1		0							0			
		Total	858	893	973	637	323	890	2 125	1 495	2 793	1 660	962	929	917	480	273

Table 3.1.1a (cont.): Catch (tonnes) for the main demersal fish species (1990–2016) / Capture (tonnes) pour les principales espèces de poissons démersaux (1990-2016)

Species	Zone	Fleet	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<i>Dentex macrophthalmus</i>	Maroc	Ceph.N	3 161	1 451	1 985	1 829	1 994	2 434	1 948	1 501
		artisanal	4	0	33	7	310	113	104	88
		Coastal	640	477	294	717	5 335	3 852	1 318	872
		Esp.Art.N								
		Esp.Art.S			0	0	0	0	0	0
		Merlu esp.						4		
		Pal.Esp.S			0	0	6	13		
		Total	3 805	1 928	2 312	2 553	7 644	6 413	3 370	2 462
	Mauritanie	Ceph.E	633	884	1 047	855	899	885	870	855
		Ceph.N	70	174	158	134	116	96	76	56
		Crevet	95	55	62	71	78	86	94	102
		Merlu	376	46	47	164	88	140	153	176
		Poiss	31	35	35	34	33	33	32	31
		Pelagiq	14	0	10	8	14	18	22	26
		Merlu esp.	20	23	24	18	10	12	6	4
		Pal.Esp.								
		Total	1 239	1 216	1 383	1 283	1 238	1 268	1 252	1 249
	Sénégal	PVL			6	0	2	4	0	
		PML	172	242	281	195	135	197	133	101
		Merlu esp.	1							
		FD	8	8	4	2	6	1	3	8
		PG	88	90	315	70	331	281	208	215
		ST	0		2	0	2			
		SP								
		DIV						0		
		Total	269	339	608	268	475	482	344	325

Table 3.1.1a (cont.): Catch (tonnes) for the main demersal fish species (1990–2016) / Capture (tonnes) pour les principales espèces de poissons démersaux (1990-2016)

Species	Zone	Fleet	2013	2014	2015	2016
<i>Dentex macrophthalmus</i>	Maroc	Ceph.N	2 086	3 101	2 276	3 114
		artisanal	343	358	247	84
		Coastal	425	312	352	159
		Esp.Art.N				
		Esp.Art.S	0	0	1	0
		Merlu esp.		3	6	5
		Pal.Esp.S			23	
		Total	2 854	3 774	2 905	3 362
	Mauritanie	Ceph.E				
		Ceph.N	71	69	59	58
		Crevet	31	30	33	32
		Merlu	77	114	121	73
		Poiss	35	30	28	36
		Pelagiq	24	11	12	10
		Merlu esp.	5	2	2	19
		Pal.Esp.				3
		Total	243	256	254	232
	Sénégal	PVL	337	3	3	114
		PML	141	250	440	277
		Merlu esp.			0	0
		FD	1	10	21	11
		PG	89	473	641	401
		ST		0	0	0
		SP		0	0	0
		DIV	2	1	1	1
		Total	3 096	4 030	3 160	3 594

Table 3.1.1a (cont.): Catch (tonnes) for the main demersal fish species (1990–2016) / Capture (tonnes) pour les principales espèces de poissons démersaux (1990-2016)

Species	Zone	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
<i>Dentex macrophthalmus</i>	Maroc	Ceph.N	675	1 564	1 536	1 751	2 295	2 452	2 932	3 697	1 746	1 192	3 367	3 839	3 265	1 488	2 574
		artisanal													2	3	13
		Coastal													64	64	324
		Esp.Art.N															
		Esp.Art.S	1	0	1	3	3	1	1	1	0	0					
		Merlu esp.															
		Pal.Esp.S															
		Total	676	1 564	1 537	1 754	2 298	2 453	2 933	3 698	1 746	1 192	3 367	3 839	3 331	1 555	2 911
	Mauritanie	Ceph.E				2		1	59	22	38	36	321	104	227	98	1 624
		Ceph.N	4	52	216	44	36	55	81	9	13	14	58	7	45	19	231
		Crevet	0	0	0	8	4	1	1	1	1	2	10	4	27	8	36
		Merlu	0	0	1	22	11	5	5	11	13	11	17	23	48	90	34
		Poiss				50	127	37	19	11	10	9	24	22	55	23	39
		Pelagiq	1	39	296	32	7	35	63	21	67	46	76	7	76	36	15
		Merlu esp.												17	47	50	41
		Pal.Esp.												0		1	4
		Total	5	91	513	158	185	134	228	75	142	118	506	185	525	325	2 024
	Sénégal	PVL		0		0			0				1	13	17		6
		PML	751	796	968	627	312	884	2 106	1 186	1 952	1 210	635	467	721	387	167
		Merlu esp.												2			1
		FD	15	8		0		0	0	0	2	1	0	0	3		7
		PG	92	81	3	10	11	6	19	308	820	446	325	446	167	93	88
		ST	0	4						1	19	2			9		4
		SP	0	4						0							
		DIV	0		1		0							0			
		Total	858	893	973	637	323	890	2 125	1 495	2 793	1 660	962	929	917	480	273

Table 3.1.1a (cont.): Catch (tonnes) for the main demersal fish species (1990–2016) / Capture (tonnes) pour les principales espèces de poissons démersaux (1990-2016)

Species	Zone	Fleet	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<i>Dentex macrophthalmus</i>	Maroc	Ceph.N	3 161	1 451	1 985	1 829	1 994	2 434	1 948	1 501
		artisanal	4	0	33	7	310	113	104	88
		Coastal	640	477	294	717	5 335	3 852	1 318	872
		Esp.Art.N								
		Esp.Art.S			0	0	0	0	0	0
		Merlu esp.						4		
		Pal.Esp.S			0	0	6	13		
		Total	3 805	1 928	2 312	2 553	7 644	6 418	3 370	2 462
	Mauritanie	Ceph.E	633	884	1 047	855	899	885	870	855
		Ceph.N	70	174	158	134	116	96	76	56
		Crevet	95	55	62	71	78	86	94	102
		Merlu	376	46	47	164	88	140	153	176
		Poiss	31	35	35	34	33	33	32	31
		Pelagiq	14	0	10	8	14	18	22	26
		erlu esp.	20	23	24	18	10	12	6	4
		Pal.Esp.								
		Total	1 239	1 216	1 383	1 283	1 238	1 268	1 252	1 249
	Sénégal	PVL			6	0	2	4	0	
		PML	172	242	281	195	135	197	133	101
		Merlu esp.	1							
		FD	8	8	4	2	6	1	3	8
		PG	88	90	315	70	331	281	208	215
		ST	0		2	0	2			
		SP								
		DIV						0		
		Total	269	339	608	268	475	482	344	325

Table 3.1.1a (cont.): Catch (tonnes) for the main demersal fish species (1990–2016) / Capture (tonnes) pour les principales espèces de poissons démersaux (1990-2016)

Species	Zone	Fleet	2013	2014	2015	2016
<i>Dentex macrophthalmus</i>	Maroc	Ceph.N	2 086	3 101	2 276	3 114
		artisanal	343	358	247	84
		Coastal	425	312	352	159
		Esp.Art.N				
		Esp.Art.S	0	0	1	0
		Merlu esp.		3	6	5
		Pal.Esp.S			23	
		Total	2 854	3 774	2 905	3 362
	Mauritanie	Ceph.E				
		Ceph.N	71	69	59	58
		Crevet	31	30	33	32
		Merlu	77	114	121	73
		Poiss	35	30	28	36
		Pelagiq	24	11	12	10
		erlu esp.	5	2	2	19
		Pal.Esp.				3
		Total	243	256	254	232
	Sénégal	PVL	337	3	3	114
		PML	141	250	440	277
		Merlu esp.			0	0
		FD	1	10	21	11
		PG	89	473	641	401
		ST		0	0	0
		SP		0	0	0
		DIV	2	1	1	1
		Total	3 096	4 030	3 160	3 594

Table 3.1.1a (cont.): Catch (tonnes) for the main demersal fish species (1990–2016) / Capture (tonnes) pour les principales espèces de poissons démersaux (1990-2016)

Species	Zone	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
<i>Pagrus caeruleostictus</i>	Mauritanie	Ceph.E				2		7	164	170	133	94	111	397	240	104	203
		Ceph.N	33	485	73	341	299	485	510	239	109	75	134	517	337	144	244
		Crevet	0	0	0	6	4	7	4	11	7	4	3	16	29	9	27
		Merlu	0	0		0	0				7	1	0	1	1		0.24
		Poiss				40	118	195	60	118	47	25	8	82	59	25	42
		PA		460	429	780	221	144	119	592	897	700	1 078	1 814	1 713	1 815	2 889
		Pelagiq	9	362	100	254	58	312	395	565	551	250	174	540	569	272	154
		Merlu esp.														0	1
		Esp.Art.															
		Total	42	1 307	602	1 423	700	1 150	1 252	1 695	1 751	1 149	1 508	3 367	2 948	2 369	3 560
	Sénégal	PVL	98	61	45	25	53	50	65	68	48	31	33	30	14	64	95
		PML	1 287	1 014	1 020	810	646	689	725	947	800	560	606	854	495	680	536
		FD	86	75	124	104	158	156	241	136	82	166	309	131	129	154	248
		PG	725	2 572	2 024	1 824	1 790	1 483	875	1 359	1 178	1 276	1 291	1 078	384	579	1 516
		ST	3	3	0	0	4	5	24	102	151	6	51	3	0	1	3
		FME	0	0	3	0	0	0		0		0	0	0	0	1	0
		SP	14	40	6	1	15	2	7	1	0	0	1	5	0	0	
		DIV	1	0	0	0	0	0		0		0	1	0	0		0
		PIS						0	5	118	55	219	220	422	259	373	355
		PIS CON	1 697	750	753	581	632	98	109	285	247	224	209	223	262	248	231
		PIS GLA	655	996	825	409	481	442	395	543	302	326	178	125	142	101	161
		PIEC								22	36	56	144	83	20	55	37
		PIEC CON	607	750	350	279	103	91	347	62	118	93	39	81	19	4	
		PIEC GLA	367	259	87	106	128	109	103	50	38	41	74	66	0		
		Merlu sp.															
		Total	5 539	6 519	5 237	4 140	4 011	3 125	2 897	3 694	3 055	2 999	3 156	3 101	1 726	2 259	3 182

Table 3.1.1a (cont.): Catch (tonnes) for the main demersal fish species (1990–2016) / Capture (tonnes) pour les principales espèces de poissons démersaux (1990-2016)

Species	Zone	Fleet	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<i>Pagrus caeruleostictus</i>	Mauritanie	Ceph.E	212	247	221	227	51	121	148	80
		Ceph.N	381	282	302	322	67	158	194	105
		Crevet	12	17	19	16	4	9	11	6
		Merlu	0	0	0	0	0	0	0	0
		Poiss	33.5	37.75	38	36	8	20	24	13
		PA	1 720	1 680	1 343	1 670	2 001	2 668	1 623	2 368
		Pelagiq	165		160	165	36	85	104	56
		Merlu esp.					0	8	5	3
		Esp.Art.			0	1				
		Total	2 523	2 263.4	2 082	2 436	2 167	3 069	2 110	2 632
	Sénégal	PVL	78	79	55	92	58.5	55.2	17.8	45.3
		PML	1 364	860	673	636	1 110.1	772.2	806.9	952.7
		FD	357	253	115	160	914.5	346.2	144.7	166.2
		PG	1 354	1 150	426	685	4 115	4 307.6	2 894.6	2 155.8
		ST	8	4	10	15	131.9	12	32.1	217
		FME	0	0	0	0	1	0.9	0.5	1.3
		SP	1	1			69.9	41.8	38.9	18.3
		DIV	0	0	1	0	1.2	2.9	0.2	123.1
		PIS	399	376	164	313	1 085	1 169	923	
		PIS CON	265	248	357	290	829	883	738	
		PIS GLA	52	105	130	96	256	286	185	
		PIEC	9	33						
		PIEC CON		4						
		PIEC GLA								
		Merlu esp.								
		Total	3 888	3 113	1 932	2 287	8 572	7 877	5 782	3 680

Table 3.1.1a (cont.): Catch (tonnes) for the main demersal fish species (1990–2016) / Capture (tonnes) pour les principales espèces de poissons démersaux (1990-2016)

Species	Zone	Fleet	2013	2014	2015	2016
<i>Pagrus caeruleostictus</i>	Mauritanie	Ceph.E				
		Ceph.N	111	40	64	715
		Crevet	143	51	83	920
		Merlu	0	0	0	0
		Poiss	22	8	13	143
		PA	2 372	2 310	3 051	5 725
		Pelagiq	41	15	24	266
		Merlu esp.	3	1		9
		Esp.Art.				
		Total	2 692	2 425	3 325	7 777
	Sénégal	PVL	39	10	11	20
		PML	844	598	580	674
		FD	179	434	138	250
		PG	1 509	1 852	1 126	1 496
		ST	126	248	89	154
		FME	3	3	3	3
		SP	36	18	13	22
		DIV	0	1	16	6
		PIS				
		PIS CON	1 151	804	779	911
		PIS GLA	576	402	225	401
		PIEC				
		PIEC CON				
		PIEC GLA				
		Merlu esp.			0.83	0.1
		Total	4 463	4 370	2 980	3 937

Table 3.1.1a (cont.): Catch (tonnes) for the main demersal fish species (1990–2016) / Capture (tonnes) pour les principales espèces de poissons démersaux (1990–2016)

Species	Zone	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
<i>Sparus spp.</i>	Maroc	Ceph.N	396	235	235	179	168	206	304	436	191	356	657	599	1 079	418	1 320
		Coastal	136	128	255	121	118	85	167	101	114	139	226	275	290	291	97
		Artisanal N															
		Arti espa															
		Total	532	363	490	300	286	291	471	537	305	495	883	874	1 369	709	1 417
<i>Arius spp.</i>	Sénégal	PIS						19	6	87	1 023	30	174	371	127	278	470
		PIS CON	711	306	283	293	313	319	374	1 001	2 057	202	1 113	1 396	696	787	1 324
		PIS GLA	3 224	1 192	3 132	1 872	1 816	1 373	613	5 633	2 568	672	112	444	99	133	105
		PIEC	2							454	5	8	30	0	0	2	4
		PIEC CON	25	4	8	10	18	5	2	6	11	5	103	30	5	0	0
		PIEC GLA	1	1	0	0	0	7	4	12	5	0	4	5	0	0	0
		FD	879	199	281	407	444	448	447	229	296	184	502	267	113	332	1 120
		PG	185	70	231	192	174	98	117	76	555	589	797	1 950	3 441	1 358	2 022
		PML	1 304	313	517	404	140	48	69	73	253	61	192	361	533	1 118	545
		PVL	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	181
		SP	19	1	3	11	1	8	11	12	6	0	191	1	5	7	0
		ST	15	27	124	31	137	0	3	25	165	30	26	171	85	54	150
		DIV			0		0					4					
	Gambie	PA	319	187	434	357	302	846	158	1 234	517	814	749	950	1 236	702	774
		PI	265	371	120	65	135	121	145	63	20	86	152	381	405	381	191
		Total	6 950	2 671	5 133	3 643	3 482	3 293	1 949	7 671	7 482	2 685	4 146	6 329	5 510	5 153	6 885
<i>Pseudolithus spp.</i>	Sénégal	PIS									204	33	57	13	10	8	24
		PIS CON	191	104	161	108	56	30	79	227	270	46	103	149	227	120	66
		PIS GLA	13	7	9	13	21	25	11	88	133	3	20	16	19	7	12
		PIEC	4							76	1	2	1	10	0	3	1
		PIEC CON	30	17	13	19	10	2	7	1	2	2	19	8	0	0	0
		PIEC GLA	0	3	1	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0
		PVL	1	0	1	2	1	1	5	2	0	1	1	1	5	1	6
		PML	48	14	35	13	15	19	37	43	21	11	28	180	148	57	83
		FD	1 552	357	594	667	785	353	473	277	1 236	640	911	173	306	222	720
		PG	28	9	17	12	5	5	6	2	24	3	21	39	257	689	738
		ST	138	263	43	512	378	5	4	3	201	11	884	362	282	1 266	176
		FME	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5
		SP	73	8	10	20	27	17	14	12	20	13	185	131	11	9	33
		DIV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Total	2 079	781	885	1 367	1 299	460	635	731	2 113	767	2 229	1 084	1 266	2 382	1 864

Table 3.1.1a (cont.): Catch (tonnes) for the main demersal fish species (1990–2016) / Capture (tonnes) pour les principales espèces de poissons démersaux (1990-2016)

Species	Zone	Fleet	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<i>Sparus spp.</i>	Maroc	Ceph.N	2 385	1 149	3 720	3 412	1 769	2 472	1 755	3 080	4 978	6 137	3 120	3 362
		Coastal	835	934	205	149	160	588	759	854	929	1 018	490	497
		Artisanal N			3	6	234	896	798	550	268	268	189	270
		Arti espa			0	0	0	1	3	0		0	1	9
		Total	3 220	2 083	3 928	3 567	2 162	3 956	3 315	4 484	6 175	7 423	3 800	4 138
<i>Arius spp.</i>	Sénégal	PIS	315	354	46	238	1 369	964	498					
		PIS CON	1 428	1 180	1 487	1 365	1 086	859	455		705	686	697	696
		PIS GLA	65	101	151	106	283	105	43		121	185	176	160
		PIEC	0	2										
		PIEC CON	0	0										
		PIEC GLA	0	0										
		FD	4 607	2 020	1 210	573	225	312	81	66	251	1 880	532	888
		PG	4 513	2 631	1 317	404	290	226	136	452	2 573	820	1 996	1 796
		PML	1 228	964	531	1 160	201	226	161	120	104	729	1 042	625
		PVL	11	65	10	4					876	1	59	312
		SP	162	56	0	0		0	0	0	0			0
		ST	185	130	376	18	189	297	529	250	547	377	1 121	682
		DIV			1	0	1	1	1	0	1	1	7	3
	Gambie	PA	2 210	2 526	2 563	3 423	77	293	739	1 099				
		PI	98	93	112	208	3 873	3 506	3 590	670	135	81		
		Total	14 822	10 120	7 805	7 499	7 594	6 788	6 233	5 657	5 313	4 759	5 630	5 162
<i>Pseudolithu s spp.</i>	Sénégal	PIS	6	13	0	6	152	157	74					
		PIS CON	115	100	127	114	96	82	25		38	29	35	34
		PIS GLA	7	9	4	6	56	75	49		25	21	27	24
		PIEC	0	1										
		PIEC CON	0	0										
		PIEC GLA	0	0										
		PVL	2	3	4	4	43	18	5	26	134	0	1	45
		PML	54	64	253	153	319	168	438	530	22	339	135	165
		FD	1 391	778	227	185	390	134	159	5 358	6 041	1 344	462	2 616
		PG	352	593	128	194	134	123	473	1 100	490	259	55	268
		ST	260	567	148	113	2 699	97	1 110	1 110	484	1 348	1 480	1 104
		FME	0	2	3	0	1		1	2	4	0	0	1
		SP	17	20	2	0	307	20	13	9	11	0		5
		DIV	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
		Total	2 203	2 150	895	776	4 198	874	2 347	8 136	7 249	3 341	2 195	4 263

Table 3.1.1a (cont.): Catch (tonnes) for the main demersal fish species (1990–2016) / Capture (tonnes) pour les principales espèces de poissons démersaux (1990-2016)

Species	Zone	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
<i>Pseudotholithus</i> spp.	Gambie	P I	3 586	1 875	242	764	496	446	535	466	453	563	342	1 730	1 840	557	266
		PA	965	528	532	1 245	504	1 421	1 252	1 011	867	1 389	1 280	1 760	1 946	1 855	1 205
		Total	6 630	3 184	1 659	3 376	2 299	2 327	2 422	2 208	3 433	2 719	3 851	4 574	5 052	4 794	3 335
<i>Epinephelus</i> <i>aeneus</i>	Mauritanie	Ceph.E				1		4	86	15	26	19	22	14	19	8	11
		Ceph.N	7	102	132	102	64	265	257	21	22	16	28	18	28	12	23
		Crevet	0	0	0	2	0	3	1	1	1	1	0	0	2	0	0.55
		Merlu	0	0					0		1	0	0	0	0		0
		Poiss				13	17	89	20	10	6	6	1	2	3	1	
		PA		312	291	529	591	598	282	488	584	438	872	1 132	715	989	823
		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
		PIS CON	156	54	81	91	80	47	22	80	43	38	19	21	50	26	24
		PIS GLA	81	88	98	97	56	62	172	88	44	33	6	10	13	7	11
		PIEC	4		8					45	27	11	8	1	2	6	4
		PIEC CON	257	262	96	175	133	44	87	34	40	29	19	25	0	0	0
		PIEC GLA	192	114	43	80	110	78	68	45	37	18	20	15	0	0	0
		PVL	25	17	9	9	15	12	34	33	17	13	4	4	12	8	41
		PML	463	333	449	576	517	430	515	527	267	172	231	178	248	385	268
		FD	25	71	60	74	139	117	121	74	77	58	203	30	167	69	94
		PG	893	845	873	1 107	935	981	1 090	782	670	1 086	686	656	532	364	164
		ST	1	1	40	0	5	9	32	29	5	24	13	0	0	0	0
		FME					0	0		0		0	0	0	0		
		SP	1	0	2		3	2	3	2	0	1	0	4			2
		DIV	34	5	3	14	16	34	13	13	1	9	5	8	5	14	51
	Gambie	PA (G)	86	52	33	42	54	118	62	53	30	108	49	63	66	45	56
		PI (G)	315	574	118	208	241	217	261	298	156	316	196	235	300	123	102
	Total	Total	2 541	2 905	2 516	3 196	2 988	3 280	3 326	2 709	2 187	2 476	2 431	2 436	2 229	2 125	1 698

Table 3.1.1a (cont.): Catch (tonnes) for the main demersal fish species (1990–2016) / Capture (tonnes) pour les principales espèces de poissons démersaux (1990-2016)

Species	Zone	Fleet	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<i>Pseudotholithus</i> spp	Gambie	P I	136	129	135	163	2 859.1	2 915.6	3 095.5	546.9	629	378	0	0
		PA	2 524	1 841	1 858	2 669	143.06	252.30	324.40	991.10	1 912	1 966	2 161	3 147
		Total	4 863	4 120	2 888	3 608	3 002	3 168	3 420	1 538	2 541	2 343	2 161	3 147
<i>Epinephelus aeneus</i>	Mauritanie	Ceph.E	6	25	14	15	2.6	17.8	27.3	21.5				
		Ceph.N	12	34	23	23	3.8	26.4	40.5	31.8	279	160	323	303
		Crevet	0.32	0.46	0.4	0.4	0.1	0.4	0.7	0.5	5	3	5	5
		Merlu	0	0.16	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	1	1	1	1
		Poiss					0	0	0	0	0	0	0	0
		PA	889	624	622	1 109	945	1 245	1 235	1 069	1 115	1 602	2 972	3 724
		Pelagiq					0	0	0	0	136	332	56	90
	Sénégal	PIS	25	32	8	16	85	82	85					
		PIS CON	17	22	34	20	74	63	46		12	13	10	12
		PIS GLA	15	11	22	8	11	19	39		18	7	5	10
		PIEC	0	3										
		PIEC CON	0	0										
		PIEC GLA	0	0										
		PVL	11	20	10	10	14.2	12.6	5.3	12.5	685	4	8	232
		PML	383	345	305	364	405.5	548.9	443.1	760.9	584	448	335	456
		FD	46	70	41	21	48.9	82.9	39.5	82.2	189	149	52	130
		PG	348	292	111	243	398	712.7	543.6	1 078.8	583	420	253	419
		ST	1	0	0	0	1.2	0	5.8	100.7	0	0	1	1
		FME	0	0	0	0	0.2	0.1	0.2	0.3	0	0	0	0
		SP	0	1					0	0.1		0	0	0
		DIV	15	27	22	26	25.7	27.3	17.4	42.9	63	109	142	105
	Gambie	PA (G)	55	167	71	74	42	50.8	76.7	89.6	406	723	362	776
		PI (G)	52	49	98	106	79.7	86.6	109.9	121.8	57	340	0	0
	Total	Total	1 875	1 722	1 381	2 036	2 136	2 976	2 715	3 413	4 135	4 312	4 526	6 263

Table 3.1.1a (cont.): Catch (tonnes) for the main demersal species (1990–2016) / Capture (tonnes) pour les principales espèces de poissons démersaux (1990–2016)

Species	Zone	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<i>Plectorynchus mediterraneus</i>	Maroc	Ceph.N								295	1 088	721	972	1 131	823	957	657	1 178	2 277	1 944	1 835	2 809	3 744	2 850	972
		Coastal Chal Laayoune														98	77	599	598	526	541	865	2 331	1 713	1 317
		Coastal Pal Laayoune														81	32	78	69	61	19	37	45	82	105
		Artisanal Boujdour																				224	277	298	576
		Coastal Pal. Boujdour																							
		Pal Mar Dakhla														1 159	939	1 701	2 089	1 725	1 989	2 096	2 043	1 432	2 354
		RSW Dakhla																							
		Senneur Dakhla																				722	357	1973	460
		Artisanal Dakhla													239	48	902	596	402	385	357	46	581	334	533
		Espagne-Artisanal Sud	263	237	216	254	229	87	222	235	223	181								88	82	122	108	122	0
		Total	263	237	216	254	229	87	222	530	1 310	901	972	1 131	1 062	2 343	2 606	4 152	5 435	4 729	4 823	5 921	9 486	8 804	5 316

Table 3.1.1a (cont.): Catch (tonnes) for the main demersal species (1990–2016) / Capture (tonnes) pour les principales espèces de poissons démersaux (1990–2016)

Species	Zone	Fleet	2013	2014	2015	2016
<i>Plectorynchus mediterraneus</i>	Maroc	Ceph.N	2 997	3 676	2 200	3 853
		Coastal Chal Laayoune	1 099	464	476	625
		Coastal Pal Laayoune	157	198	60	27
		Artisanal Boujdour	337	559	354	512
		Coastal Pal. Boujdour		14	35	36
		Pal Mar Dakhla				
		RSW Dakhla		11	39	31
		Senneur Dakhla	8	6	4	5
		Artisanal Dakhla	1 057	1 024	1 132	942
		Espagne-Artisanal Sud	0	15	46	22
		Total	7 313	7 689	6 044	7 708

Sénégal

PIS ind	Pêche industrielle sénégalaise indéterminé
PIS CON	Pêche industrielle sénégalaise congélateur
PIS GLA	Pêche industrielle sénégalaise glacier
PIEC ind	Pêche industrielle étrangère côtière indéterminé
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
PVL	Pirogue voile ligne
SP	Senne de plage
ST	Senne tournante
DIV	Divers

Mauritanie

Ceph.E	Céphalopodiers étrangers
Ceph.N	Céphalopodiers nationaux
Crevet	Crevettiers
Merlu	Merlutiers
Poiss	Poissoniers
Pelagiq	Chalutiers pélagiques

Maroc

Ceph.N	Céphalopodiers nationaux
artisanal	Pêche artisanale
Coastal	Pêche côtière
Art espa	Pêche artisanale espagnole

Table 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	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Maroc	Ceph.N	71 189	67 361	63 289	49 225	70 903	71 966	75 720	59 785	65 054	62 115	60 955	51 401	50 760	41 782	24 728	44 793	39 696	38 647	44 451
	artisanal	0	0	0	0	83	0	0	0	476	782	0	0	73 237	105 257	88 337	104 212	112 704	10 850	1 302
	PALDakhla																		17 664	17 816
	PAL LAAY																		3 780	3 501
	Coastal	0	0	0	0	11 586	8 740	13 043	11 541	9 481	9 397	15 411	26 537	24 069	23 309	31 225	40 401	40 587	26 922	31 808
	artis espagnol																		724	1 196
Mauritanie	Ceph.E (RIM)				79		452	4 911	6 858	8 351	10 004	11 878	13 251	14 614	4 550	11 231	11 152	7 295	9 389	6 157
	Ceph.N (RIM)	1 244	19 699	20 257	24 876	29 283	36 454	40 890	38 209	27 897	26 914	27 610	29 758	29 989	22 544	30 306	31 580	22 646	32 118	22 179
	Crevet (RIM)	10	434	4 732	5 254	5 879	5 205	5 907	6 668	9 488	8 912	10 547	11 314	16 012	7 765	12 509	10 198	9 362	12 935	5 734
	Merlu (RIM)		491	5 103	4 999	4 981	3 968	3 406	2 139	1 930	2 151	2 751	3 351	4 661	2 711	3 039	2 420	2 448	2 948	2 037
	Poiss (RIM)				1 324	2 448	3 090	1 681	2 880	2 269	2 819	2 114	2 423	4 618	2 241	3 151	3 478	953	1 583	1 297
	PA	12 028	12 353	11 855	11 876	13 327	10 363	11 938	33 195	50 997	55 261	94 361	156 089	142 467	138 215	176 571	140 692	151 826	156 363	149 627
Sénégal	Pelagiq (RIM)	239	8 134	8 460	7 460	4 112	7 850	10 648	8 778	10 603	11 113	10 533	10 104	12 345	8 164	11 124	8 611	8 407	11 621	12 111
	PIS Ind						20	1 696	2 736	6 231	6 880	5 224	8 027	11 152	12 699	10 894	10 296	11 296	996	10 829
	PIS CON	17 828	18 554	16 008	17 716	18 816	18 222	19 508	20 907	18 396	18 985	16 960	16 893	15 925	14 355	13 325	13 064	13 581	17 309	13 323
	PIS GLA	8 896	8 358	8 117	6 300	7 197	9 888	11 102	13 099	7 610	12 341	6 979	8 121	8 228	7 429	5 613	2 840	5 294	4 835	4 582
	PIEC Ind							18	1 413	1 523	1 480	1 100	423	506	1 292	908	576	253		
	PIEC CON	2 363	2 052	873	1 269	710	819	942	1 229	1 909	1 745	979	950	139	68	72	10	50		
	PIEC GLA	1 093	665	266	545	566	579	434	682	851	303	561	488	54	0	0	0	0		
	PIEP S			3 954	4 827	1 922	4 297	3372	2 005	4 250	4 673	3 276	4 472	3 275	2 140	1 356	1 571	321		
	PVL	27 879	29 788	29 412	13 868	25 783	35 872	41 305	63 417	57 616	48 086	53 449	39 805	33 900	51 919	62 294	66 996	60 403	52.054	57 530
	PML	58 812	55 948	66 253	54 586	91 526	102 017	93 617	58 765	60 144	62 303	73 781	119 210	629 636	599 169	627 483	548 259	591 637	469.577	475 092
	FD	180 581	164 072	173 036	199 537	212 265	287 644	343 881	331 951	303 997	301 980	459 537	336 518	355 756	292 013	477 005	460 060	409 693	338.803	333 268
	PG	11 857	15 450	15 959	19 353	17 496	20 576	24 044	24 521	25 192	23 340	22 999	26 095	24 970	22 757	24 933	22 937	23 542	16.909	18 441
	SP	6 554	7 709	7 576	6 389	8 783	16 475	15 708	9 523	9 644	10 803	10 804	6 273	4 392	3 828	19 071	14 317	12 405	12.860	9 633
	DIV	3 368	2 505	4 048	2 424	5 834	9 801	8 795	10 722	11 284	10 519	16 188	13 990	11 741	12 373	22 062	23 306	19 247	22.125	25 330
Gambie	PA																72 652	60 985	134.026	139 874
	PI	7 920	9 620	8 820	6 030	3 061	4 050	4 860	5 220	4 410	6 750	6 030	6 660	6 251	4 791	4 655	2 630	1 444	2 388	1 751

PA en Gambie effort de pêche artisanale pour les poissons (nombre de sorties)

Table 3.1.1b (cont.): 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	Fleet	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Maroc	Ceph.N	44 600	50 148	31 520	34 712	41 054	42 013	43 702	46 124
	artisanal	99 030	86 106	72 216	54 135	61 826	57 661	49 794	50 342
	PALDakhla	24 183	40 158	36 036	36 729	31 455	29 175	29 250	25 325
	PAL LAAY	23 121	13 545	15 729	18 025	11 220	10 470	8 385	4 470
	Coastal	156 264	70 494	50 544	56 000	53 258	62 757	71 083	60 099
	artis espagnol	270							
Mauritanie	Ceph.E (RIM)	22 419	19 147	24 848	21 282	0	0	0	0
	Ceph.N (RIM)	8 881	8 102	8 619	4 292	24 959	25 013	25 070	26 386
	Crevet (RIM)	5 811	4 621	7 816	3 082	70			198
	Merlu (RIM)	0	0	0	0	4 476	5 638	3 703	12 909
	Poiss (RIM)	1 260	1 479	1 701	2 156	341	692	13	319
	PA	121 698	154 450	61 788		79 895	119 335	200 383	13 204
	Pelagiq (RIM)					7 345	10 090	7 510	4 434
Sénégal	PIS Ind								
	PIS CON	11 964	11 075	9 526		16 706	13 447	19 306	15 320
	PIS GLA	4 209	3 876	3 450		8 353	6 723	9 653	7 660
	PIEC Ind								
	PIEC CON								
	PIEC GLA								
	PIEP S								
	PVL	49 597	51 298	18 205	31 973	21 499	24 550	22 003	23 646
	PML	427 923	440 565	499 821	512 318	386 270	442 108	347 588	437 621
	FD	358 966	306 118	283 879	248 169	222 153	257 572	282 896	258 934
	PG	15 735	14 679	14 715	14 561	12 711	10 492	12 195	12 935
	SP	9 807	7 894	5 966	5 914	2 294	6 179	3 890	4 849
	DIV	31 779	38 083	31 223	39 041	27 464	50 781	55 145	40 731
Gambie	PA	73 710	103 243	89 835	98 912	21 068	27 479	24 951	115 329
	PI	1 540	1 912	2 138	2 819	3 400	3 978		

Table 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)

Species	Zone	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<i>Pagellus bellottii</i>	Mauritanie	Ceph.E (RIM)				51		49	78	63	88	32	94	46	62	86	20	41	81	45	79	14	11	19	10
		Ceph.N (RIM)	54	50	44	30	53	40	29	16	24	9	48	25	44	25	2	3	2	2	3	4	3	16	6
		Crevet	0	0	0	1	2	3	1	3	4	1	1	1	2	1	2	2	4	2	6	4	3	4	5
		Merlu		0	0	0	0	1	0	3	3	2	1	2	3	0	0	0	0	0					
		Poiss (RIM)				29	147	126	43	67	102	24	7	20	11	10	12	8	35	21	25	17	9	18	6
		PA	0	2	2	3	4	6	7	2	1	1	3	5	3	4	4	4	1	1	3	5	9	11	
		Pelagic (RIM)	79	90	143	75	73	118	86	161	313	75	164	78	179	129	31	5	0	2	1				
	Senegal	PIS ind						26	46	99	35	60	42	83	40	24	23	34	27	132	28				
		PIS CON	81	94	104	48	19	21	30	84	25	29	51	39	46	35	40	28	34	34	34	72	75	71	
		PIS GLA	135	103	86	110	78	59	68	93	70	33	24	22	23	25	27	46	29	47	32	131	138	121	
		PIEC ind						0	113	96	211	266	201	62	116	117	9	343							
		PIEC CON	832	656	626	418	482	143	124	139	82	120	167	265	141	359	0	0	163						
		PIEC GLA	590	556	582	514	510	473	512	216	100	394	296	231	0										
		PVL	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	2
		PML	8	8	9	11	9	9	10	8	5	8	6	5	5	4	3	4	3	5	6	6	5	3	5
		FD	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
		PG	55	42	42	32	36	31	21	19	30	41	22	36	46	58	57	82	66	110	135	187	167	124	107
		SP	0	1			0	0	0	0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	1	0
		DIV		0			0		0	0					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Gambie	PA															3	1	2	5	0	0	0	2	2
		PI (G)	33	20	11	12	8	25	26	64	68	39	82	66	64	91	84	76	132	99	147	102	11	10	7

Table 3.3.3a (cont.): *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).

Species	Zone	Fleet	2013	2014	2015	2016
<i>Pagellus bellottii</i>	Mauritanie	Ceph.E (RIM)				
		Ceph.N (RIM)	14	5	8	85
		Crevet	52			142
		Merlu				
		Poiss (RIM)	0	11	5	32
		PA	9	11	14	24
		Pelagic (RIM)	3	1	2	32
	Senegal	PIS ind				
		PIS CON	29	46	30	37
		PIS GLA	36	34	30	35
		PIEC ind				
		PIEC CON				
		PIEC GLA				
		PVL	2	1	1	1
		PML	0	5	6	3
		FD	1	1	0	0
		PG	124	47	34	64
		SP	1	0	0	0
		DIV	0	0	0	0
	Gambie	PA	5	2	4	0
		PI (G)	3	2		

Table 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 le N/R Al Awam

Season/Year	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
chaude		20.0			5.0	10.0	33.0	26.0		18.0		43.0	32.0	83.0	10.0	23.0	16.0	17.0	28.0
froide	10.0	23.0	8.0			14.0	12.0	15.0	12.0	10.0		4.0	14.0	5.0	15.0		7.0	5.0	4.0
Annuelle	0.94	3.07	2.77	0.22	1.02	1.99	1.60	1.02	0.53	1.16	1.02	1.18	3.41	1.14	1.01	0.45	0.50	1.09	0.57

Season/Year	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
chaude	23.0	12.0	14.0	14.0	92.0	22.0	28.0	29		18.9	21.9		20.24	50.75	35.495	350.53
froide	5.0	1.0	8.0	5.0	12.0	6.0		11.0		4.1	13.2	8.66	8.77	12.27	23.63	241.62
Annuelle	1.51	0.34	0.33	0.52	0.27	0.26	0.65	3.37	0.43	0.46	0.48	0.47	1.47	1.31	1.39	

Table 3.4.3a: *Pagellus acarne*. CPUE (Kg/fishingdays) ou (Kg/Outing) for (1990–2016) / CPUE (kg/jour de pêche) ou (kg/sortie) (1990-2016)

Species	Zone	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<i>Pagellus acarne</i>	Maroc	Ceph.N	14	27	33	39	32	9	35	48	43	21	51	77	67	18	27	13	16	1	4	5	7	8	4
		Coastal					6 439				5 940	2 743			15	14	17	12	12	329	1 916	40	44	18	5
		Artisanal espagnol																		2	1				

Table 3.4.3a (cont.): *Pagellus acarne*. CPUE(Kg/fishingdays) ou (Kg/Outing) for (1990–2016)/CPUE (kg/jour de pêche) ou (kg/sortie) (1990-2016)

Species	Zone	Fleet	2013	2014	2015	2016
Pagellus acarne	Maroc	Ceph.N	4	11	12	16
		Coastal	9	9	5	9
		Artisanal espagnol				

Table 3.4.3b: *Pagellus acarne*. Abundance index in South and North of Morocco (surveys, series 1983–2016) / Indices d'abondance en Sud et Nord du Maroc (campagnes, série 1983-2016)

Zone	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
South		2.7	6.0	2.8	5.4	4.7	4.6	4.7	4.0	6.4	14.4	4.4	9.0	8.5	1.6	5.7	6.2	9.8	9.4
North	4.3	5.9	3.9	1.8	2.3	1.8	2.9	0.0	3.1	0.8	1.4	2.8	2.8	1.0	0.6	1.3	2.2	1.6	3.8

Zone	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
South	6.2	4.7	3.7	2.4	2.6	2.6	4.7	3.5	2.5	2.2	8.1	8.0	22.6	2.9
North	1.9	0.4	5.7	0.2	0.6			0.29	0.72	0.53	0.53	1.44	0.66	

Table 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/jour de pêche; pêche industrielle Sénégal – kg/jour de mer; pêche artisanale Sénégal – kg/nombre de sorties)

Zone	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Maroc	Ceph.N (Maroc)	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 (Maroc)					0.0				0.0	0.0			0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
	Coastal (Maroc)					0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	2.7	10.4	15.8	11.8
	artisanal Espag																	
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 (RIM)	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 (RIM)				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
	Pélagiq (RIM)	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 3.5.3a (cont.): *Dentex macrophthalmus*. 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/jour de pêche; pêche industrielle Sénégal – kg/jour de mer; pêche artisanale Sénégal – kg/nombre de sorties)

Zone	Fleet	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Maroc	Ceph.N (Maroc)	9.6	1.1	44.7	48.5	61.8	43.2	50.8	73.8	52.1	67.5
	artisanal (Maroc)	3.0	5.4	3.1	1.3	1.4	1.6	5.5	6.2	5.0	1.7
	Coastal (Maroc)	10.9	22.5	34.1	54.6	26.1	15.6	8.0	5.0	5.0	2.6
	artisanal Espag	0.3	0.1	20.4							
Mauritanie	Ceph.E	111.5	138.8	40.1	46.2	35.0	40.2				
	Ceph.N (RIM)	4.9	6.0	13.0	11.8	8.8	13.0	2.9	2.8	2.4	2.2
	Crevet	4.8	12.3	13.5	18.6	12.0	33.0	37.2			16.3
	Merlu	46.4	30.5								
	Poiss (RIM)	22.1	26.0	26.4	22.0	18.7	14.5	18.8	43.7	18.1	8.3
	Pelagiq (RIM)	0.8	0.7					3.2	1.1	1.6	2.4
Senegal	PVL	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	15.7	0.12	0.14	4.8
	PML	0.6	0.4	0.3	0.4	0.3	0.2	0.4	0.57	1.27	0.6
	FD	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.04	0.07	0.0
	PG	18.6	3.8	21.0	19.1	14.1	14.8	7.0	45.08	52.56	31.0
	ST			0.0							
	SP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.0
	DIV	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.02	0.02	0.0

Table 3.6.3a: *Pagrus 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)

Species	Zone	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<i>Pagrus 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 (RIM)	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				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								3.6	0.5	0.0	0.3	0.2	0.0	0.1	0.0	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
		PA	0.0	37.2	36.2	65.7	16.6	13.9	10.0	17.8	17.6	12.7	11.4	11.6	12.0	13.1	16.4	12.2	11.1
		Pelagiq (RIM)	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			0.1	0.7	0.0	0.1		0.1	
		DIV	0.2										0.1						
		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	132.4
		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			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 3.6.3a (cont.): *Pagrus 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)

[illegible]

Table 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

Species	Zone	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<i>Sparus</i> spp.	Maroc	Ceph.N	5.6	3.5	3.7	3.6	2.4	2.9	4.0	7.3	2.9	5.7	10.8	11.7	21.3	10.0	53.4	53.2	28.9	96.3	76.8	39.7

Species	Zone	Fleet	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<i>Sparus</i> spp.	Maroc	Ceph.N	49.3	55.7	88.7	121.25	146.06	71.39	72.90

Table 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)

Species	Zone	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<i>Arius</i> spp.	Senegal	PIS Ind						980.5	3.6	31.7	164.2	4.4	33.2	46.3	11.4	21.9	43.1	30.6	31.4	46.6	22.0				
		PIS CON		16.5	17.7	16.5	16.7	17.5	19.2	47.9	111.8	10.6	65.6	82.6	43.7	54.8	99.4	109.3	86.9	85.9	102.5	87.6	77.6	47.7	53.9
		PIS GLA	362.5	142.6	385.8	297.1	252.3	138.8	55.2	430.0	337.4	54.4	16.0	54.7	12.1	17.9	18.7	22.9	19.1	31.3	23.1	67.0	27.1	12.8	34.2
		PIEC Ind							0.0	321.0	3.4	5.4	27.0	0.0	0.3	1.4	4.1	0.0	7.3						
		PIEC CON	10.5	1.8	9.6	8.1	25.7	6.4	2.1	5.0	5.8	2.9	105.4	32.0	36.0	6.1	0.0	0.0	2.8						
		PIEC GLA	1.1	1.3	0.1	0.1	0.1	12.2	8.5	16.9	5.3	0.0	7.7	9.3	1.7										
		FD	4.9	1.2	1.6	2.0	2.1	1.6	1.3	0.7	1.0	0.6	1.1	0.8	0.3	1.1	2.3	10.0	4.9	3.6	1.7	0.6	1.0	0.3	0.3
		PG	15.6	4.5	14.5	9.9	10.0	4.8	4.9	3.1	22.0	25.2	34.6	74.7	137.8	59.7	81.1	196.8	111.8	77.9	21.9	18.4	15.4	9.2	31.0
		PML	3.6	0.9	1.4	1.1	0.4	0.1	0.2	0.2	0.5	0.1	0.4	0.9	1.0	1.9	0.9	2.2	1.6	1.1	2.4	0.5	0.5	0.3	0.2
		PVL	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	0.2	1.1	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
		SP	2.9	0.2	0.3	1.8	0.2	0.5	0.7	1.3	0.6	0.0	17.7	0.2	1.1	1.7	0.0	11.3	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		ST																				19.3	37.6	88.7	42.3
		DIV	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	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
	Gambie	PA																	41.4	19.1	24.5	52.5	34.0	40.0	37.1
		PI (G)	33.5	38.6	13.6	10.8	44.1	29.9	29.8	12.1	4.5	12.7	25.2	57.2	64.8	79.5	41.0	37.3	64.4	46.9	118.8	49.8	153.2	345.7	389.9

Table 3.8.3a (cont.): *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)

Species	Zone	Fleet	2013	2014	2015	2016
<i>Arius</i> spp.	Senegal	PIS Ind				
		PIS CON	42.2	51.0	36.1	45.4
		PIS GLA	14.5	27.5	18.2	20.9
		PIEC Ind				
		PIEC CON				
		PIEC GLA				
		FD	1.1	7.3	1.9	3.4
		PG	202.4	78.2	163.7	138.9
		PML	0.3	1.6	3.0	1.4
		PVL	40.7	0.0	2.7	13.2
		SP	0.0	0.0	0.0	0.0
		ST				
		DIV	0.0	0.0	0.1	0.1
	Gambie	PA	16.9	21.2	38.0	30.7
		PI (G)	30.5	15.6		

Table 3.9.3a. *Pseudotolithus* spp. CPUE by country, Senegal and Gambia/*Pseudotolithus* spp. CPUE par pays, Sénégal et Gambie

Species	Zone	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<i>Pseudotolithus</i> spp.	Sénégal	PIS									32.8	4.9	10.9	1.6	0.9	0.7	2.2	0.6	1.1	0.3	0.6				
		PIS CON	10.7	5.6	10.0	6.1	11.0	1.6	4.0	10.9	14.7	12.0	6.0	8.8	14.2	8.4	5.0	8.8	7.4	7.3	8.5	4.6	6.8	5.1	5.5
		PIS GLA	1.5	0.9	1.2	2.1	3.0	2.5	1.0	6.7	17.5	0.2	2.8	1.9	2.3	0.9	2.1	2.4	1.6	0.8	1.4	23.0	2.1	7.2	10.8
		PIEC								53.6	0.5	1.2	1.3	22.6	0.0	2.2	0.7	0.0	4.6						
		PIEC CON	12.8	8.4	14.7	15.3	14.3	2.9	7.2	0.4	0.9	1.3	19.4	8.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						
		PIEC GLA	0.0	3.8	4.6	0.0	0.0	3.4	0.0	0.1	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0										
		PVL	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.9	0.4	0.3	0.8
		PML	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.4	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.5	0.3	0.7	0.4	0.9	1.0
		FD	8.6	2.2	3.4	3.3	3.7	1.2	1.4	0.8	4.1	2.1	2.0	0.5	0.9	0.8	1.5	3.0	1.9	0.7	0.6	1.1	0.4	0.6	21.6
		PG	2.4	0.6	1.1	0.6	0.3	0.2	0.2	0.1	0.9	0.1	0.9	1.5	10.3	30.3	29.6	15.4	25.2	7.6	10.5	8.5	8.3	32.2	75.6
		ST																				0.0	0.0	0.0	0.0
		FME																							
		SP	11.1	1.0	1.3	3.2	3.1	1.0	0.9	1.2	2.0	1.2	17.1	20.9	2.6	2.2	1.7	1.2	1.6	0.1	0.0	31.3	2.5	2.2	1.4
		DIV	0.1	0.1	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	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Gambie	P I (Gambia)	0.5	0.2	0.0	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	1.9	1.5	1.4	0.2

Table 3.9.3a (cont.). *Pseudotolithus* spp. CPUE by country, Senegal and Gambia/*Pseudotolithus* spp. CPUE, par pays, Sénégal et Gambie

Species	Zone	Fleet	2013	2014	2015	2016
<i>Pseudotolithus</i> spp.	Sénégal	PIS				
		PIS CON	2.3	2.2	1.8	2.2
		PIS GLA	3.0	3.1	2.8	3.1
		PIEC				
		PIEC CON				
		PIEC GLA				
		PVL	6.2	0.0	0.0	1.9
		PML	0.1	0.8	0.4	0.4
		FD	27.2	5.2	1.6	10.1
		PG	38.5	24.7	4.5	20.7
		ST				
		FME				
		SP	4.6	0.0	0.0	1.1
		DIV	0.0	0.0	0.0	0.0
	Gambie	P I (Gambia)	15.7	9.7		

Table 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)

Species	Zone	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<i>Epinephelus aeneus</i>	Mauritanie	Ceph.E				12.7		8.8	17.5	2.2	3.1	1.9	1.9	1.1	1.3	1.8	1.0	0.5	3.4	1.5	2.4	0.12	1	1.0	1.01
		Ceph.N(RIM)	5.6	5.2	6.5	4.1	2.2	7.3	6.3	0.5	0.8	0.6	1.0	0.6	0.9	0.5	0.8	0.4	1.5	0.7	1.0	0.43	3.26	4.7	7.41
		Crevet	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.6	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.00	0.1	0.1	0.2
		Merlu		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0				
		Poiss(RIM)				9.8	6.9	28.8	11.9	3.5	2.6	2.1	0.5	0.8	0.6	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		PA	0.0	25.24	24.55	44.53	44.33	57.69	23.60	15	11	7.93	9.24	7.25	5.02	7.15	4.66	6.32	4.11	3.98	7.41	7.76	8.06	20	12
		Pel(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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
	Sénégal	PIS						578889	498.1	213.7	120.4	77.4	183.5	147.4	73.0	81.3	78.8	88.2	60.5	662.3	106.0				
		PIS CON	8.4	2.9	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	1.97	1.50	6.19	5.69	4.83	2.22
		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	4.57	1.85	2.61	4.90	11.01	4.78
		PIEC							9683.3	62.5	29.2	22.3	5.8	22.9	26.4	5.3	11.6	26.2	42.9						
		PIEC CON	1.7	0.0	9.2	0.0	0.0	0.0	0.0	36.6	13.9	6.4	8.6	1.2	17.1	82.2	50.2	17.3	62.5						
		PIEC GLA	235.28	393.87	360.93	320.29	234.46	76.16	201.24	50.41	47.29	94.12	34.00	51.41	9.07										
		PVL	0.9	0.6	0.3	0.7	0.6	0.3	0.8	0.5	0.3	0.3	0.1	0.1	0.3	0.2	0.7	0.2	0.3	0.2	0.2	0.29	0.25	0.29	0.39
		PML	1.3	0.9	1.2	1.6	1.3	1.1	1.3	1.1	0.5	0.3	0.5	0.4	0.5	0.6	0.4	0.7	0.6	0.6	0.8	0.95	1.25	0.89	1.49
		FD	0.1	0.4	0.3	0.4	0.7	0.4	0.4	0.2	0.3	0.2	0.4	0.1	0.5	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.14	0.27	0.14	0.33
		PG	75.3	54.7	54.7	57.2	53.4	47.7	45.3	31.9	26.6	46.5	29.8	25.1	21.3	16.0	6.6	15.2	12.4	6.5	13.2	25.29	48.55	36.94	74.09
		ST																				0.02		0.09	0.07
		FME																				0.01	0.00	0.01	0.01
		SP	0.2	0.0	0.3		0.4	0.1	0.2	0.2	0.0	0.1	0.0	0.6			0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		DIV	10.14	2	1	5.7	3	3.51	1.44	1.19	0.08	0.82	0.31	0.54	0.42	1.11	2.33	0.65	1.39	1.01	1.04	0.81	0.72	0.56	1.10
	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	41.04	60.54	51.75	45.29	51.40	43.21

Table 3.10.3a (cont.): *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)

Species	Zone	Fleet	2013	2014	2015	2016
<i>Epinephelus aeneus</i>	Mauritanie	Ceph.E				
		Ceph.N(RIM)	11.18	6.39	12.87	11.48
		Crevet	5.92			2.51
		Merlu				
		Poiss(RIM)	0.00	0.00	0.00	0.00
		PA	13.96	13.42	14.83	27.96
		Pel(RIM)	18.58	32.94	7.51	20.24
	Sénégal	PIS				
		PIS CON	0.72	0.97	0.52	0.78
		PIS GLA	2.15	1.04	0.52	1.31
		PIEC				
		PIEC CON				
		PIEC GLA				
		PVL	31.88	0.17	0.35	9.83
		PML	1.51	1.01	0.96	1.04
		FD	0.85	0.58	0.18	0.50
		PG	45.90	40.06	20.72	32.38
		ST				
		FME				
		SP	0.00	0.01	0.03	0.02
		DIV	2.30	2.16	2.57	2.57
	Gambie	PI (G)	6.87	5.01		

Table 4.1a: Number of vessels licensed to fish the two main shrimp species in the sub-region CECAF North in 2013–2016 /Nombre de navires ayant une licence pour pêcher les deux principales espèces de crevettes dans la sous-région COPACE nord en 2013–2016.

Country/Region	Fleet	2013	2014	2015	2016
Morocco	Moroccan Freezer Shrimpers	42	40	41	40
	Moroccan Coastal Freezer Shrimpers	23	19	18	15
	Moroccan Coastal Trawlers	514	515	534	528
Mauritania	Spanish Freezer Shrimpers	11	13	5	6
	Mauritanian Freezer Shrimpers	3	2	2	2
	Other Freezer Shrimpers	0	0	0	0
The Gambia	Gambian Industrial Fleet	17	17	0	0
	Gambian Artisanal Fleet*	N/A	N/A	1797	1 219

Country/Region	Fleet	2013		2014		2015		2016	
Senegal	Senegalese Industrial Fleet	6	22	19	3	18	5	16	4
	Senegalese Artisanal Fleet*	-	15 210	-	12 350	-	31 661	-	30 986

*Total number of pirogues

Table 4.2.2a: Sampling intensity length frequencies for *Penaeus notialis* from Spanish commercial vessels for 2010, 2014, and 2016 / Fréquences de longueur d'intensité d'échantillonnage pour *Penaeus notialis* des navires commerciaux espagnols pour 2010, 2014 et 2016

Zone/Unités	Flottille		1 ^{er} trimestre	2 ^{ème} trimestre	3 ^{ème} trimestre	4 ^{ème} trimestre	Total
Mauritania 2010	IEO sampling onboard Spanish shrimpers	Total catch in tons	127	70	1 094	290	1 581
		Total weight of samples (kg)	33	18	152	31	235
		Number of samples	20	10	94	16	140
		Number of fish measured	2 008	903	7 688	1 527	12 126
		Number of fish aged	0	0	0	0	0
Mauritania 2014	IEO sampling onboard Spanish shrimpers	Total catch in tons	22	9	141	55	227
		Total weight of samples (kg)	0	0	111	50	161
		Number of samples	0	0	18	25	43
		Number of fish measured	0	0	5 246	2 239	7 485
		Number of fish aged	0	0	0	0	0
Mauritania 2016	IEO sampling onboard Spanish shrimpers	Total catch in tons	74	13	134	79	301
		Total weight of samples (kg)	1	22	60	5	88
		Number of samples	1	4	16	1	22
		Number of fish measured	34	556	2 603	217	3 410
		Number of fish aged	0	0	0	0	0

Table 4.2.2b: Sampling intensity length frequencies for *Parapenaeus longirostris* from commercial landings for 2009, 2010, 2011, and 2016 in Morocco / Fréquences de longueur d'intensité d'échantillonnage pour *Parapenaeus longirostris* des débarquements commerciaux pour 2009, 2010, 2011 et 2016 au Maroc

Zone/Unités	Flottille		1 ^{er} trimestre	2 ^{ème} trimestre	3 ^{ème} trimestre	4 ^{ème} trimestre	Total
Morocco 2009	Moroccan coastal trawlers	Total catch in tons	1 133	1 006	780	837	3 756
		Total weight of samples (kg)	14.2	12.8	11	23.8	61.8
		Number of samples	7	6	7	10	30
		Number of fish measured	1 340	906	801	1 934	4 981
		Number of fish aged	0	0	0	0	0
Morocco 2010	Moroccan coastal trawlers	Total catch in tons	1 048	858	466	441	2 814
		Total weight of samples (kg)	23.2	19	10.3	9.7	62
		Number of samples	12	7	7	8	34
		Number of fish measured	1 807	1 807	667	1 191	5 472
		Number of fish aged	0	0	0	0	0
Morocco 2011	Moroccan coastal trawlers	Total catch in tons	1 930	1 504	1 204	1 405	6 043
		Total weight of samples (kg)	7	2	13	0	22
		Number of samples	5	2	4	0	11
		Number of fish measured	1 548	376	1 352	312	3 588
		Number of fish aged	0	0	0	0	0
Morocco 2012	Moroccan coastal trawlers	Total catch in tons	2 631	1 566	1 114	803	6 114
		Total weight of samples (kg)	8	8	25	5	47
		Number of samples	6	4	9	4	23
		Number of fish measured	1 196	1 573	3 887	1 478	8 134
		Number of fish aged	0	0	0	0	0
Morocco 2013	Moroccan coastal trawlers	Total catch in tons	1 052	950	735	733	3 470
		Total weight of samples (kg)	5.2	4.7	5.6	3.9	19
		Number of samples	2	3	3	2	10
		Number of fish measured	1 164	756	1 169	795	3 884
		Number of fish aged					
Morocco 2014	Moroccan coastal trawlers	Total catch in tons	1 057	1 567	1 362	771	4 758
		Total weight of samples (kg)	4.2	2.1	5.1	6.8	18
		Number of samples	1	1	3	2	7
		Number of fish measured	1 055	650	1 386	1 761	4 852
		Number of fish aged					
Morocco 2015	Moroccan coastal trawlers	Total catch in tons	919	1 206	541	779	3 445
		Total weight of samples (kg)	16.3	25.7	56	65	163
		Number of samples	4	6	5	7	22
		Number of fish measured	1 901	3 847	7 845	8 884	22 477
		Number of fish aged					
Morocc 2016	Moroccan coastal trawlers	Total catch in tons	1 138	1 355	919	1 063	4 475
		Total weight of samples (kg)	62.1	89.7	85.6	100.2	338
		Number of samples	8	8	10	10	36
		Number of fish measured	9 403	11 397	15 718	15 091	51 609
		Number of fish aged					

Table 4.2.2b (cont.): Sampling intensity length frequencies for *Parapenaeus longirostris* from observations onboard Spanish shrimp vessels in Mauritania for 2010, 2014, and 2016 / Fréquences de longueur d'intensité d'échantillonnage pour *Parapenaeus longirostris* à partir d'observations à bord de crevettiers espagnols en Mauritanie pour 2010, 2014 et 2016

Zone/Unités	Flottille		1 ^{er} trimestre	2 ^{ème} trimestre	3 ^{ème} trimestre	4 ^{ème} trimestre	Total
Mauritania 2010	IEO sampling onboard Spanish shrimpers	Total catch in tons	1 111	241	343	344	2 039
		Total weight of samples (kg)	37.6	7.4	4.4	2.1	51
		Number of samples	61	11	10	13	95
		Number of fish measured	9 735	1 519	982	714	12 950
		Number of fish aged	0	0	0	0	0
Mauritania 2014	IEO sampling onboard Spanish shrimpers	Total catch in tons	420	249	41	118	827
		Total weight of samples (kg)	15	39	64	30	148
		Number of samples	6	20	21	21	68
		Number of fish measured	2 087	5 330	9 146	5 140	21 703
		Number of fish aged	0	0	0	0	0
Mauritania 2016	IEO sampling onboard Spanish shrimpers	Total catch in tons	102	74	30	121	327
		Total weight of samples (kg)	4	29	14	11	58
		Number of samples	4	23	8	11	46
		Number of fish measured	646	3 837	2 468	1 970	8 921
		Number of fish aged	0	0	0	0	0

Table 4.2.3a: Length composition (Carapace length Lc in mm) of deep water pink shrimp (*Parapenaeus longirostris*) in costal 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

Cephalotorax length CL (mm)	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25 733
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48 199	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22 570	0
9	0	0		0	0	0	0	118 437	0	0	0	429 218	0	93 343	82 651
10	7 378 383	450 697	278 020	0	366 859	123 531	606 143	118 437	0	0	254 909	0	0	57 942	476 007
11	74 256 724	0	4 099 622	0	1 467 435	1 111 775	952 511	0	0	254 909	0	0	0	236 618	683 063
12	20 258 755	1 102 677	10 642 579	0	1 100 577	3 952 979	2 857 533	118 437	73 507	2 294 183	165 346	638 315	0	528 995	2 389 531
13	0	1 535 222	21 419 354	2 498 562	4 218 877	8 894 204	6 061 433	0	0	0	1 322 768	0	458 074	978 066	3 398 993
14	6 906 326	9 199 516	49 765 659	0	5 319 454	21 247 264	10 044 660	355 311	514 547	254 909	4 960 381	307 388	1 866 066	4 440 323	6 576 472
15	8 353 914	15 934 765	69 763 771	4 997 124	11 372 625	46 076 916	13 421 744	3 553 114	1 617 147	2 804 001	14 550 450	3 886 947	5 651 588	7 955 439	14 324 412
16	26 561 494	36 601 764	57 231 789	9 994 248	20 177 238	57 565 262	12 988 784	10 777 780	5 513 002	6 627 639	27 447 440	5 174 602	3 820 177	15 297 493	17 946 342
17	45 412 683	57 263 923	56 136 397	14 991 371	43 839 635	88 694 975	19 916 136	19 897 439	10 364 443	23 196 737	54 894 881	13 065 298	10 756 555	21 586 847	29 289 323
18	70 552 801	100 241 584	83 295 767	24 985 619	74 655 779	112 536 382	43 555 723	23 924 302	12 863 670	43 079 654	89 452 200	32 157 714	20 713 204	34 769 276	52 706 446
19	74 120 791	118 018 856	91 663 942	37 478 428	85 844 975	103 889 239	65 030 512	35 768 016	17 347 578	51 746 567	104 994 726	42 411 236	45 280 979	39 505 790	59 622 576
20	145 575 593	129 708 709	102 066 649	54 968 361	127 483 456	155 525 032	105 728 703	64 666 678	26 609 421	59 393 843	136 741 163	71 147 874	91 649 649	40 458 489	90 708 914
21	63 683 606	102 306 002	78 898 170	62 464 047	104 371 348	121 183 524	100 360 005	60 047 630	28 447 088	78 257 123	110 285 799	63 856 898	105 430 560	39 916 979	77 407 278
22	51 687 260	100 227 167	85 530 518	102 441 037	72 821 485	121 183 524	102 871 170	66 798 547	33 592 556	123 885 869	134 095 627	71 140 030	106 988 911	46 024 235	79 445 787
23	33 635 704	68 960 554	71 833 791	92 446 790	53 928 253	80 541 955	75 854 499	65 258 864	29 990 729	125 670 234	116 899 640	50 435 622	80 419 641	45 515 010	76 581 592
24	23 438 462	47 288 374	49 342 129	79 953 980	31 183 004	59 665 282	58 622 712	58 152 635	43 662 973	117 513 139	104 167 996	46 594 251	81 511 824	47 640 222	61 411 631
25	12 317 304	29 198 172	38 672 946	44 974 114	36 685 887	40 394 508	46 586 439	49 980 473	39 546 598	111 650 228	79 366 092	45 573 686	92 834 185	41 330 196	60 122 529
26	7 339 521	14 756 387	23 300 050	42 475 552	25 680 121	22 482 570	31 346 266	37 544 573	28 153 061	62 452 753	39 517 700	23 628 418	47 658 615	33 622 155	38 253 496
27	4 258 300	8 736 920	13 798 988	34 979 866	23 845 826	12 353 061	19 569 768	35 175 830	28 814 622	36 706 924	22 156 367	18 193 184	30 449 508	26 010 034	28 707 690
28	4 172 580	1 403 743	9 124 531	24 985 619	8 804 613	3 458 857	9 958 068	27 358 979	21 316 939	28 294 921	8 597 993	14 815 332	15 515 408	16 141 191	22 337 165
29	1 436 448	1 901 640	5 272 398	19 988 495	7 153 748	2 964 735	4 243 003	13 264 960	14 039 777	13 255 278	2 480 190	15 230 621	7 418 586	9 202 465	9 753 763
30	1 092 414	766 692	5 861 620	19 988 495	2 201 153	1 605 898	3 550 268	9 119 660	14 039 777	14 020 006	826 730	22 255 246	2 746 932	8 238 818	9 215 415
31	344 034	766 692	977 055	17 489 933	1 650 865	617 653	1 645 246	3 434 677	8 967 816	5 353 093	330 692	14 286 316	404 685	4 805 260	3 383 955
32	463 998	0	1 972 942	0	917 147	370 592	606 143	2 368 743	8 967 816	4 078 547	165 346	13 543 333	404 685	3 535 381	2 857 788
33	0	0	4 953 712	0	2 017 724	864 714	865 919	1 302 809	5 218 975	2 294 183	165 346	9 604 259	0	487 327	1 965 963
34	0	0	1 725 930	0	550 288	370 592	346 368	0	3 528 321	509 818	330 692	1 377 076	0	4 376 681	1 067 733
35	0	372 861	1 310 046	0	917 147	617 653	173 184	355 311	1 911 174	509 818	0	1 066 390	0	1 246 572	404 996
36	0	0	0	2 498 562	0	123 531	86 592	236 874	955 587	0	165 346	550 830	0	898 697	423 067
37	0	0	1 015 133	0	1 100 577	247 061	173 184	118 437	1 176 107	0	165 346	0	0	699 466	191 353
38	0	0	0	0	0	0	86 592	0	735 067	254 909	0	257 780	553 546	441 477	311 035
39	0	0	0	0	0	0	0	0	588 054	0	0	0	0	222 554	74 792
40	0	0	0	0	0	0	0	0	220 520	0	0	0	0	128 853	22 260

Cephalotorax length CL (mm)	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
41	0	0	0	0	0	0	0	0	147 013	0	0	0	0	42 919	0
42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16 471	0
43	0	0	0	0	0	0	0	0	73 507	0	0	0	0	0	0
44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22 260
48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22 260
Total	683 247 097	846 742 918	939 953 506	694 600 202	749 676 094	1 068 663 268	738 109 304	589 816 954	388 997 392	914 359 285	1 054 411 607	581 627 862	752 533 378	496 522 356	752 214 273
Catch (tonnes)	3 200	4 150	4 282	4 522	4 391	5 661	4 578	3 756	2 814	6 043	6 114	3 470	4 758	3 445	4 475
Mean CL (mm)	18.71	20.29	19.84	23.15	20.94	20.09	21.43	22.81	24.32	22.99	21.31	23.12	22.54	22.52	21.92
Mean Weight (g)	4.68	4.90	4.56	6.51	5.86	5.30	6.20	6.37	7.23	6.61	5.80	5.97	6.32	6.94	5.95

Table 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

Region/Unité	Fleet	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Morocco	Spanish Fresh Shrimpers						5 480	2 311	1 837	1 604	2 444	1 132	1 525	1 338	1 282	2 588	1 224	2 032	1 630	1 127	1 105		
	Spanish Freezer Shrimpers							1 245	1 017	1 621	1 293	1 542	1 004	1 131	719	962	466	594	1 075	1 256	809		
	Moroccan Freezer Shrimpers						489	486	879	1 690	2 599	2 255	2 812	3 184	3 600	5 292	5 224	5 010	5 188	7 050	8 561	8 606	8 690
	Moroccan Coastal Freezer Shrimper																						
	Moroccan Coastal Trawlers											2 512	2 984	2 578	2 606	3 335	3 205	1 294	2 072	2 719	3 046	2 833	3 028
	Total Morocco						5 969	4 042	3 733	4 915	6 336	7 441	8 325	8 231	8 207	12 177	10 119	8 930	9 965	12 152	13 521	11 439	11 718
Mauritania	Spanish Freezer Shrimpers								1 003	2 182	2 382	1 496	652	494	1 261	1 440	975	901	1 212	2 036	1 401	1 844	2 350
	Mauritanian Freezer Shrimpers																					256	687
	Other Freezer Shrimpers																		253	156	72	136	181
	Other trawlers (Bycatch)													3	1	41	49	11	43	41	18	29	99
	Total Mauritania						0	0	1 003	2 182	2 382	1 496	652	497	1 262	1 481	1 024	912	1 508	2 233	1 491	2 265	3 317
Senegal & The Gambia	Senegal Industrial		28	0	14	2	1	9	4	3	0	0.128	0	8.430	0.430	188	52	258	83	3 857	726	132	1 505
	Senegal Artisanal											0.365	0.043	0.059	0.001	1.039	0	2	0	11	0.2	0.6	15
	Spanish Freezer Shrimpers	4 771	2 041	1 529	1 634	1 078	1 413	929	901	1 830	1 633	1 464	1 301	919	1 753	1 551	1 486	1 016	298	666	698	656	1 042
	Foreign Ind. in Senegal (no Spain)													373	389	604	683	517	878	1 786	1 190	329	715
	Total Senegal & The Gambia	4 771	2 069	1 529	1 648	1 080	1 414	938	905	1 833	1 633	1 464	1 301	1 300	2 142	2 344	2 221	1 792	1 259	6 319	2 614	1 118	3 277
Total Region		4 771	2 069	1 529	1 648	1 080	7 383	4 980	5 641	8 930	10 351	10 401	10 278	10 028	11 611	16 002	13 364	11 634	12 732	20 704	17 627	14 822	18 312

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 4.3.3a (cont.): Annual catch in tonnes of *Parapenaeus longirostris* by country and fleet/Évolution annuelle des captures en tonnes de *Parapenaeus longirostris* par pays et flottille

Region/ Unité	Fleet	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Morocco	Spanish Fresh Shrimpers															
	Spanish Freezer Shrimpers															
	Moroccan Freezer Shrimpers	7 089	5 949	4 020	4 158	3 600	4 014	4 104	3 200	2 782.063	2 533.81	2 320	1 888	1 948	1 297	1 757
	Moroccan Coastal Freezer Shrimper					821	1 501	1 659	1 428	1 497	1 397	1 163	898	1 210	734	760
	Moroccan Coastal Trawlers	3 200	4 150	4 282	4 522	4 391	5 661	4 578	3 756	2 814	6 043	6 114	3 470	4 758	3 445	4 475
	Total Morocco	10 289	10 099	8 302	8 680	8 812	11 176	10 341	8 384	7 093	9 974	9 597	6 256	7 916	5 477	6 992
Mauritania	Spanish Freezer Shrimpers	1 321	2 574	1 939	996	1 757	4 922	2 866.567	1 290	2 039	2 482	1 705	254	827	29	327
	Mauritanian Freezer Shrimpers	427	1 457	1 016	457	344	685	271.018	0	5	0	0	254	195	126	23
	Other Freezer Shrimpers	196	237	556	270	964	265	104	104	78	82	55	0	0	0	0
	Other trawlers (Bycatch)	6	1	11	5.08	0.57	3.108	0	0	0	0	326				
	Total Mauritania	1 950	4 269	3 523	1 727	3 065	5 876	3 242	1 394	2 122	2 564	2 086	336	1 022	155	350
Senegal & The Gambia	Senegal Industrial	2 497	3 154	2 532	2 968	2 885	2 621	2 795	2 760	2 806	2 438	2 668	2 008	1 889	1 622	1 401
	Senegal Artisanal	4	0.8	2	22	8	0	2	1	4	2		0	1	1	0
	Spanish Freezer Shrimpers	560	508	241	297	74										
	Foreign Ind. in Senegal (no Spain)	125	129	144	73	60										
	Total Senegal & The Gambia	3 186	3 792	2 919	3 360	3 027	2 621	2 797	2 761	2 810	2 440	2 668	2 008	1 890	1 623	1 401
Total Region		15 425	18 160	14 744	13 768	14 904	19 673	16 379	12 539	12 025	14 977	14 351	8 600	10 828	7 255	8 743

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 Mauritiens 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 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) au Sénégal en jours de mer

Region/ Unité	Fleet	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Morocco	Spanish Fresh Shrimpers						30 127	26 202	27 284	17 235	21 093	20 500	23 565	20 093	15 860	17 537	5 960	16 567	14 756
	Spanish Freezer Shrimpers							11 679	12 494	14 395	18 880	17 360	10 800	9 800	5 680	5 960	2 920	6 360	6 880
	Moroccan Freezer Shrimpers						714	1 510	2 841	4 788	6 339	6 443	7 397	7 839	12 066	10 806	10 404	12 270	13 171
	Moroc. Coastal Freezer Shrimp.																		
	Moroccan Coastal Trawlers																		
Mauritania	Spanish Freezer Shrimpers								4 060	9 100	10 074	6 269	2 966	1 989	2 698	2 680	2 338	2 137	2 129
	Mauritanian Freezer Shrimpers																		
	Other Freezer Shrimpers																		1 197
Senegal & The Gambia	Senegalese Industrial Fleet											30 180	29 630	29 218	30 656	29 211	33 826	37 072	36 742
	Spanish Freezer Shrimpers	4 515	2 148	1 377	2 220	1 264	1 292	1 747	1 513	2 621	2 880	2 482	1 932	1 306	2 080	1 875	1 735	1 593	307
	Foreign Ind. in Senegal (no Spain)													2 648	2 747	2 155	2 562	1 779	1 698

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 4.3.3b (cont.): 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

Region/ Unité	Fleet	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Morocco	Spanish Fresh Shrimpers	11 251	7 644													
	Spanish Freezer Shrimpers	6 560	5 560													
	Moroccan Freezer Shrimpers	15 273	16 255	16 500	18 214	17 810	17 559	16 121	16 308	16 253	16 320	17 564	15 730	13 046	10 722	10 555
	Moroc. Coastal Freezer Shrimp.									4 414	6 415	8 596	7 863	8 060	6 525	6 214
	Moroccan Coastal Trawlers				11 532	12 417	41 231	25 255	37 514	44 799	57 905	49 053	50 710	46 597	50 319	46 029
Mauritania	Spanish Freezer Shrimpers	3 655	3 316	4 351	4 728	4 325	4 347	4 531	2 895	4 003	5 789	4 553	2 895	2 869	3 384	1 768
	Mauritanian Freezer Shrimpers			1 813	2 669	5 404	2 842	4 323	2 814	2 423	1 823	482	80	204	280	467
	Other Freezer Shrimpers	1 491	479	895	949	2 713	833	3 780	4 605	2 935	2 127	401	645	263	706	346
Senegal & The Gambia	Senegalese Industrial Fleet	32 237	38 206	29 163	33 041	35 232	34 456	29 812	26 824	23 684	24 796	25 101	26 043	25 290	24 983	25 439
	Spanish Freezer Shrimpers	957	1 043	1 041	1 434	855	808	304	687	139						
	Foreign Ind. in Senegal (no Spain)	3 293	3 630	2 235	3 038	2 420	1 332	1 052	884	182	67					

Table 4.3.3b (cont.): Annual effort in fishing days for direct fishing to *Parapenaeus longirostris* except for Senegal industrial fishery (PI) in sea days (1980-2016) / Évolution annuelle de l'effort en jours de pêche ciblant *Parapenaeus longirostris* sauf pour la pêche industrielle (PI) du Sénégal en jours de mer (1980-2016)

Region/Unité	Fleet	2013	2014	2015	2016
Morocco	Spanish Fresh Shrimpers				
	Spanish Freezer Shrimpers				
	Moroccan Freezer Shrimpers	9 070	9 722	8 758	10 648
	Moroc. Coastal Freezer Shrimp.	4 663	5 132	4 182	4 166
	Moroccan Coastal Trawlers	34 583	37 762	33 804	34 464
Mauritania	Spanish Freezer Shrimpers	359	1 838	72	886
	Mauritanian Freezer Shrimpers	121	148	483	450
	Other Freezer Shrimpers	0	0	0	0
Senegal & The Gambia	Senegalese Industrial Fleet	24 627	20 191	25 260	20 456
	Spanish Freezer Shrimpers				
	Foreign Ind. in Senegal (no Spain)				

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 Mauritiens 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 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 CPUE (kg/jours de pêche) de *Parapenaeus longirostris* par pays et flottille en kg/jours de mer, sauf pour la pêche industrielle (PI) du Sénégal en jours de mer

Region/Unité	Flotilles	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Maroc	Crevet. Esp. Fraîche						182	88	67	93	116	55	65	67	81	148	205	123	110
	Crevet. Esp.Cong.							107	100	86	66	72	115	127	219	209	426	196	181
	Crevet.Mar. Cong.						685	322	309	353	410	350	380	406	298	490	502	408	394
	Crevet.Mar.Fraîche																		
Mauritanie	Crevet. Esp.Cong.																		
	Crevet.Maurit.Cong.								247	240	236	239	220	248	467	537	417	422	569
	Autres Crevet.Cong.																		
Sénégal et Gambie	PI Sen																		211
	Crevet. Esp.Cong.											0	0	0	0	6	2	7	2
	PI E sans Espagne	1 057	950	1 110	736	853	1 094	532	596	698	567	590	673	704	843	827	856	638	971

Region/Unité	Flotilles	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Maroc	Crevet. Esp. Fraîche	100	145																	
	Crevet. Esp.Cong.	190	224																	
	Crevet.Mar. Cong.	462	527	522	477	398	339	249	255	221	246	234	203	213	236	220	208	200	148	165
	Crevet.Mar.Fraîche									186	234	193	182	186	214	187	193	236	176	183
Mauritanie	Crevet. Esp.Cong.				263	258	101	170	121	98	98	93	74	60	120	133	100	126	102	130
	Crevet.Maurit.Cong.	557	423	424	497	305	592	428	344	439	850	630	446	711	733	964	707	450	408	369
	Autres Crevet.Cong.			141	257	79	513	235	162	142	376	562	0	25	0	0	678	1 318	261	51
Sénégal et Gambie	PI sen	105	150	152	191	72	285	147	59	328	125	259	161	298	116	158				
	PA sen	120	19	5	46	71	92	85	111	122	106	111	106	111	98	105	82	94	64	68
	Crevet. Esp.Cong.	696	669	630	727	655	629	793	433	530										

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 Mauritanien 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 ; PI E sans Espagne : Chalutiers étrangers pêchant au Sénégal à l'exception des chalutiers espagnols

Table 4.3.3d: Abundance indices (kg/30 minutes) of *Parapenaeus longirostris* obtained by INRH Research Vessels / Indices d'abondance (kg/30 minutes) obtenus pour les navires de recherche de l'INRH

Year	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Abundance indices (kg/30 min)	1.9	1.0	1.6	2.9	1.4		0.9	0.2	1.5	3.3	2.2	1.7	3.1	3.5	7.7	4.6	3.4

Year	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Abundance indices (kg/30 min)	3.2	1.9	0.9	1.3	1.2	0.7			0.35	2.31	1.40	2.14	1.82	1.10	

Table 4.3.3e: Abundance indices (kg/30 minutes) obtained for *Parapenaeus longirostris* and *Penaeus notialis* by IMROP in Mauritania / Indices d'abondance (kg/30 minutes) de *Parapenaeus longirostris* et *Penaeus notialis* obtenus pour l'IMROP en Mauritanie

Year	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<i>P. longirostris</i>	1	1.03	0.08	1.57	3.25	1.00	0.46	1.59	1.93	0.64	0.11	0.12	0.61		0.47	0.11	0.17

Table 4.3.3g: Abundance indices (kg/30 minutes) obtained for *Parapenaeus longirostris* obtained by CRODT of Senegal (2014-2016) / Indices d'abondance (kg/30 minutes) obtenus pour *Parapenaeus longirostris* obtenus par CRODT du Sénégal (2014-2016)

	2014	2015	2016
Cold season	1.7	0.30	0.30
Warm season	0.20	0.20	0.20

Table.4.4.3a: Annual catch in tonnes of *Penaeus notialis* by country and fleet / Captures annuelles en tonnes de *Penaeus notialis* par pays et flottille
(SENEGAL Average catch data of the three last years)

Country	Fleet	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Mauritania	Spanish Freezer Shrimpers	551	1 033	1 082	1 017	491	474	405	597	1 007	1 643	1 384	1 065	2 188	1 116	1 196
	Maurit. Freezer Shrimpers													142	403	651
	Other Freezer Shrimpers										52	155	417	78	182	155
	Other Trawlers (by-catch)						8	1	4	15	31	18	48	39	11	48
	Total	551	1 033	1 082	1 017	491	482	406	601	1 022	1 726	1 557	1 530	2 447	1 712	2 050
Senegal	Senegal Industrial (<250 GT)	3 260	2 573	2 571	2 174	1 947	1 769	1 932	1 534	2 339	2 149	2 090	2 246	2 097	1 592	2 063
	Other Industrial in Senegal	520	398	196	242	298	233	264	269	331	481	620	318	479	452	303
	Senegal Artisanal			49	17	12	51	63	36	252	177	55	21	80	46	23
	Total	3 780	2 971	2 816	2 434	2 257	2 053	2 259	1 839	2 923	2 808	2 765	2 585	2 656	2 090	2 389
The Gambia	Gambia Industrial	5 019	543	534	2 535	1 747	210	365	557	501	602	570	475	348	366	327
	Gambia Artisanal								559	367	339	489	397	357	308	211
Senegal & The Gambia	Total	8 799	3 514	3 349	4 968	4 003	2 263	2 624	2 955	3 791	3 749	3 824	3 457	3 361	2 765	2 926
Total Region		9 350	4 547	4 431	5 985	4 494	2 745	3 030	3 556	4 813	5 475	5 381	4 987	5 808	4 476	4 976

Country	Fleet	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Mauritania	Spanish Freezer Shrimpers	984	815	963	1 125	1 791	699	555	388	1 581	1 091	175	171	227	54	301
	Maurit. Freezer Shrimpers	807	624	748	703	707	458	142	46	136	214	371	57	0	38	42
	Other Freezer Shrimpers	736	101	698	929	217	785	103	196	98	365	81				
	Other Trawlers (by-catch)	42	32	2	7	1	0	1	82	0	0	51				
	Total	2 569	1 572	2 411	2 765	2 716	1 942	800	710	1 815	1 670	679	228	227	92	343
Senegal	Senegal Industrial (<250 GT)	1 755	2 053	1 129	1 151	1 444	975	708	816	893	916	875	720	913	1 066	898
	Other Industrial in Senegal	138	247	84	119	150	69	20	19	13	29	20	16	30	13	18
	Senegal Artisanal	37	74	121	120	91	7	0.19					28	24	14	22
	Total	1 931	2 373	1 334	1 390	1 685	1 051	728	835	906	945	895	764	967	1 093	938
The Gambia	Gambia Industrial		365	132	126	131	156	171	100	116	103	82	135	81		
	Gambia Artisanal	213	98	76	0	230	1 549	1 676	1 795	1 796	1 885	1 902	287	46	41	43
Senegal & The Gambia	Total	2 143	2 836	1 542	1 516	2 046	2 756	2 575	2 729	2 818	2 933	2 879	1 185	1 093	1 134	981
Total Region		4 712	4 408	3 953	4 281	4 762	4 699	3 375	3 440	4 633	4 602	3 558	1 413	1 321	1 226	1 324

Table.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

Country	Fleet	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Mauritania	Spanish Freezer Shrimpers	4 060	9 100	10 074	3 506	2 364	2 026	1 620	2 013	2 806	3 475	3 746	3 344	4 434	3 746	2 420
	Maurit. Freezer Shrimpers													428	1 813	2 669
	Other Freezer Shrimpers										312	1 197	1 491	479	895	949
Senegal	Senegal Indus. (<250 GT)	22 390	22 112	22 894	22 460	20 968	19 435	19 419	22 284	24 758	26 809	30 405	26 351	33 558	25 969	27 368
	Senegal Artisanal				177 803	149 498	223 280	207 486	221 281	185 694	705 095	688 174	633 927	436 994	683 010	314 196
The Gambia	Gambian Industrial						5 130	3 510	1 800	2 250	1 890	2 340	1 620	1 260	3 150	4 680
	Gambian Artisanal															

Country	Fleet	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Mauritania	Spanish Freezer Shrimpers	3 871	3 216	3 235	2 603	3 835	2 124	1 954	1 228	2 811	2 354	502	336	748	121	692
	Maurit. Freezer Shrimpers	5 404	2 842	4 322	2 814	2 422	1 823	482	80	204	280	467	121	148	483	450
	Other Freezer Shrimpers	2 713	833	4 916	4 873	3 126	2 127	401	645	263	706	346				
Senegal	Senegal Indus. (<250 GT)	28 052	28 078	23 974	23 268	20 556	21 048	13 863	14 497	13 786	11 531	13 271	17 160	12 048	20 770	14 910
	Senegal Artisanal	335 672	444 292	1 232 848	1 135 875	1 116 927	994 339	1 005 721					761 155	899 485	848 257	826 299
The Gambia	Gambian Industrial	4 757	2 776	1 988	1 872	1 684	1 755	1 131	1 276	1 415	1 605	2 188	3 400	3 978		
	Gambian Artisanal							24 990	26 880	33 170	36 992	37 584	21 068	27 479	24 951	19 329

Crevet. Esp.Cong.-Chalutiers Espagnols Congélateurs; Crevet.Maurit.Cong. Chalutiers Mauritanian Congélateurs;Autres Crevet.Cong.- Chalutiers Congélateurs autres nationalités; PI (<250 TJB) sen - chalutiers sénégalais avec tjb<250; PA sen; Effort global de la pêche artisanale au Sénégal

Table.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

Country	Fleet	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Mauritania	Spanish Freezer Shrimpers	136	114	107	290	208	234	250	297	359	473	370	318	493	298	494
	Maurit. Freezer Shrimpers													332	222	244
	Other Freezer Shrimpers										167	129	280	163	203	163
Senegal	Senegal Industrial (<250 GT)	146	116	112	97	93	91	99	69	94	80	69	85	62	61	75
The Gambia	Gambia Industrial						41	104	310	223	318	244	293	277	116	70
	Gambia Artisanal															

Country	Fleet	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Mauritania	Spanish Freezer Shrimpers	254	254	298	432	467	329	284	316	562	463	350	509	304	443	436
	Maurit. Freezer Shrimpers	149	220	173	250	292	251	294	571	667	763	794	471	0.0	79	93
	Other Freezer Shrimpers	271	121	142	191	70	369	256	303	371	516	234				
Senegal	Senegal Industrial (<250 GT)	63	73	47	49	70	46	51	56	65	79	66	42	76	51	60
The Gambia	Gambia Industrial	0	131	66	67	78	89	151	78	82	64	38	40	20		
	Gambia Artisanal							67	67	54	51	51	14	2	2	2

Crevet. Esp.Cong.

Crevet.Maurit.Cong.

Autres Crevet.Cong.

PI

PA

Chalutiers espagnols Congélateurs

Chalutiers mauritaniens Congélateurs

Chalutiers congélateurs autres nationalités

Pêche industrielle

Pêche artisanale

Table 4.4.3d: Abundance indices (kg/30 minutes) obtained for *Penaeus notialis* by IMROP

Indices d'abondance (kg/30 minutes) obtenus pour *Penaeus notialis* par l'IMROP

Espèce	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<i>Penaeus notialis</i>		0.63	0.66		1.5	1.09	0.50	0.56	0.39	1.92	0.42	0.54	0.25		0.11	0.07	0.08

Table 4.4.3e: Abundance indices (kg/30 minutes) obtained for *Penaeus notialis* by CRODT in Senegal / Indices d'abondance (kg/30 minutes) obtenus pour *Penaeus notialis* par le CRODT au Sénégal

	2014	2015	2016
Cold season	0.60	0.64	
Warm season	0.40	0.30	

Table 5.2.2a: Intensity of sampling for *Octopus vulgaris* artisanal fishery / Intensité d'échantillonnage de la pêche artisanale pour *Octopus vulgaris*

Zone/units	Fleet		quarter 1	quarter 2	quarter 3	quarter 4	total
Mauritania 2007	Mauritania Artisanal Fishery (<i>Octopus vulgaris</i>)	total catch in tons					6 012
		total weight of samples (kg)	-	464	356	421	1 241
		number of samples	-	7	4	5	16
		number of fish measured	-	314	271	353	938
		number of fish aged					
Mauritania 2008		total catch in tons					14 095
		total weight of samples (kg)	351	308	508	498	1 665
		number of samples	5	4	5	5	19
		number of fish measured	198	260	477	291	1 226
		number of fish aged					
Mauritania 2009		total catch in tons					
		total weight of samples (kg)	529	398	471		1 398
		number of samples	6	4	5		15
		number of fish measured	335	257	438		1 030
		number of fish aged					
Mauritania 2007	PI. Spanish trawlers in Mauritania (<i>Octopus vulgaris</i>)	total catch in tons					4 639
		total weight of samples (kg)	86	30	-	294	410
		number of samples	6	2	2		10
		number of fish measured	60	21	165		246
		number of fish aged					
Mauritania 2008		total catch in tons					3 757
		total weight of samples (kg)	-	-	-	198	198
		number of samples	-	-	-	6	6
		number of fish measured	-	-	-	138	138
		number of fish aged					
Mauritania 2009		total catch in tons					5 655
		total weight of samples (kg)			409		409
		number of samples			7		7
		number of fish measured			120		120
		number of fish aged					
Mauritania 2010		total catch in tons					4 054
		total weight of samples (kg)	999	729	2 366	475	4 571
		number of samples	73	38	168	45	324
		number of fish measured	540	404	1 450	320	2 714
		number of fish aged					
Mauritania 2011		total catch in tons					4 502
		total weight of samples (kg)	1 519	429	194	2	2 146
		number of samples	62	69	16	0	147
		number of fish measured	936	251	147	2	1 336
		number of fish aged					
Morocco 2012		total catch in tons					4 271
		total weight of samples (kg)	238	250	-	-	
		number of samples	7	9	-	-	16
		number of fish measured	93	163	-	-	256
		number of fish aged					

Table 5.2.2a (cont): Intensity of sampling for *Octopus vulgaris* landings in the port of Dakhla of the artisanal fleet operating in Morocco / Intensité d'échantillonnage de la pêche artisanale pour *Octopus vulgaris* dans le port de Dakhla

Zone/units	Fleet		quarter 1	quarter 2	quarter 3	quarter 4	total
Morocco 2003	Artisanal fishery in the port of Dakhla (<i>Octopus vulgaris</i>)	total catch in tons					8 737
		total weight of samples (kg)	1 885	1 868	1 035		4 788
		number of samples	7	6	3		16
		number of fish measured	2 085	812	653		3 550
		number of fish aged					
Morocco 2004		total catch in tons					5 319
		total weight of samples (kg)		2 816			2 816
		number of samples		10			10
		number of fish measured		1 307			1 307
		number of fish aged					
Morocco 2005		total catch in tons					8 608
		total weight of samples (kg)	7 706	4 829	1 574	3 802	17 911
		number of samples	23	12	7	11	53
		number of fish measured	3 649	2 574	1 005	2 352	9 580
		number of fish aged					
Morocco 2006		total catch in tons					10 268
		total weight of samples (kg)	2 360	10 818	5 237	3 485	21 900
		number of samples	8	23	21	12	66
		number of fish measured	1 110	4 876	4 436	2 307	12 729
		number of fish aged					
Morocco 2007		total catch in tons					3 887
		total weight of samples (kg)	4 412	4 404	2 431		11 247
		number of samples	11	7	10		28
		number of fish measured	2 279	1 680	2 236		6 195
		number of fish aged					
Morocco 2008		total catch in tons					12 113
		total weight of samples (kg)	7 584		7 246		14 830
		number of samples	26		22		48
		number of fish measured	6 071		3 877		9 948
		number of fish aged					
Morocco 2009		total catch in tons					9 491
		total weight of samples (kg)	8 117	1 312	6 913	2 579	18 921
		number of samples	23	3	28	11	65
		number of fish measured	4 718	591	6 194	2 445	13 948
		number of fish aged					

Morocco 2010	total catch in tons				8 607
	total weight of samples (kg)	8 069	4 075	2 628	14 772
	number of samples	26	9	8	43
	number of fish measured	5 433	1 795	1 632	8 860
	number of fish aged				
Morocco 2011	total catch in tons				8 334
	total weight of samples (kg)	7 061	4 385	5 834	23 455
	number of samples	14	8	20	62
	number of fish measured	2 889	1 619	4 304	13 283
	number of fish aged				
Morocco 2012	total catch in tons				10 774
	total weight of samples (kg)	2 327	2 546	1 231	12 053
	number of samples	6	8	4	31
	number of fish measured	1 175	1 989	849	7 108
	number of fish aged				
Morocco 2013	total catch in tons				11 145.5
	total weight of samples (kg)		3 619.3	1 596	9 154
	number of samples		8	3	23
	number of fish measured		1 598	639	6 330
	number of fish aged				
Morocco 2014	total catch in tons				10 831
	total weight of samples (kg)	1 131	2 638	2 069	9 448
	number of samples	5	4	7	28
	number of fish measured	1 177	1 119	1 489	6 787
	number of fish aged	0	0	0	
Morocco 2015	total catch in tons				15 206
	total weight of samples (kg)	1 470	4 130	938	10 384
	number of samples	6	8	4	31
	number of fish measured	1 291	1 698	886	7 172
	number of fish aged	0	0	0	
Morocco 2016	total catch in tons				8 664
	total weight of samples (kg)	1 407	3 905	2 196	9 939
	number of samples	6	12	11	42
	number of fish measured	1 376	2 564	1 995	8 575
	number of fish aged	0	0	0	

Table 5.2.2a (cont.): Intensity of sampling for *Octopus vulgaris* landings in the port of Laâyoune of the coastal fishery operating in Morocco / Intensité d'échantillonnage de la pêche côtière pour *Octopus vulgaris* dans le port de Laâyoune

Zone/units	Fleet		quarter 1	quarter 2	quarter 3	quarter 4	total	
Morocco 2007	Moroccan coastal fishery in the port of Laâyoune (<i>Octopus vulgaris</i>)	total catch in tons					4 911	
		total weight of samples (kg)	1 079	2 536			3 615	
		number of samples	31	122			153	
		number of fish measured	791 125	2 536 394			3 327 519	
		number of fish aged						
Morocco 2008		total catch in tons					5 692	
		total weight of samples (kg)	3 711	7 222			10 933	
		number of samples	154	77			231	
		number of fish measured	3 485	1 152			4 637	
		number of fish aged						
Morocco 2009		total catch in tons					4 389	
		total weight of samples (kg)	2 732	1 818	2 150	2 759	9 459	
		number of samples	26	21	21	19	87	
		number of fish measured	2 517	1 806	1 952	2 744	9 019	
		number of fish aged						
Morocco 2010		total catch in tons					1 078	
		total weight of samples (kg)	2 754	2 181	3 736	384	9 054	
		number of samples	24	23	27	8	82	
		number of fish measured	2 316	1 757	3 006	424	7 503	
		number of fish aged						
Morocco 2011		total catch in tons					1 033	
		total weight of samples (kg)	2 494	575	2 257	2 257	7 582	
		number of samples	11	7	16	14	48	
		number of fish measured	1 586	406	2 177	2 018	6 187	
		number of fish aged						
Morocco 2012		total catch in tons					3 386	
		total weight of samples (kg)						
		number of samples						
		number of fish measured						
		number of fish aged						
Morocco 2013		total catch in tons						5 089.74
		total weight of samples (kg)	2 490	753	1 769	29 628	34 640	
		number of samples	34	11	23	40	108	
		number of fish measured	1 979	417	1 106	3 146	6 648	
		number of fish aged						
Morocco 2014		total catch in tons						2 595.46
		total weight of samples (kg)	2 509	1 008	1 518	1 704	6 739	
		number of samples	36	15	21	23	95	
		number of fish measured	2 465	555	1 203	1 515	5 738	
		number of fish aged						
Morocco 2015		total catch in tons						5 559.2
		total weight of samples (kg)		1 285	1 864	1 259	4 408	
		number of samples		20	24	18	62	
		number of fish measured		679	1 318	1 166	3 163	
		number of fish aged						
Morocco 2016		total catch in tons						4 782.67
		total weight of samples (kg)	3 512	1 070	1 796	791	7 169.16	
		number of samples	58	18	26	12	114	
		number of fish measured	3 078	841	1 401	888	6 208	
		number of fish aged						

Table 5.3.3a: Catch in tonnes of *Octopus vulgaris* by stock and fleet (Captures en tonnes d'*Octopus vulgaris* par stock et flottille)

Stock	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Dakhla	Mor. Freez.Trawl.Ceph	50 500	71 066	57 088	59 045	51 759	52 812	34 831	25 900	41 170	52 881	55 373	39 652
	Mor.Coast.Trawl.Ceph					4 229	3 190	3 000	2 500	3 000	4 000	7 000	10 138
	Art.fl.Mor.				3 000	4 500	8 000	12 000	13 000	15 000	27 000	45 000	30 707
	Sp.Trawl.Ceph.	25 102	40 557	33 656	37 942	26 766	14 483	17 795	8 681	12 065	8 703		
	Total Dakhla	75 602	111 623	90 744	99 987	87 254	78 485	67 626	50 081	71 235	92 584	107 373	80 497
Cap Blanc	Mau.Freez.Trawl.Ceph.	18 395	20 577	27 552	19 430	14 294	14 067	14 616	6 417	4 186	5 720	6 235	6 020
	Mau.Ref.Trawl.Ceph	720	1 180	4 111	6 877	4 947	5 660	5 913	3 939	3 897	4 560	5 193	5 114
	Oth.Trawl.Ceph.						109	40	208	465	744	1 250	859
	Oth.fl.(BY-CATCH)	43	341			1	7	11	1	7			3
	Art.fl.Mau.	3 690	7 253	12 963	11 929	7 795	5 596	5 818	4 024	3 368	3 631	3 953	5 963
	Sp.Trawl.Ceph.						347	3 194	3 379	5 492	7 501	12 265	10 268
	Total stock Cape Blanc	22 848	29 351	44 626	38 236	27 037	25 786	29 593	17 968	17 415	22 156	28 896	28 227
Senegal & The Gambia	Sen.Ind.Fl.	6 190	10 492	3 437	2 627	3 377	1 732	1 859	1 438	1 463	25 863	2 701	1 928
	Art.fl.Sen.	5 141	11 077	2 294	1 639	6 196	2 241	1 692	1 400	3 878	14 460	1 933	698
	Gam.Ind.Fl.	1 346	1 390	170	164	449	404	485	288	132	2 758	781	122
	Sp.Trawl.Ceph.		181	8	81	49	179	170	79	297	1 222	39	93
	Total Senegal&Gambia	12 677	23 140	5 909	4 511	10 071	4 556	4 206	3 205	5 770	44 303	5 454	2 841
Total stocks	Total	111 127	164 114	141 279	142 734	124 362	108 827	101 425	71 254	94 420	159 043	141 723	111 565

Mor. Freez.Trawl.Ceph
 Mor.Coast.Trawl.Ceph
 Art.fl.Mor.
 Sp.Trawl.Ceph.
 Mau.Freez.Trawl.Ceph.
 Mau.Ref.Trawl.Ceph
 Oth.Trawl.Ceph.
 Oth.fl.(BY-CATCH)
 Art.fl.Mau.
 P.I. Sen
 Art.fl.Sen.
 P. I. Gam.
 Art.fl.Gam
 Sp.Trawl.Ceph.*

Marocain Freezer Trawler Cephalopod
 Marocain Coastal Trawler Cephalopod
 Artisanal fleet of Morocco
 Spanish Trawler Cephalopod
 Mauritanian Freezer Trawler Cephalopod
 Mauritanian Refrigerator Trawler Cephalopod
 Others Trawlers Cephalopod
 Others fleets (BY-CATCH)
 Artisanal fleet of Mauritania
 Senegal Industrial Fisheries
 Artisanal fleet of Senegal
 Gambia Industrial Fisheries
 Artisanal fleet of Gambia
 Spanish Trawler Cephalopod

* En 2012 Licence privée en Gambie

Table 5.3.3a (cont.): Catch in tonnes of *Octopus vulgaris* by stock and fleet / Captures en tonnes d'*Octopus vulgaris* par stock et flottille

Stock	Fleet	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Dakhla	Mor. Freez.Trawl.Ceph	25 467	12 046	10 821	21 023	18 430	16 004	25 665	23 788	17 999	11 498	13 375
	Mor.Coast.Trawl.Ceph	10 355	2 655	1 518	3 473	4 182	4 911	5 692	4 388	1 078	1 033	3 386
	Art.fl.Mor.	20 959	10 947	5 624	9 712	6 135	9 383	12 134	9 491	8 607	8 334	10 773
	Sp.Trawl.Ceph.											
	Total Dakhla	56 781	25 648	17 963	34 208	28 747	30 298	43 491	37 667	27 684	20 865	27 534
Cap Blanc	Mau.Freez.Trawl.Ceph.	5 800	7 346	8 107	10 342	6 583	10 075	9 666	9 862	5 458	7 106	10 166
	Mau.Ref.Trawl.Ceph	4 310	3 612	4 135	4 302	3 104	2 858	2 981	2 449	1 047	1 511	1 940
	Oth.Trawl.Ceph.	469	368	514	615	628	1 381	1 516	829	505	765	466
	Oth.fl.(BY-CATCH)	7		1	6		0	0			1.2	13.7
	Art.fl.Mau.	3 500	2 467	4 994	5 072	4 815	6 011	14 095	17 820	6 889	8 100	13 125
	Sp.Trawl.Ceph.	8 514	6 402	7 321	9 306	6 482	4 639	3 756	5 655	4 054	4 502	4 271
	Total stock Cape Blanc	22 600	20 195	25 072	29 643	21 612	24 964	32 014	36 615	17 953	21 985	29 982
Senegal & The Gambia	Sen.Ind.Fl.	12 837	7 266	3 447	3 939	4 328	2 955	3 741	1 917	3 512	2 384	2 604
	Art.fl.Sen.	9 803	5 662	5 052	2 929	4 548	2 661	2 542	2 821	1 894	4 677	5 133
	Gam.Ind.Fl.	884	1 362	802	499	35	113	230	338	267	213	702
	Sp.Trawl.Ceph.	203	534	510	344							192
	Total Senegal&Gambia	23 727	14 824	9 811	7 711	8 911	5 729	6 513	5 076	5 673	7 274	8 631
Total stocks	Total	103 108	60 667	52 846	71 562	59 270	60 991	82 018	79 358	51 310	50 124	66 148

Table 5.3.3a (cont.): Catch in tonnes of *Octopus vulgaris* by stock and fleet / Captures en tonnes d'*Octopus vulgaris* par stock et flottille

Stock	Fleet	2013	2014	2015	2016
Dakhla	Mor. Freez.Trawl.Ceph	24 339	23 060	28 523	24 471
	Mor.Coast.Trawl.Ceph	5 090	2 595	5 559	4 783
	Art.fl.Mor.	11 146	10 831	15 206	8 664
	Sp.Trawl.Ceph.				
	Total Dakhla	40 574	36 486	49 287	37 918
Cap Blanc	Mau.Freez.Trawl.Ceph.	9 252	8 312	9 170	9 075
	Mau.Ref.Trawl.Ceph	1 633	1 230	1 507	1 712
	Oth.Trawl.Ceph.				
	Oth.fl.(BY-CATCH)		28	1	28
	Art.fl.Mau.	13 293	14 482	22 511	23 327
	Sp.Trawl.Ceph.				
	Total stock Cape Blanc	24 178	24 052	33 190	34 142
Senegal & The Gambia	Sen.Ind.Fl.	1 387	317	899	1 530
	Art.fl.Sen.	1 346	1 582	1 943	2 936
	Gam.Ind.Fl.	145.25	38.22	0	0
	Sp.Trawl.Ceph.				
	Total Senegal&Gambia	2 878	1 937	2 842	4 466
Total stocks	Total	67 631	62 476	85 319	76 526

Mor. Freez.Trawl.Ceph
 Mor.Coast.Trawl.Ceph
 Art.fl.Mor.
 Sp.Trawl.Ceph.
 Mau.Freez.Trawl.Ceph.
 Mau.Ref.Trawl.Ceph
 Oth.Trawl.Ceph.
 Oth.fl.(BY-CATCH)
 Art.fl.Sen.
 Art.fl.Gam

Marocain Freezer Trawler Cephalopod
 Marocain Costal Trawler Cephalopod
 Artisanal fleet of Morocco
 Spanish Trawler Cephalopod
 Mauritanian Freezer Trawler Cephalopod
 Mauritanian Refrigerator Trawler Cephalopod
 Others Trawlers Cephalopod
 Others fleets (BY-CATCH)
 Artisanal fleet of Senegal
 Artisanal fleet of Gambia

Art.fl.Mau. Artisanal fleet of Mauritania
 P.I. Sen Senegal Industrial Fisheries
 P. I. Gam. Gambia Industrial Fisheries
 Sp.Trawl.Ceph.* Spanish Trawler Cephalopod
 * En 2012 Licence privée en Gambie

Table 5.3.3b: Effort on *Octopus vulgaris*/cephalopods by fleet, by stock and by year (1990–2008) (in fishing days), except for Senegal industrial fishery (in days at sea), and artisanal (in numbers of trips)/Effort sur *Octopus vulgaris*/céphalopodes par flottille, par stock et par année (1990-2008) (en jours de pêche), sauf pour la pêche industrielle du Sénégal (en jours de mer) et artisanale (en nombre de sorties)

Stock	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Dakhla	Mor. Freez.Trawl.Ceph	71 189	67 361	63 289	49 225	70 903	71 966	75 720	59 785	65 054	62 115	60 955	51 401
	Mor.Coast.Trawl.Ceph					11 586	8 740	13 043	11 541	9 481	9 397	15 411	26 537
	Art.fl.Mor.					297 500	446 250	595 000	648 550	733 040	833 000	795 600	836 714
	Sp.Trawl.Ceph.	35 261	32 520	29 082	30 723	25 680	17 827	29 369	17 431	18 538	11 921		
Cap Blanc	Mau.Freez.Trawl.Ceph.	19 960	15 958	14 424	13 372	15 805	20 933	26 736	22 803	12 762	11 676	12 728	15 720
	Mau.Ref.Trawl.Ceph	2 376	3 457	4 899	9 204	11 437	13 876	15 733	16 131	15 834	15 923	16 783	16 662
	Oth.Trawl.Ceph.						174	90	809	1 065	1 159	1 397	1 383
	Oth.fl.(BY-CATCH)	60	269			139	453	77	138	669			2 772
	Art.fl.Mau.	55 800	50 400	59 940	104 220	108 000	234 000	193 680	170 460	96 120	72 180	75 960	84 060
	Sp.Trawl.Ceph.						609	5 241	6 864	8 361	9 323	10 997	12 072
Senegal & The Gambia	Sen.Ind.Fl.	30 180	29 630	29 218	30 656	29 210	33 825	37 071	42 071	40 770	46 407	35 079	39 374
	Art.fl.Sen.	358 812	355 948	366 253	354 586	391 526	402 016	393 616	458 764	530 143	562 302	473 780	419 209
	Gam.Ind.Fl.	7 920	9 620	8 820	6 030	3 061	4 050	4 860	5 220	4 410	5 827	6 030	6 356
	Sp.Trawl.Ceph.		202	114	241	94	462	421	210	503	536	129	218

Table 5.3.3b (cont.): Effort on *Octopus vulgaris*/cephalopods by fleet, by stock and by year (1990–2008) (in fishing days), except for Senegal industrial fishery (in days at sea), and artisanal (in numbers of trips)/Effort sur *Octopus vulgaris*/céphalopodes par flottille, par stock et par année (1990-2008) (en jours de pêche), sauf pour la pêche industrielle du Sénégal (en jours de mer) et artisanale (en nombre de sorties)

Stock	Fleet	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Dakhla	Mor. Freez.Trawl.Ceph	50 760	41 782	24 728	44 793	39 696	38 647	44 451	44 600	50 148	31 520	34 712
	Mor.Coast.Trawl.Ceph	24 069	18 884	23 140	30 554	28 834	20 594	25 304	15 648	12 000	6 255	16 327
	Art.fl.Mor.	739 211	797 335	48 112	154 680	108 876	99 862	124 570	115 905	101 748	139 514	78 900
	Sp.Trawl.Ceph.											
Cap Blanc	Mau.Freez.Trawl.Ceph.	17 659	14 969	21 548	22 900	16 061	22 382	15 823	15 654	14 884	19 848	16 709
	Mau.Ref.Trawl.Ceph	17 761	16 233	13 855	12 972	9 541	9 736	6 356	6 765	4 263	5 000	4 573
	Oth.Trawl.Ceph.	1 182	567	1 100	1 061	956	2 712	1 797	1 327	1 804	1 511	576
	Oth.fl.(BY-CATCH)	7 133		7 081	779							
	Art.fl.Mau.	112 400	86 563	147 136	156 401	215 505	224 824	316 310	336 497	292 452	149 368	205 757
	Sp.Trawl.Ceph.	12 589	10 084	9 584	10 249	7 454	6 677	4 360	5 310	5 154	5 125	3 851
Senegal & The Gambia	Sen.Ind.Fl.	39 279	37 983	32 168	28 357	32 836	23 140	28 111	16 173	14 951	12 976	14 700
	Art.fl.Sen.	529 636	599 168	627 483	548 259	591 636.67	469 577	475 092	971 207	934 553	936 990	948 931
	Gam.Ind.Fl.	6 251	6 508	4 255	2 630	2 476	2 388	1 751	244	239	533	512
	Sp.Trawl.Ceph.	439	1 134	926	359							450

Table 5.3.3b (cont.): Effort on *Octopus vulgaris*/cephalopods by fleet, by stock and by year (1990–2008) (in fishing days), except for Senegal industrial fishery (in days at sea), and artisanal (in numbers of trips)/Effort sur *Octopus vulgaris*/céphalopodes par flottille, par stock et par année (1990-2016) (en jours de pêche), sauf pour la pêche industrielle du Sénégal (en jours de mer), et artisanale (en nombre de sorties)

Stock	Fleet	2013	2014	2015	2016
Dakhla	Mor. Freez.Trawl.Ceph	41 054	42 013	43 702	46 124
	Mor.Coast.Trawl.Ceph	19 198	13 829	20 741	18 242
	Art.fl.Mor.	79 899	75 714	91 483	60 291
	Sp.Trawl.Ceph.				
Cap Blanc	Mau.Freez.Trawl.Ceph.	19 718	20 011	20 056	21 373
	Mau.Ref.Trawl.Ceph	5 241	5 002	5 014	5 013
	Oth.Trawl.Ceph.				
	Oth.fl.(BY-CATCH)				
	Art.fl.Mau.	208 583	291 017	498 318	379 503
	Sp.Trawl.Ceph.				
Senegal & The Gambia	Sen.Ind.Fl.	7 900	8 123	8 190	8 071
	Art.fl.Sen.	672 391	791 681	723 716	729 262
	Gam.Ind.Fl.	8 256	8 025	0	0
	Sp.Trawl.Ceph.				

Table 5.3.3c.: Annual CPUE for *Octopus vulgaris*/cephalopods by fleet, by stock and by year (in kg/fishing days) except Senegal industrial fishery in kg/days at sea and artisanal fishery in kg/numbers of trips/Évolution annuelle des CPUE d'*Octopus vulgaris*/céphalopodes par flottille, par stock et par année (en kg/jours de pêche) sauf la pêche industrielle Sénégal en kg/jours en mer et la pêche artisanale en kg/nombres de sorties

Stock	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Dakhla	Mor. Freez.Trawl.Ceph	709	1 055	902	1 199	730	734	460	433	633	851	908	771
	Mor.Coast.Trawl.Ceph					365	365	230	217	316	426	454	382
	Art.fl.Mor.					15	18	20	20	20	32	57	37
	Sp.Trawl.Ceph.	712	1 247	1 157	1 235	1 042	812	606	498	651	730		
Cap Blanc	Mau.Freez.Trawl.Ceph.	922	1 289	1 910	1 453	904	672	547	281	328	490	490	383
	Mau.Ref.Trawl.Ceph	303	341	839	747	433	408	376	244	246	286	309	307
	Oth.Trawl.Ceph.						626	444	257	437	642	895	621
	Oth.fl.(BY-CATCH)	717	1 268			11	16	149	4	10			1
	Art.fl.Mau.	66	144	216	114	72	24	30	24	35	50	52	71
	Sp.Trawl.Ceph.						570	609	492	657	805	1 115	851
Senegal & The Gambia	Sen.Ind.Fl.	205	354	118	86	116	51	50	34	36	557	77	49
	Art.fl.Sen.	14	31	6	5	16	6	4	3	7	26	4	2
	Gam.Ind.Fish.	170	144	19	27	147	100	100	55	30	473	130	19
	Sp.Trawl.Ceph.		896	70	336	521	387	404	376	590	2280	302	427

Table 5.3.3c (cont.): Annual CPUE for *Octopus vulgaris*/cephalopods by fleet, by stock and by year (in kg/fishing days) except Senegal industrial fishery in kg/days at sea and artisanal fishery in kg/numbers of trips/Évolution annuelle des CPUE d'*Octopus vulgaris*/céphalopodes par flottille, par stock et par année (en kg/jours de pêche) sauf la pêche industrielle Sénégal en kg/jours en mer et la pêche artisanale en kg/nombres de sorties

Stock	Fleet	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Dakhla	Mor. Freez.Trawl.Ceph	502	288	438	469	464	414	577	533	359	365	385
	Mor.Coast.Trawl.Ceph	430	141	66	114	145	238	225	280	90	165	207
	Art.fl.Mor.	28	14	117	63	56	94	97	82	85	60	137
	Sp.Trawl.Ceph.											
Cap Blanc	Mau.Freez.Trawl.Ceph.	328	491	376	452	410	450	611	630	367	358	608
	Mau.Ref.Trawl.Ceph	243	223	298	332	325	294	469	362	246	302	424
	Oth.Trawl.Ceph.	397	649	467	580	657	509	844	625	280	506	809
	Oth.fl.(BY-CATCH)	1		0	8							
	Art.fl.Mau.	31	28	34	32	22	27	45	53	24	54	64
	Sp.Trawl.Ceph.	676	635	764	908	870	695	861	1 065	787	878	1 109
Senegal & The Gambia	Sen.Ind.Fl.	327	191	107	139	132	128	133	119	235	184	177
	Art.fl.Sen.	19	9	8	5	8	6	5	3	2	5	5
	Gam.Ind.Fish.	141	209	188	190	14	47	131	1 385	1 117	400	1 371
	Sp.Trawl.Ceph.	462	471	551	958							427

Table 5.3.3c. (cont.) : Annual CPUE for *Octopus vulgaris*/cephalopods by fleet, by stock and by year (in kg/fishing days) except Senegal industrial fishery in kg/days at sea and artisanal fishery in kg/numbers of trips/Évolution annuelle des CPUE d'*Octopus vulgaris*/céphalopodes par flottille, par stock et par année (en kg/jours de pêche) sauf la pêche industrielle Sénégal en kg/jours en mer et la pêche artisanale en kg/nombres de sorties

Stock	Fleet	2013	2014	2015	2016
Dakhla	Mor. Freez.Trawl.Ceph	593	549	653	531
	Mor.Coast.Trawl.Ceph	265	187	268	262
	Art.fl.Mor.	139	143	166	144
	Sp.Trawl.Ceph.				
Cap Blanc	Mau.Freez.Trawl.Ceph.	469	415	457	425
	Mau.Ref.Trawl.Ceph	312	246	301	341
	Oth.Trawl.Ceph.				
	Oth.fl.(BY-CATCH)				
	Art.fl.Mau.	64	50	45	61
	Sp.Trawl.Ceph.				
Senegal & The Gambia	Sen.Ind.Fl.	176	39	110	190
	Art.fl.Sen.	2	2	3	4
	Gam.Ind.Fish.	18	5		
	Sp.Trawl.Ceph.				

Table 5.4.3a: Catch in tonnes of Cuttlefish (*Sepia* spp.) by stock and fleet/Captures en tonnes de seiche (*Sepia* spp.) par stock et flottille

Stock	Flotilles	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Dakla	Mor. Freez.Trawl.Ceph	11 600	8 644	8 394	6 820	13 756	11 805	11 429	15 640	13 608	18 984	31 309	26 199
	Mor.Coast.Trawl.Ceph												
	Art.fl.Mor.												
	Sp.Trawl.Ceph.	4 900	2 666	2 421	3 133	4 966	2 539	3 430	2 874	2 985	2 096		
	Total Dakla	16 500	11 310	10 815	9 953	18 722	14 344	14 859	18 514	16 593	21 080	31 309	26 199
Cap Blanc	Mau.Freez.Trawl.Ceph.	6 505	6 037	5167	4 108	3 211	2 835	3 888	1 674	1 716	1 710	1 822	2 395
	Mau.Ref.Trawl.Ceph	609	512	580	1 524	1 943	1 736	1 821	1 022	1 722	2 272	2 462	2 375
	Oth.Trawl.Ceph.	0	410	702	2 065	1 891	1 296	0	25	46	127	175	185
	Oth.fl.(BY-CATCH)	3	1	17	25	0	79	124	156	47	193	16	27
	Sp.Trawl.Ceph.						76	349	267	745	1 198	1 112	1 573
	Total Cape Blanc	7 117	6 960	6 466	7 722	7 045	6 022	6 182	3 144	4 276	5 500	5 587	6 555
Sénégal & Gambie	Sen.Ind.Fl.	6 198	7 892	5 661	4 663	3 956	3 942	4 098	5 211	5 346	3 596	1 589	1 512
	Art.fl.Sen.	1 517	1 503	1 625	1 332	1 048	1 177	1 236	1 246	891	727	639	735
	Gam.Ind.Fl.	2 651	4 237	1 082	1 494	1 336	1 203	1 443	760	775	683	662	589
	Art.fl.Gam						325	184	137	97	380	422	1 499
	Sp.Trawl.Ceph.		141	1	174	51	186	170	83	239	99	46	39
	Total Sénégal&Gambie	10 366	13 773	8 369	7 663	6 391	6 833	7 131	7 437	7 348	5 485	3 358	4 375
TOTAL Sepia spp. North		33 983	32 043	25 650	25 338	32 158	27 199	28 172	29 095	28 217	32 065	40 254	37 129

Mor. Freez.Trawl.Ceph
Mor.Coast.Trawl.Ceph
Art.fl.Mor.
Sp.Trawl.Ceph.
Mau.Freez.Trawl.Ceph.
Mau.Ref.Trawl.Ceph

Marocain Freezer Trawler Cephalopod
Marocain Costal Trawler Cephalopod
Artisanal fleet of Morocco
Spanish Trawler Cephalopod
Mauritanian Freezer Trawler Cephalopod
Mauritanian Refrigerator Trawler Cephalopod

Oth.Trawl.Ceph
Oth.fl.(BY-CATCH)
Art.fl.Mau.
P.I. Sen
Art.fl.Sen.
P. I. Gam.

Others Trawlers Cephalopod
Others fleets (BY-CATCH)
Artisanal fleet of Mauritania
Senegal Industrial Fisheries
Artisanal fleet of Senegal
Gambia Industrial Fisheries

Table 5.4.3a (cont.): Catch in tonnes of Cuttlefish (*Sepia* spp.) by stock and fleet/Captures en tonnes de seiche (*Sepia* spp.) par stock et flottille

Stock	Flotilles	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Dakla	Mor. Freez.Trawl.Ceph	11 020	6 655	6 853	14 597	13 497	13 439	12 542	16 022	15 750	8 349	17 881
	Mor.Coast.Trawl.Ceph		516	553	1 616	1 186	1 192	1 741	1 987	2 029	2 037	2 623
	Art.fl.Mor.	37	38	45	234	147	30	536	624	2 237	4 329	4 035
	Sp.Trawl.Ceph.											
	Total Dakla	11 057	7 209	7 451	16 447	14 830	14 661	14 819	18 633	20 016	14 715	24 539
Cap Blanc	Mau.Freez.Trawl.Ceph.	1 116	1 627	1 255	1 721	1 325	1 846	1 760	1 643	1 310	1 076	1 541
	Mau.Ref.Trawl.Ceph	992	1 430	1 470	1 381	578	996	591	1 272	701	523	732
	Oth.Trawl.Ceph.	32	51	168	183	103	129	114	53	72	16	12
	Oth.fl.(BY-CATCH)	137	421				1	83			0.2	0.48
	Sp.Trawl.Ceph.	669	265	818	738	366	389	595	379	288	136	254
	Total Cape Blanc	2 946	3 794	3 711	4 023	2 372	3 361	3 143	3 347	2371	1 751	2539
Sénégal & Gambie	Sen.Ind.Fl.	2 242	2 480	1 816	1 132	1 810	1 542	1 495	784	892	713	796.3333
	Art.fl.Sen.	1 006	1 407	1 819	1 776	1 668	981	899	865.9	1 070.7	1 348	1 136.8
	Gam.Ind.Fl.	870	723	540	209	102	164.2	162.5	192.5	217.3	225.1	414.5
	Art.fl.Gam	1 620	957	321	1 992	1 177	756	603	679	687	1 258	1 298
	Sp.Trawl.Ceph.	207	209	99	8							108
	Total Senegal&The Gambia	5 945	5 776	4 595	5 117	4 757	3 443	3 160	2 521	2 867	3 544	3 754
TOTAL <i>Sepia</i> spp. North		19 948	16 779	15 757	25 587	21 959	21 465	21 121	24 501	25 254	20 010	30 832

Mor. Freez.Trawl.Ceph
 Mor.Coast.Trawl.Ceph
 Art.fl.Mor.
 Sp.Trawl.Ceph.
 Mau.Freez.Trawl.Ceph.
 Mau.Ref.Trawl.Ceph

Marocain Freezer Trawler Cephalopod
 Marocain Costal Trawler Cephalopod
 Artisanal fleet of Morocco
 Spanish Trawler Cephalopod
 Mauritanian Freezer Trawler Cephalopod
 Mauritanian Refrigerator Trawler Cephalopod

Oth.Trawl.Ceph
 Oth.fl.(BY-CATCH)
 Art.fl.Mau.
 P.I. Sen
 Art.fl.Sen.
 P. I. Gam.

Others Trawlers Cephalopod
 Others fleets (BY-CATCH)
 Artisanal fleet of Mauritania
 Senegal Industrial Fisheries
 Artisanal fleet of Senegal
 Gambia Industrial Fisheries

Table 5.4.3a (cont.): Catch in tonnes of Cuttlefish (*Sepia* spp.) by stock and fleet/Captures en tonnes de seiche (*Sepia* spp.) par stock et flottille

Stock	Flotilles	2013	2014	2015	2016
Dakla	Mor. Freez.Trawl.Ceph	18 031	12 877	20 651	16 301
	Mor.Coast.Trawl.Ceph	2 103	1 008	1 816	1 998
	Art.fl.Mor.	4 529	4 247	4 868	7 165
	Sp.Trawl.Ceph.				
	Total Dakla	24 664	18 132	27 336	25 464
Cap Blanc	Mau.Freez.Trawl.Ceph.	2 419	1 448	1 875	1 366
	Mau.Ref.Trawl.Ceph	473	283	405	152
	Oth.Trawl.Ceph.				
	Oth.fl.(BY-CATCH)	189	114	345	272
	Sp.Trawl.Ceph.				
	Total Cape Blanc	3 080	1 845	2 625	1 790
Sénégal & Gambie	Sen.Ind.Fl.	567	888	720	737
	Art.fl.Sen.	1 020	990	950	987
	Gam.Ind.Fl.	725	435		
	Art.fl.Gam	1 881	947	579	556
	Sp.Trawl.Ceph.				
	Total Senegal&The Gambia	4 193	3 260	2 249	2 280
TOTAL <i>Sepia</i> spp. North		31 937	23 238	32 210	29 534

Mor. Freez.Trawl.Ceph
Mor.Coast.Trawl.Ceph
Art.fl.Mor.
Sp.Trawl.Ceph.
Mau.Freez.Trawl.Ceph.
Mau.Ref.Trawl.Ceph

Marocain Freezer Trawler Cephalopod
Marocain Costal Trawler Cephalopod
Artisanal fleet of Morocco
Spanish Trawler Cephalopod
Mauritanian Freezer Trawler Cephalopod
Mauritanian Refrigerator Trawler Cephalopod

Oth.Trawl.Ceph
Oth.fl.(BY-CATCH)
Art.fl.Mau.
P.I. Sen
Art.fl.Sen.
P. I. Gam.

Others Trawlers Cephalopod
Others fleets (BY-CATCH)
Artisanal fleet of Mauritania
Senegal Industrial Fisheries
Artisanal fleet of Senegal
Gambia Industrial Fisheries

Table 5.4.3b: Effort on *Sepia* spp. and *Loligo vulgaris* (in fishing days) in Morocco/Effort sur *Sepia* spp. et *Loligo vulgaris* (en jours de pêche) au Maroc

Stock	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Dakhla	Mor. Freez.Trawl.Ceph	71 189	67 361	63 289	49 225	70 903	71 966	75 720	59 785	65 054	62 115	60 955	51 401
	Mor.Coast.Trawl.Ceph												
	Art.fl.Mor.												2 149
	Sp.Trawl.Ceph.	35 261	32 520	29 082	30 723	25 680	17 827	29 369	17 431	18 538	11 921		
Cap Blanc	Mau.Freez.Trawl.Ceph.	19 960	15 958	14 424	13 372	15 805	20 933	26 736	22 803	12 762	11 676	12 728	15 720
	Mau.Ref.Trawl.Ceph	2 376	3 457	4 899	9 204	11 437	13 876	15 733	16 131	15 834	15 923	16 783	16 662
	Oth.Trawl.Ceph.						4090	90	809	1 065	1 159	1 397	1 383
	Oth.fl.(BY-CATCH)	60	269			139	453	770	1 380	669			2 772
	Sp.Trawl.Ceph.						609	5 241	6 864	8 361	9 323	10 997	12 072
Sénégal & Gambie	Sen.Ind.Fl.	30 180	29 630	29 218	30 656	29 210	33 825	37 071	42 071	40 770	46 407	35 079	39 374
	Art.fl.Sen.	358 812	355 948	366 253	354 586	391 526	402 016	393 616	458 764	530 143	562 302	473 780	419 209
	Gam.Ind.Fl.	7 920	9 620	8 820	6 030	3 061	4 050	4 860	5 220	4 410	5 827	6 030	6 356
	Art.fl.Gam												
	Sp.Trawl.Ceph.		202	114	241	94	462	421	210	503	536	129	218

Stock	Fleet	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Dakhla	Mor. Freez.Trawl.Ceph	50 760	41 782	24 728	44 793	39 696	38 647	44 451	44 600	50 148	31 520	34 712
	Mor.Coast.Trawl.Ceph		7 202	7 534	10 246	11 249	16 373	22 072	24 570	18 774	19 523	20489
	Art.fl.Mor.	15 161	27 734	19 738	35 092	40 525	600	9 581	5 892	17 767	17 115	23 882
	Sp.Trawl.Ceph.											
Cap Blanc	Mau.Freez.Trawl.Ceph.	17 659	14 969	21 548	22 900	16 061	22 382	15 823	15 654	14 884	19 848	16 709
	Mau.Ref.Trawl.Ceph	17 761	16 233	13 855	12 972	9 541	9 736	6 356	6 765	4 263	5 000	4 573
	Oth.Trawl.Ceph.	1 182	567	1 100	1 061	956	2 712	1 797	1 327	1 804	1 511	576
	Oth.fl.(BY-CATCH)	7 133		7 081	779							
	Sp.Trawl.Ceph.	12 589	10 084	9 584	10 249	7 454	6 677	4 360	5 310	5 154	5 125	3 851
Sénégal & Gambie	Sen.Ind.Fl.	39 279	37 983	32 168	28 357	32 836	23 140	28 111	16 173	14 951	12 976	14 700
	Art.fl.Sen.	529 636	599 168	627 483	548 259	591 636.667	469 577	475 092	971 207	934 553	936 990	948 931
	Gam.Ind.Fl.	6 251	6 508	4 255	2 630	2 476	2 388	1 751	244	239	533	512
	Art.fl.Gam							3 660	6 930	7 752	9 360	9 636
	Sp.Trawl.Ceph.	439	1 134	926	359							
Stock	Fleet	2013	2014	2015	2016							
Dakhla	Mor. Freez.Trawl.Ceph	41 054	42 013	43 702	46 124							
	Mor.Coast.Trawl.Ceph	21 812	22 631	25 641	30 744							
	Art.fl.Mor.	16 790	15 643	15 252	21 792							

	Sp.Trawl.Ceph.				
Cap Blanc	Mau.Freez.Trawl.Ceph.	19 718	20 011	20 056	21 373
	Mau.Ref.Trawl.Ceph	5 241	5 002	5 014	5 013
	Oth.Trawl.Ceph.				
	Oth.fl.(BY-CATCH)				
	Sp.Trawl.Ceph.				
Sénégal & Gambie	Sen.Ind.Fl.	7 900	8 123	8 190	8 071
	Art.fl.Sen.	672 391	791 681	723 716	729 262
	Gam.Ind.Fl.	8 256	8 025		
	Art.fl.Gam	21 068	27 479	24 951	115 329
	Sp.Trawl.Ceph.				

Table 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/CPUE en kg/jours de pêche pour *Sepia* spp. sauf pour la pêche industrielle du Sénégal (PI) en kg/jours en mer et Sénégal artisanal kg/nombre de sorties

Stock	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Dakhla	Mor. Freez.Trawl.Ceph	163	128	133	139	194	164	151	262	209	306	514	510
	Mor.Coast.Trawl.Ceph												
	Art.fl.Mor.												0
	Sp.Trawl.Ceph.	139	82	83	102	193	142	117	165	161	176		
Cape Blanc	Mau.Freez.Trawl.Ceph.	326	378	358	307	203	135	145	73	134	146	143	152
	Mau.Ref.Trawl.Ceph	256	148	118	166	170	125	116	63	109	143	147	143
	Oth.Trawl.Ceph.						317	0	31	43	110	125	134
	Oth.fl.(BY-CATCH)	50	4			0	174	161	113	70			10
	Sp.Trawl.Ceph.						125	67	39	89	128	101	130
Senegal&TheGambia	Sen.Ind.Fl.	205	266	194	152	135	117	111	124	131	77	45	38
	Art.fl.Sen.	4	4	4	4	3	3	3	3	2	1	1	2
	Gam.Ind.Fl.	335	440	123	248	436	297	297	146	176	117	110	93
	Art.fl.Gam												
	Sp.Trawl.Ceph.		698	9	722	543	403	404	395	475	185	357	179

Stock	Fleet	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Dakhla	Mor. Freez.Trawl.Ceph	217	159	277	326	340	348	282	428	272	411	478
	Mor.Coast.Trawl.Ceph		72	73	158	105	73	79	48	48	69	85
	Art.fl.Mor.	2	1	2	7	4	50	56	106	121	242	155
	Sp.Trawl.Ceph.											
Cape Blanc	Mau.Freez.Trawl.Ceph.	63	109	58	75	82	82	111	105	88	54	92
	Mau.Ref.Trawl.Ceph	56	88	106	106	61	102	93	188	164	105	160
	Oth.Trawl.Ceph.	27	90	153	172	108	48	64	40	40	11	21
	Oth.fl.(BY-CATCH)	19		0	0							
	Sp.Trawl.Ceph.	53	26	85	72	49	58	136	71	56	27	66
Senegal&TheGambia	Sen.Ind.Fl.	57	65	56	40	55	67	53	48	60	55	54
	Art.fl.Sen.	2	2	3	3	3	2	2	1	1	1	1
	Gam.Ind.Fl.	139	111	127	79	41	69	93	789	909	422	810
	Art.fl.Gam								98	89	134	135
	Sp.Trawl.Ceph.	472	184	107	22							

Stock	Fleet	2013	2014	2015	2016
Dakhla	Mor. Freez.Trawl.Ceph	439	307	473	353
	Mor.Coast.Trawl.Ceph	96	45	71	65
	Art.fl.Mor.	270	272	319	329
	Sp.Trawl.Ceph.				
Cape Blanc	Mau.Freez.Trawl.Ceph.	123	72	93	64
	Mau.Ref.Trawl.Ceph	90	57	81	30
	Oth.Trawl.Ceph.				
	Oth.fl.(BY-CATCH)				
	Sp.Trawl.Ceph.				
Senegal&TheGambia	Sen.Ind.Fl.	72	109	88	91
	Art.fl.Sen.	2	1	1	1
	Gam.Ind.Fl.	88	54		
	Art.fl.Gam				
	Sp.Trawl.Ceph.				

Cha.Mar. Cong. Chalutiers marocains congélateurs;
 Cha.Cot. Mar. Chalutiers côtiers marocains;
 Art. Mar.Artisanaux marocains (pêche artisanale marocaine)
 Cha.Mau. Cong. Chalutiers mauritaniens congélateurs;
 Cha. Mau. Ref. Chalutiers mauritaniens réfrigérateurs
 Art. Mau. Artisanaux mauritaniens (pêche artisanale mauritanienne);
 Cha. Esp.-Chalutiers espagnols;
 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 5.5.3a: Catch (tonnes) of squids, *Loligo vulgaris* by stock and fleet/Captures (tonnes) de calamars, *Loligo vulgaris* par stock et par flottille

Stock	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Dakhla	Mor. Freez. Trawl. Ceph	4 100	7 596	7 250	13 031	8 215	13 249	8 164	4 671	9 208	6 824	13 730	7 336
	Mor.Coast.Trawl.Ceph												
	Art.fl.Mor.					32	0	0	1	68	0	2	77
	Sp.Trawl.Ceph.	3 024	2 469	2 605	4 545	3 077	1 707	4 240	1 613	2 466	2 052		
	Total stock Dakhla	7 124	10 065	9 855	17 576	11 324	14 956	12 404	6 285	11 742	8 876	13 732	7 413
Cap Blanc	Mau.Freez.Trawl.Ceph.	1 114	1 247	1 432	1 471	935	1 510	2 014	1 260	1 017	1 355	1 151	1 058
	Mau.Ref.Trawl.Ceph	22	170	71	148	167	467	932	894	792	1 006	1 081	938
	Oth.Trawl.Ceph.		127	472	638	721	960	1	48	49	188	120	101
	Oth.fl.(BY-CATCH)		180	28	64	1	181	43	110	305	313	6	66
	Sp.Trawl.Ceph.						359	447	595	784	2 297	1 687	1 538
	Total stock Cape Blanc	1 136	1 724	2 003	2 321	1 824	3 477	3 437	2 907	2 947	5 159	4 045	3 701
Senegal & Gambia	Sen.Ind.Fl.	28	15	47	44	27	9	49	9	1	32	43	90
	Art.fl.Sen.	10	2	2	3	11	5	15	2	59	23	21	40
	Cha. Esp.				2	0	5	2		0	0	1	
	Ind. Fl. Gambia												
	Total Senegal&Gambia	38	17	49	49	38	19	66	11	60	55	65	130
Total North stock	Total	8 298	11 806	11 907	19 946	13 186	18 452	15 907	9 203	14 749	14 090	17 842	11 244

Table 5.5.3a (cont.): Catch (tonnes) of squids, *Loligo vulgaris* by stock and fleet/Captures (tonnes) de calamars, *Loligo vulgaris* par stock et par flottille

Stock	Fleet	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Dakhla	Mor. Freez.Trawl.Ceph	2 035	724	122	3 733	1 937	775	2 576	3 900	1 522	3 717	2 478
	Mor.Coast.Trawl.Ceph		183	120	881	266	42	659	329	637	1 229	351
	Art.fl.Mor.	266	84	301	1 253	341	29	417	742	965	709	1 635
	Sp.Trawl.Ceph.											
	Total stock Dakhla	2 301	991	543	5 867	2 544	846	3 652	4 971	3 124	5 655	4 464
Cap Blanc	Mau.Freez.Trawl.Ceph.	293	224	281	352	91	1 334	627	510	277	297	592
	Mau.Ref.Trawl.Ceph	624	179	192	237	100	178	172	248	201	253	391
	Oth.Trawl.Ceph.	35	3	19	32	3	116	91	54	21	24	28
	Oth.fl.(BY-CATCH)	288	81				4	171			0.11	0.1
	Sp.Trawl.Ceph.	1 376	325	339	681	246	640	746	381	485	574	837
	Total stock Cape Blanc	2 616	812	831	1 302	440	2 272	1 807	1 194	984	1 148	1 848
Senegal & Gambie	Sen.Ind.Fl.	218	73	83	137	98	57	97	33	4	163	66.667
	Art.fl.Sen.	15	10	43	51	35	34	71	57.9	31	12.7	36.6
	Cha. Esp.		1	4	0							
	Ind. Fl. Gam.		29	14	15	2	3	6	7	9	8	4
	Total Senegal&Gambia	233	113	144	203	135	94	174	98	44	184	107
Total North stock	Total	5 150	1 916	1 518	7 372	3 119	3 212	5 633	6 262	4 151	6 987	6 419

Cha.Mar. Cong.

Cha.Cot. Mar.

Art. Mar.

Cha.Mau. Cong.

Cha. Mau. Ref.

Mauritanie

Art. Mau.

céphalopodières)

Chalutiers marocains congélateurs

Chalutiers côtiers marocains

Artisanaux marocains (pêche artisanale marocaine)

Chalutiers mauritaniens Congélateurs

Chalutiers mauritaniens Réfrigérateurs

Artisanaux mauritaniens (pêche artisanale mauritanienne)

Cha. Esp.

P.I. Sen

P.A.Sen

P.I. Gam.

Autres Ceph

Autres flottilles (captures accessoires)

Chalutiers espagnols

Pêche artisanale Sénégal

Pêche industrielle Sénégal

Pêche industrielle Gambie

Autres Céphalopodières en

Autres flottilles (non

Table 5.5.3a (cont.): Catch (tonnes) of squids, *Loligo vulgaris* by stock and fleet/Captures (tonnes) de calamars, *Loligo vulgaris* par stock et par flottille

Stock	Fleet	2013	2014	2015	2016
Dakhla	Mor. Freez.Trawl.Ceph	6 880	6 429	5 159	10 563
	Mor.Coast.Trawl.Ceph	631	1 284	762	1 900
	Art.fl.Mor.	2 317	1 459	1 572	3 134
	Sp.Trawl.Ceph.				
	Total stock Dakhla	9 828	9 173	7 493	15 597
Cap Blanc	Mau.Freez.Trawl.Ceph.	1 558	1 985	2 309	2 450
	Mau.Ref.Trawl.Ceph	318	405	599	359
	Oth.Trawl.Ceph.				
	Oth.fl.(BY-CATCH)		25	116	111
	Sp.Trawl.Ceph.				
	Total stock Cape Blanc	1 876	2 415	3 024	2 920
Senegal & Gambia	Sen.Ind.Fl.	72	96	134	105
	Art.fl.Sen.	41	25	22	43
	Cha. Esp.				
	Ind. Fl. Gam.	9	6		
	Total Senegal&Gambia	122	127	156	148
Total North stock	Total	11 826	11 714	10 673	18 665

Cha.Mar. Cong.

Cha.Cot. Mar.

Art. Mar.

Cha.Mau. Cong.

Cha. Mau. Ref.

Mauritanie

Art. Mau.

céphalopodières)

Chalutiers marocains congélateurs

Chalutiers côtiers marocains

Artisanaux marocains (pêche artisanale marocaine)

Chalutiers mauritaniens Congélateurs

Chalutiers mauritaniens Réfrigérateurs

Artisanaux mauritaniens (pêche artisanale mauritanienne)

Cha. Esp.

P.I. Sen

P.A.Sen

P.I. Gam.

Autres Ceph

Autres flottilles (captures accessoires)

Chalutiers espagnols

Pêche artisanale Sénégal

Pêche industrielle Sénégal

Pêche industrielle Gambie

Autres Céphalopodiers en

Autres flottilles (non

Table 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
 CPUE (kg/jours de pêche) de *Loligo vulgaris* sauf pour la pêche industrielle Sénégal (PI) en kg/jours en mer et Sénégal artisanal kg/nombre de sorties

Stock	Fleet	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Dakhla	Mor. Freez.Trawl.Ceph	58	113	115	265	116	184	108	78	142	110	225	143	40	17	5	83	49	20	58	67	47	101	71
	Mor.Coast.Trawl.Ceph														25	16	86	24	9	75	8	23	45	25
	Art.fl.Mor.												36	18	3	15	36	8	77	45	23	46	42	59
	Sp.Trawl.Ceph.	86	76	90	148	120	96	144	93	133	172													
Cap Blanc	Mau.Freez.Trawl.Ceph.	56	78	99	110	59	72	75	55	80	116	90	67	17	15	13	15	6	60	40	33	19	15	35
	Mau.Ref.Trawl.Ceph	9	49	14	16	15	34	59	55	50	63	64	56	35	11	14	18	10	18	27	37	47	51	86
	Oth.Trawl.Ceph.							11	57	36	162	86	73	30	5	17	30	3	43	50	41	12	16	48
	Oth.fl.(BY-CATCH)		669			7	400	56	80	456			24	40		0	0							
	Sp.Trawl.Ceph.							85	87	94	246	153	127	109	32	35	66	33	96	171	72	94	112	217
Sénégal & Gambie	Sen.Ind.Fl.	1	0	2	1	1	0	1	0	0	1	1	2	6	2	3	5	3	2	3	2	0	13	5
	Art.fl.Sen.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cha. Esp.		0	0	6	1	10	4	0	0	1	4	0	0	1	4	1							0
	Ind. Fl. Gam.														4	3	6	1	1	4	29	36	16	8

Cha.Mar. Cong.
 Cha.Cot. Mar.
 Art. Mar.
 Cha.Mau. Cong.
 Cha. Mau. Ref.
 Mauritanie
 Art. Mau.
 céphalopodières)

Chalutiers marocains congélateurs
 Chalutiers côtiers marocains
 Artisanaux marocains (pêche artisanale marocaine)
 Chalutiers mauritaniens Congélateurs
 Chalutiers mauritaniens Réfrigérateurs
 Artisanaux mauritaniens (pêche artisanale mauritanienne)

Cha. Esp.
 P.I. Sen
 P.A.Sen
 P.I. Gam.

Autres Ceph

Autres flottilles (captures accessoires)

Chalutiers espagnols
 Pêche artisanale Sénégal
 Pêche industrielle Sénégal
 Pêche industrielle Gambie
 Autres Céphalopodières en

Autres flottilles (non

Table 5.5.3b (cont.): CPUE on squids (*Loligo vulgaris*)/cephalopods by fleet and year (1990-2016) (in Kg/fishing days) except Senegal industrial (in Kg/fishery in days at sea) and artisanal (in Kg/numbers of trips by stock North) / CPUE sur les calmars (*Loligo vulgaris*) / céphalopodes par flottille et par an (1990-2016) (en kg/jours de pêche) sauf le Sénégal industriel (en kg/pêche en jours en mer) et artisanal (en kg / nombre de sorties par stock Nord)

Stock	Fleet	2013	2014	2015	2016
Dakhla	Mor. Freez.Trawl.Ceph	168	153	118	229
	Mor.Coast.Trawl.Ceph	37	63	34	65
	Art.fl.Mor.	121	77	124	158
	Sp.Trawl.Ceph.				
Cap Blanc	Mau.Freez.Trawl.Ceph.	79	99	115	115
	Mau.Ref.Trawl.Ceph	61	81	119	72
	Oth.Trawl.Ceph.				
	Oth.fl.(BY-CATCH)				
	Sp.Trawl.Ceph.				
Sénégal & Gambie	Sen.Ind.Fl.	9	12	16	13
	Art.fl.Sen.	0	0	0	0
	Cha. Esp.				
	Ind. Fl. Gam.	1	1		

Cha.Mar. Cong.
Cha.Cot. Mar.
Art. Mar.
Cha.Mau. Cong.
Cha. Mau. Ref.
Mauritanie
Art. Mau.
céphalopodières)

Chalutiers marocains congélateurs
Chalutiers côtiers marocains
Artisanaux marocains (pêche artisanale marocaine)
Chalutiers mauritaniens Congélateurs
Chalutiers mauritaniens Réfrigérateurs
Artisanaux mauritaniens (pêche artisanale mauritanienne)

Cha. Esp.
P.I. Sen
P.A.Sen
P.I. Gam.
Autres Ceph

Autres flottilles (captures accessoires)

Chalutiers espagnols
Pêche artisanale Sénégal
Pêche industrielle Sénégal
Pêche industrielle Gambie
Autres Céphalopodiers en
Autres flottilles (non

FIGURES

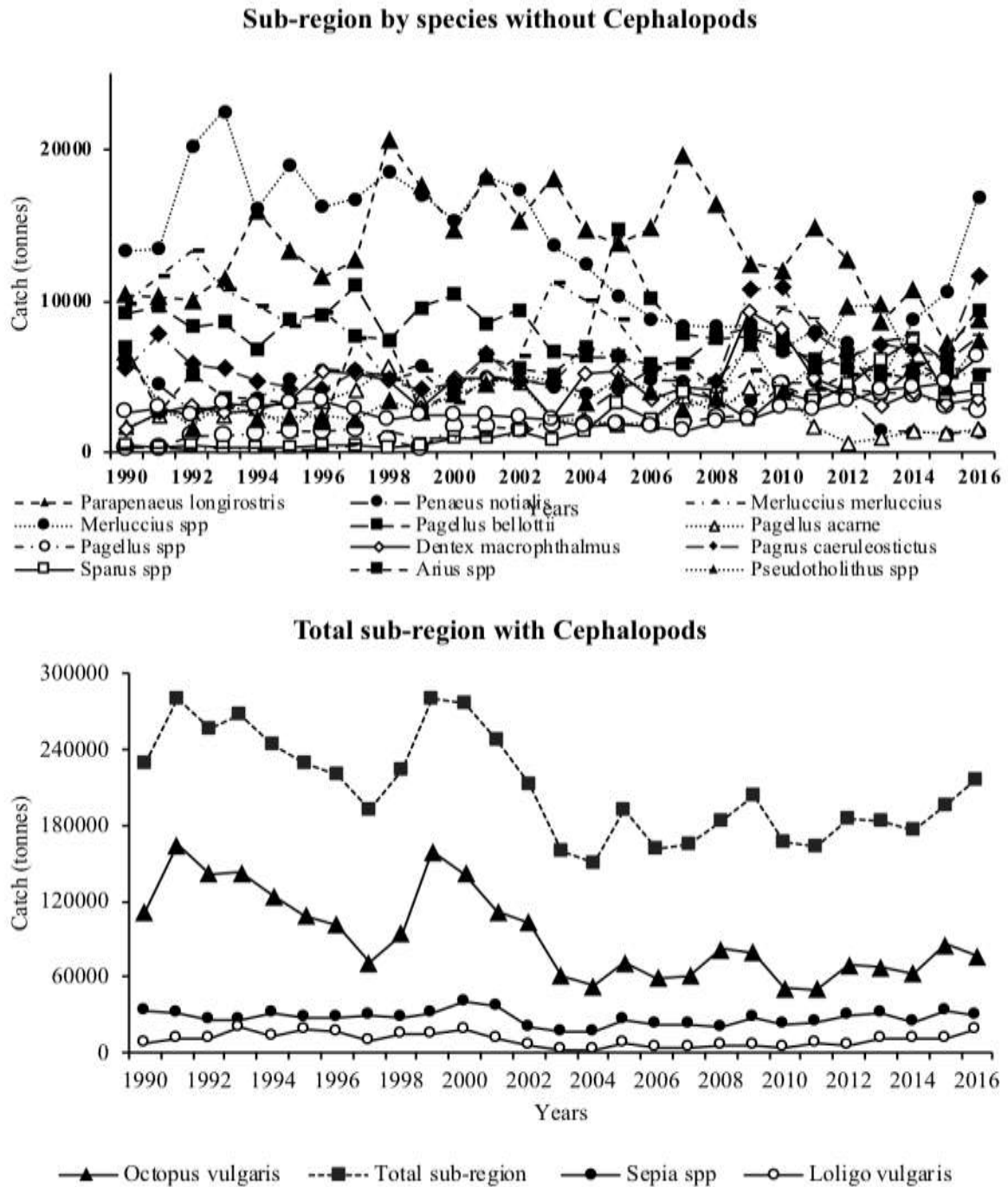


Figure 1.6.1: Catch trends in the CECAF northern sub-region by species group (weight in tonnes)/Tendances des captures de ressources démersales dans la sous-région nord du COPACE, par groupes d'espèces (en tonnes)

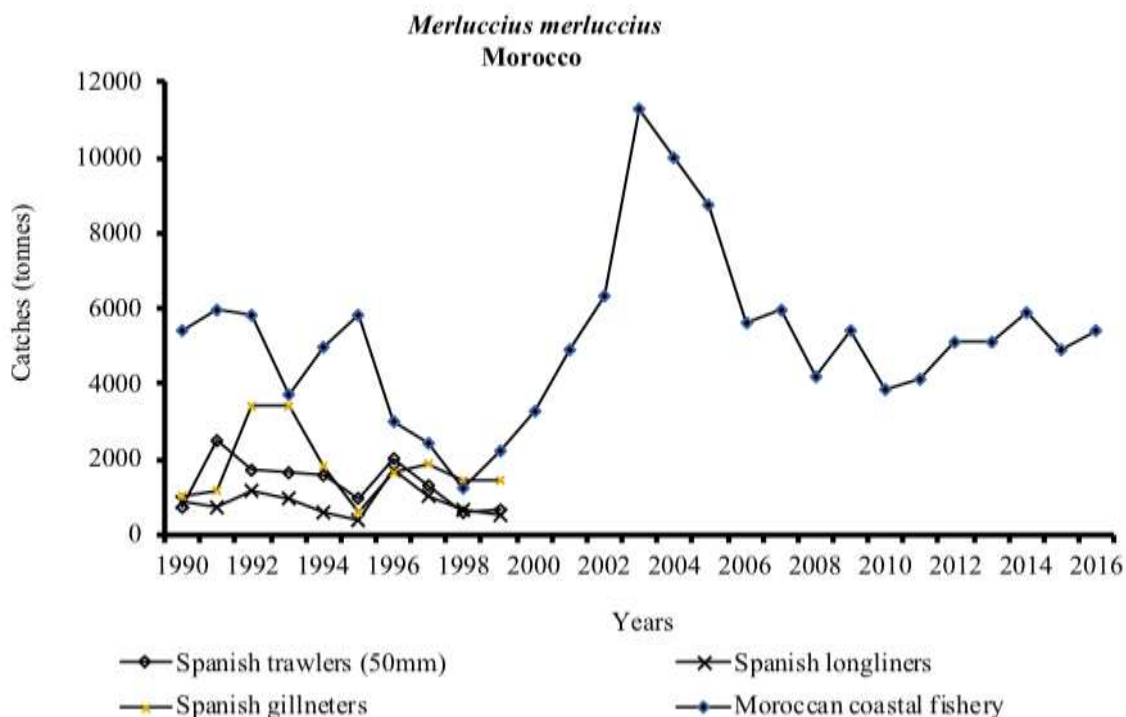


Figure 2.3.3a: Catch (tonnes) of white hake (*Merluccius merluccius*) in Morocco by fleet and country/Captures (tonnes) de merlu blanc (*Merluccius merluccius*) au Maroc par les différentes flottilles et pays

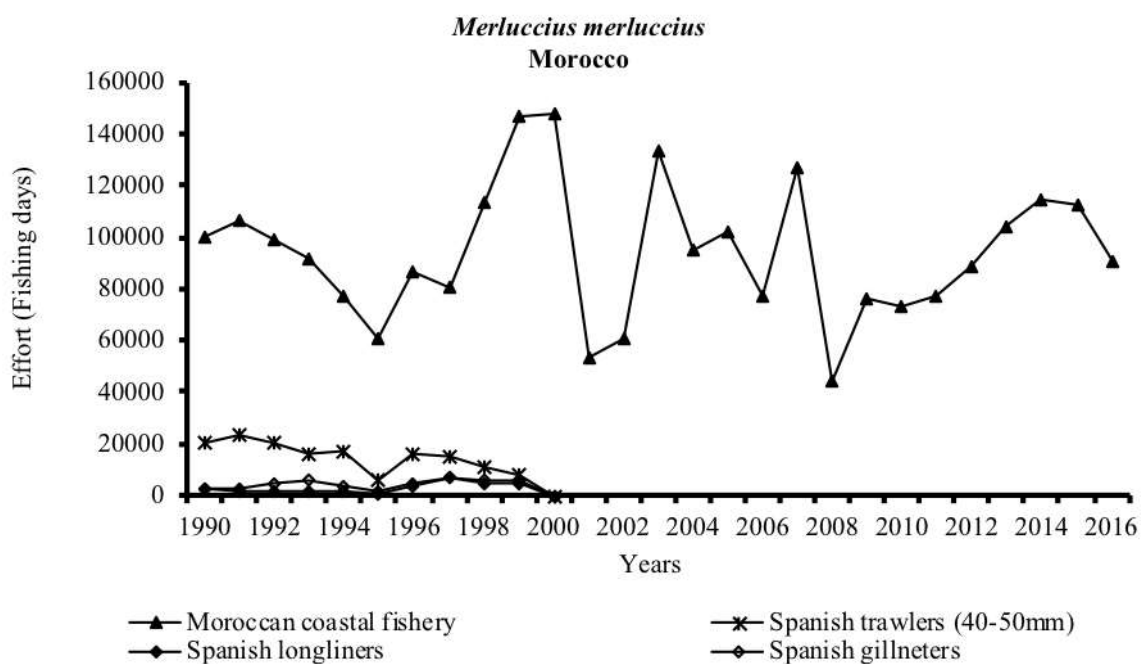


Figure 2.3.3b: Effort (in fishing days) carried out on white hake (*Merluccius merluccius*) in Morocco by fleet/Effort (en jours de pêche) exercé sur le merlu blanc (*Merluccius merluccius*) au Maroc par les différentes flottilles

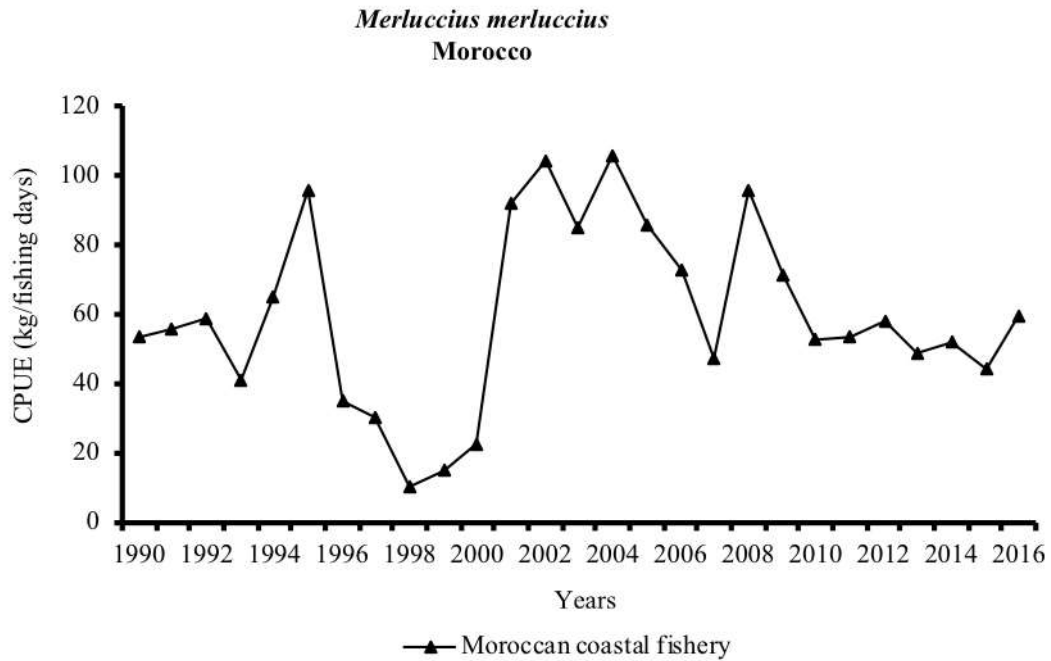


Figure 2.3.3c: Catch per unit of effort (kg/fishing days) of white hake (*Merluccius merluccius*) by coastal fleet/Prise par unité d'effort (kg/jours de pêche) du merlu blanc (*Merluccius merluccius*) des différentes flottilles cotières

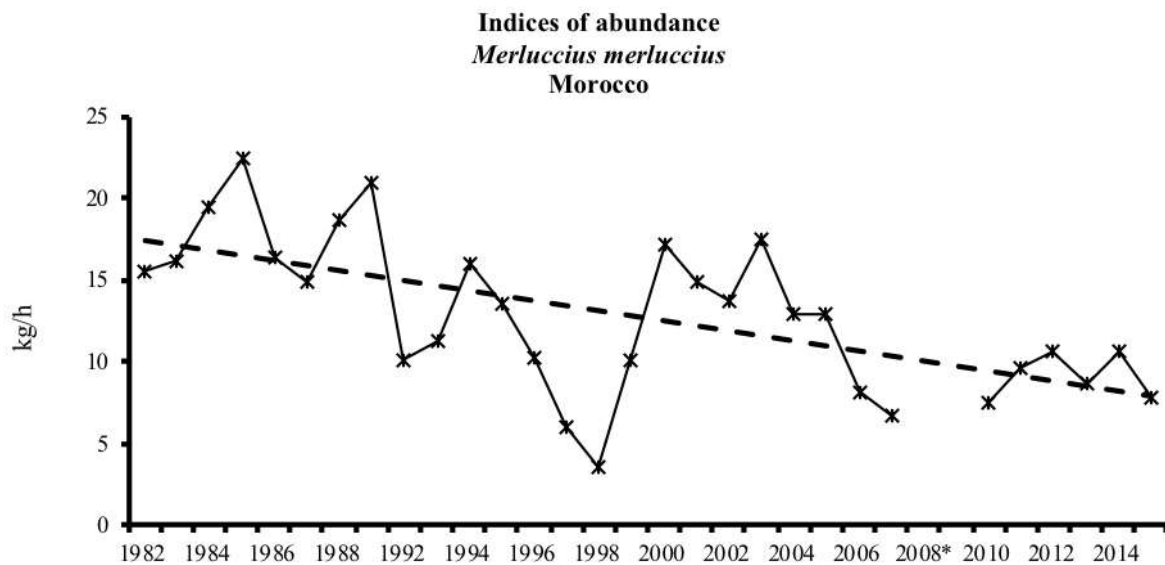


Figure 2.3.3d: Abundance indices (stratified averages) of white hake (*Merluccius merluccius*) observed during the research surveys/Indices d'abondance (moyennes stratifiées) du merlu blanc (*Merluccius merluccius*) observés au cours des campagnes scientifiques

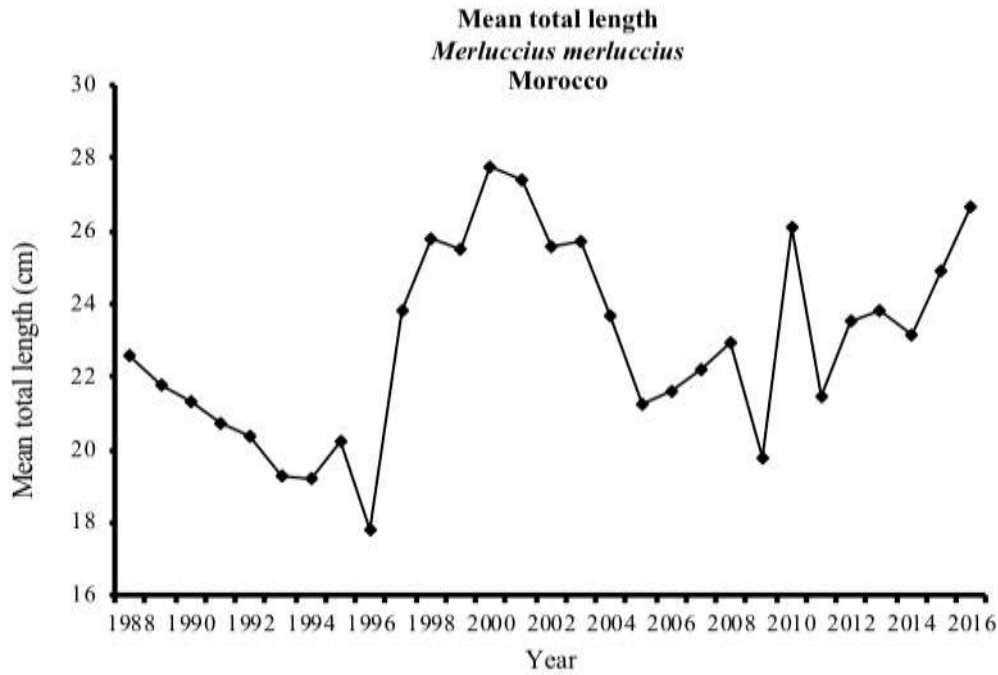


Figure 2.3.3e: Evolution of the mean length of white hake *Merluccius merluccius* in Morocco / Évolution de la longueur moyenne du merlu blanc *Merluccius merluccius* au Maroc

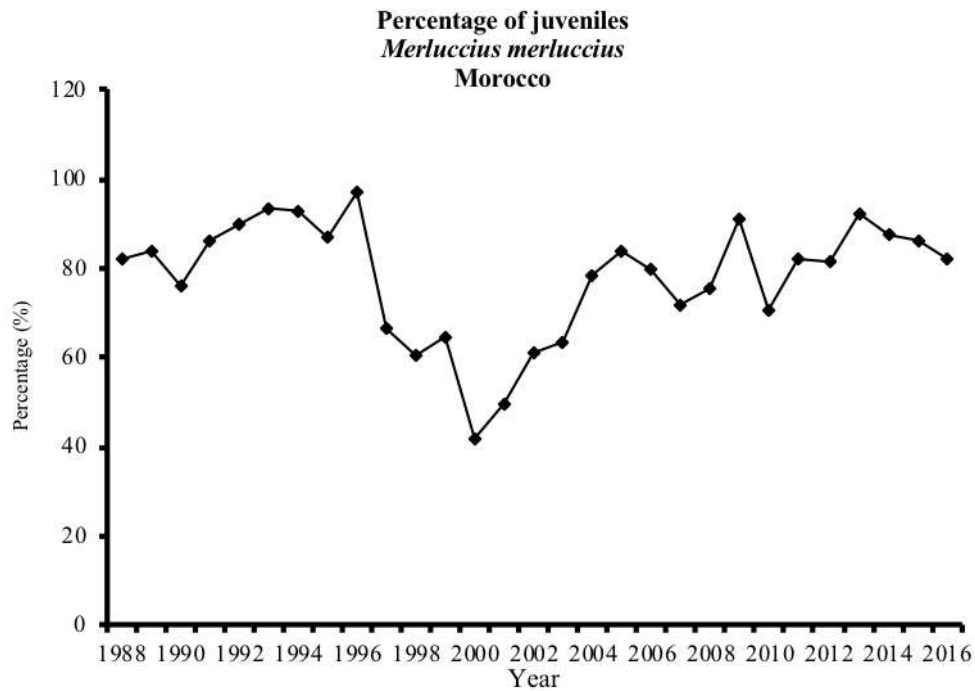


Figure 2.3.3f: Percentage of juveniles of white hake *Merluccius merluccius* in Morocco (Coastal fishery sampling) / Pourcentage de juvéniles de merlu blanc *Merluccius merluccius* au Maroc (échantillonnage de la pêche côtière)

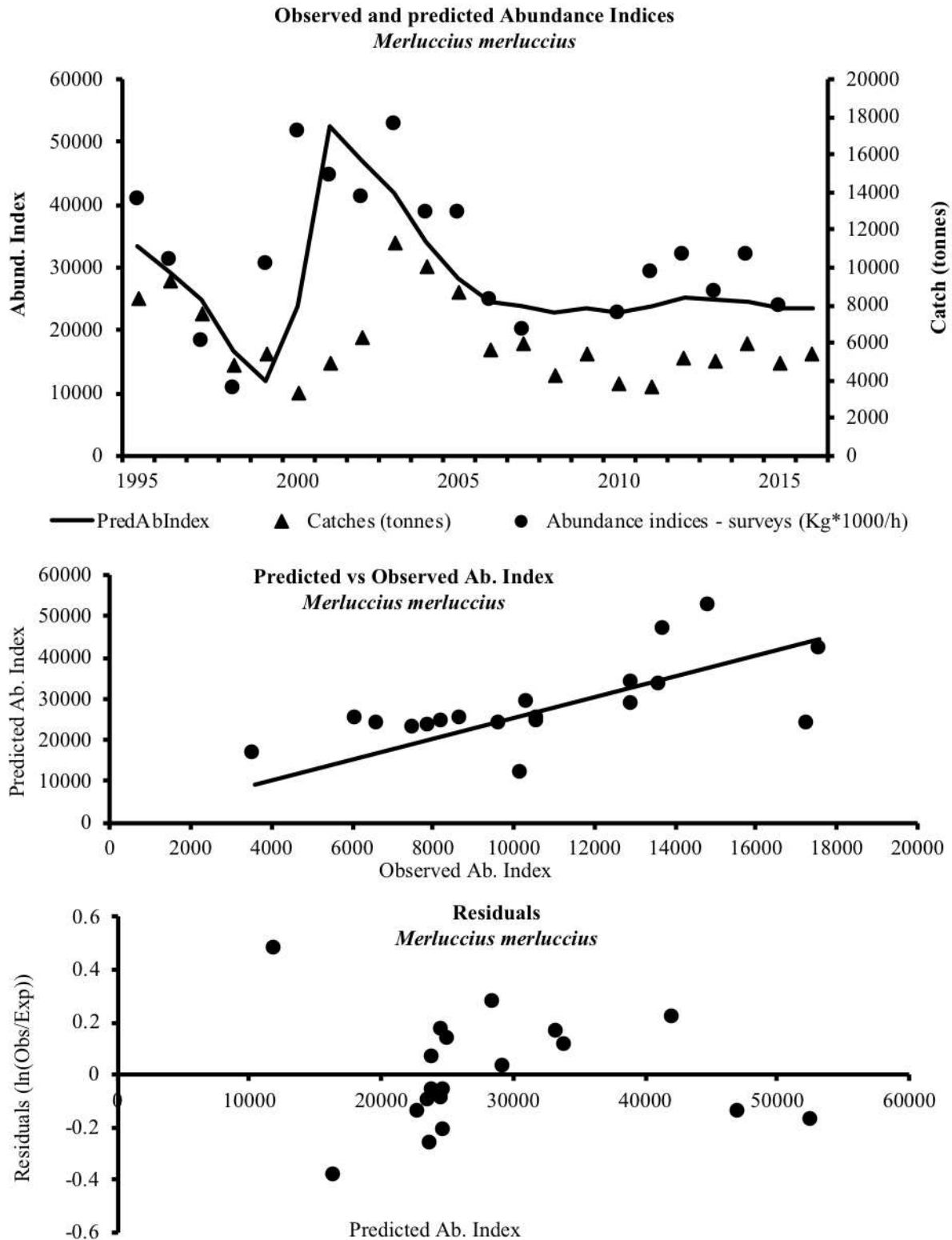


Figure 2.3.4a: Observed and predicted abundance indices for the white hake (*Merluccius merluccius*) stock (abundance indices-survey), and diagnostics of the model fit / Tendances des indices d'abondance observés et estimés par le modèle de production pour le stock de merlu blanc (*Merluccius merluccius*) (indices d'abondance-campagnes) ainsi que des diagnostics du modèle

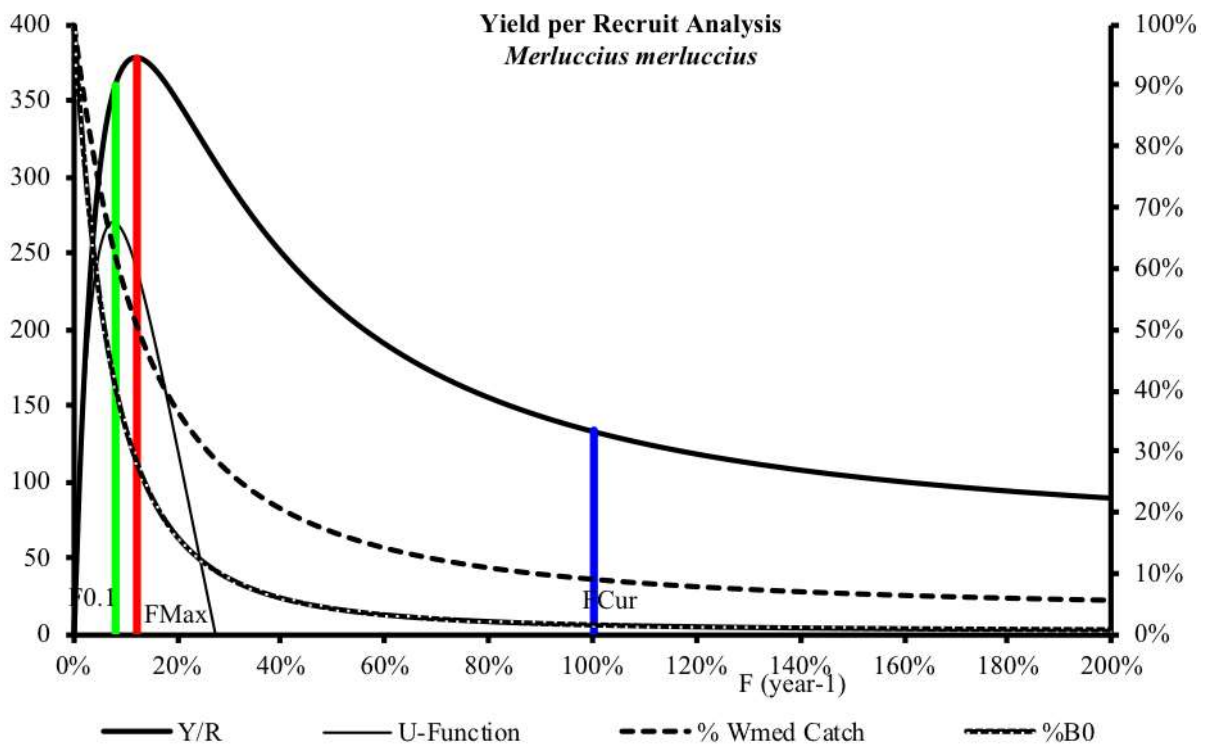
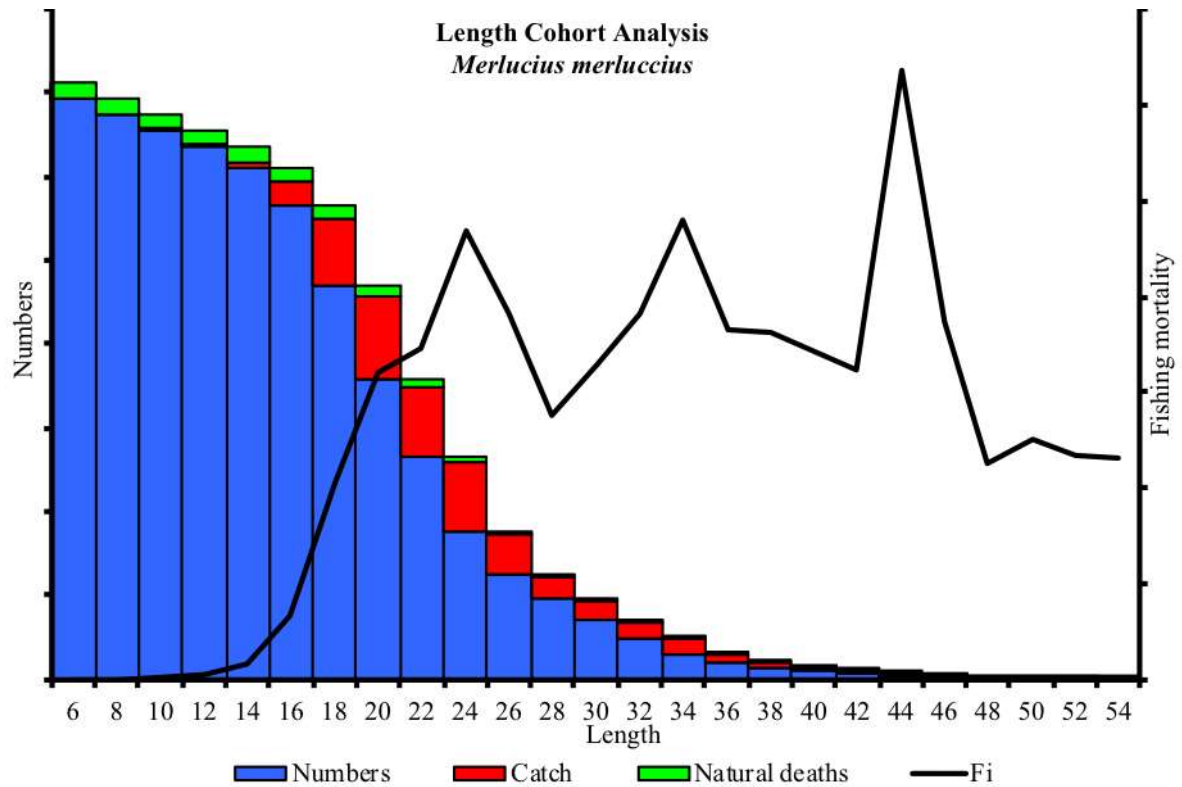


Figure 2.3.4b: LCA&Yield per recruit analysis for *Merluccius merluccius* (using 2013 data) /
Analyse de la capture par recrue pour le stock de merlu blanc (*Merluccius merluccius*)
(en utilisant les données de 2013)

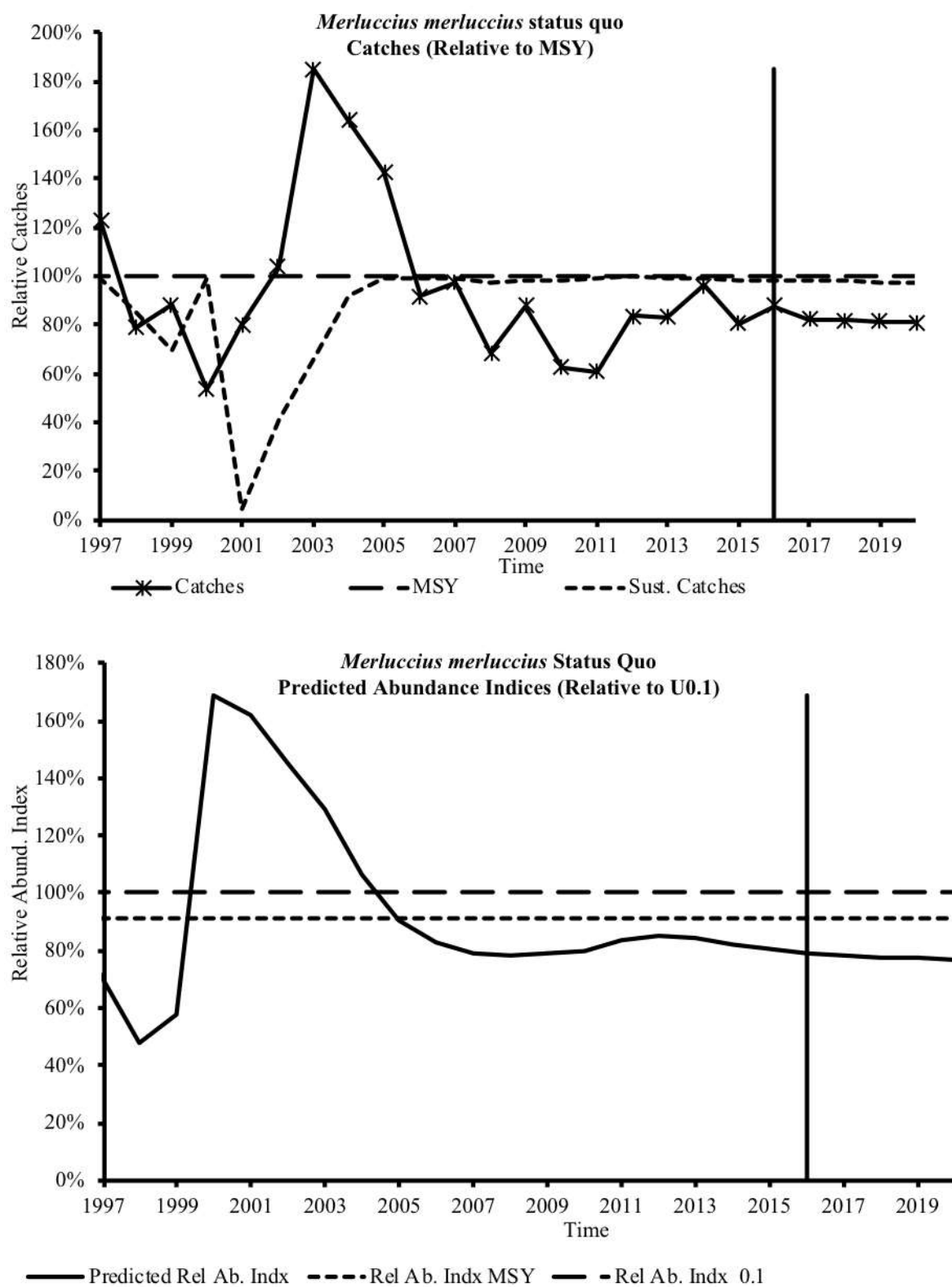


Figure 2.3.5a: Projection of evolution of catch of *Merluccius merluccius* in Morocco under a scenario of *status quo* catch level / Projection de l'évolution de capture de *Merluccius merluccius* au Maroc selon un scénario de captures *status quo*

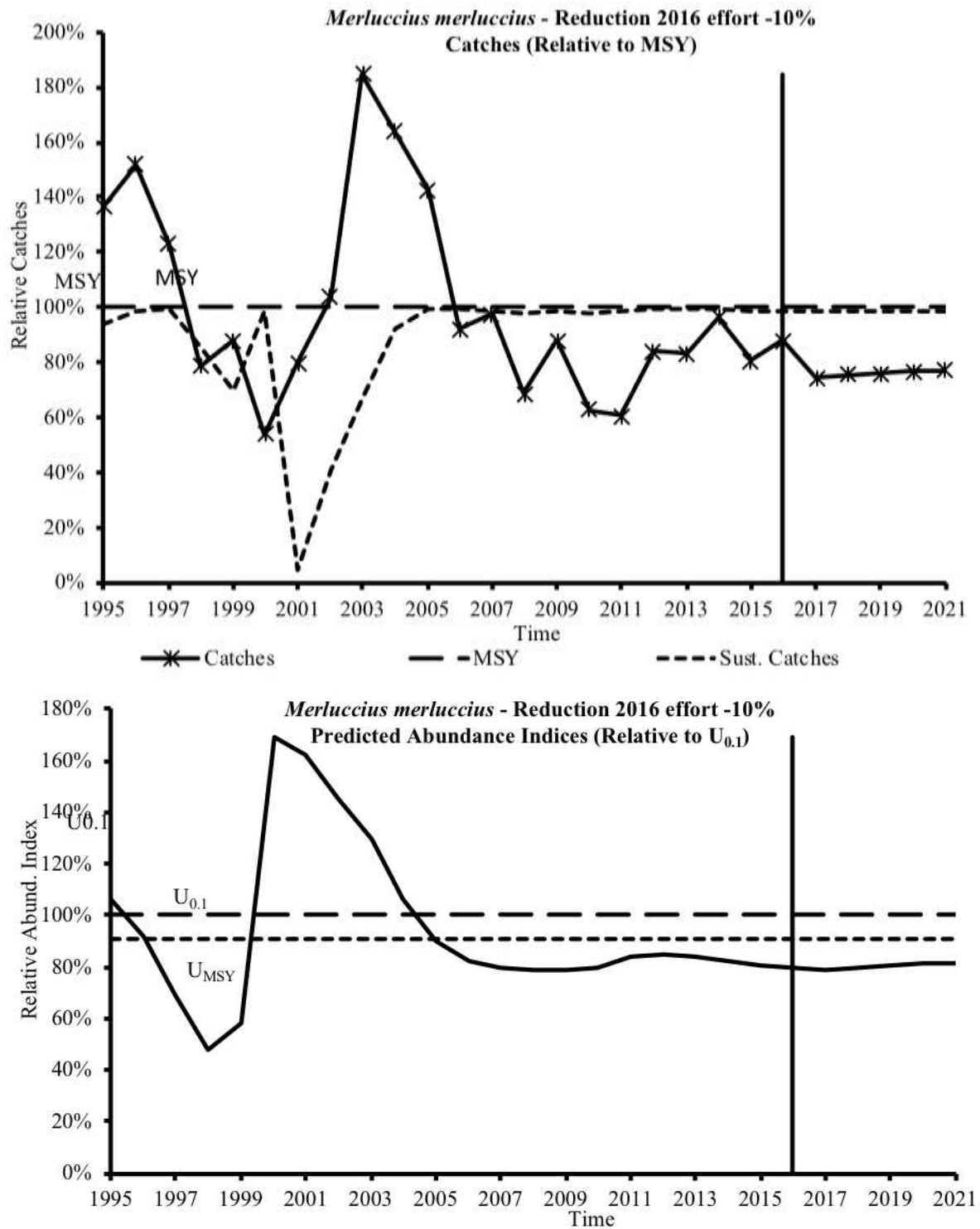


Figure 2.3.5b: Projection of evolution of catch of *Merluccius merluccius* in Morocco under a scenario of 10% less than 2016 effort / Projection de l'évolution de capture de *Merluccius merluccius* au Maroc selon un scénario de moins 10% 2016 effort

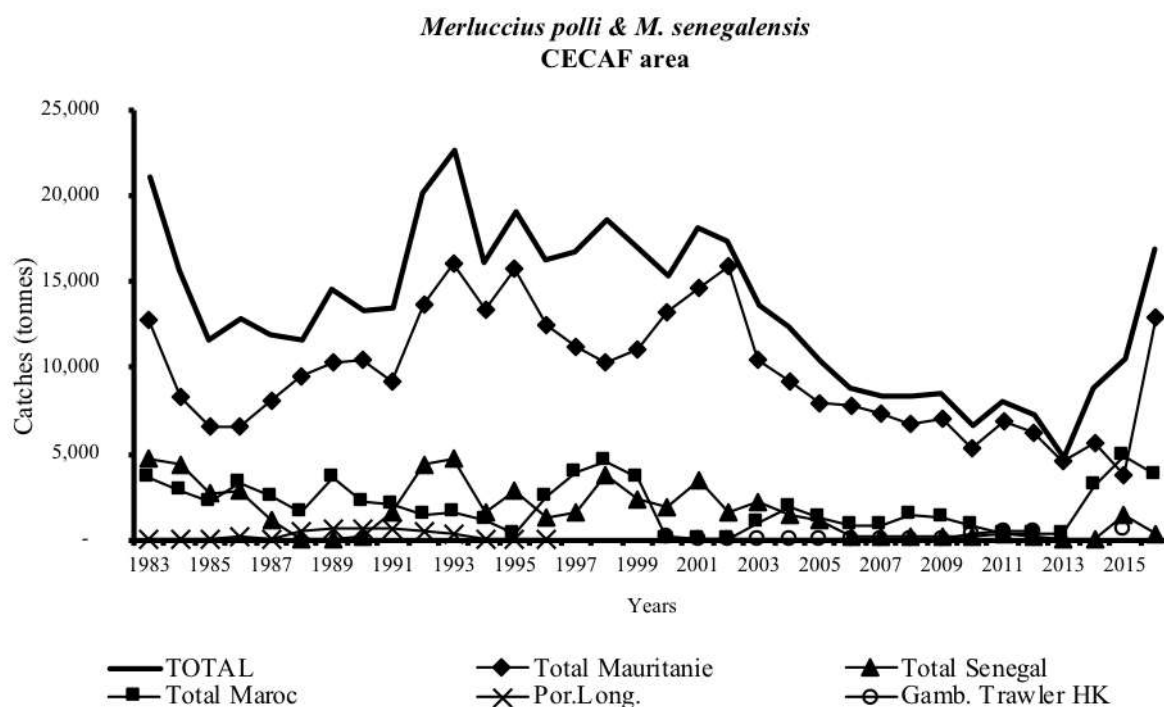


Figure 2.4.3a: Catches (tonnes) of black hake, *Merluccius polli* and *M. senegalensis*, in the north of CECAF area / Captures (tonnes) de merlu noir, *Merluccius polli* et *M. senegalensis*, dans le nord de la zone COPACE

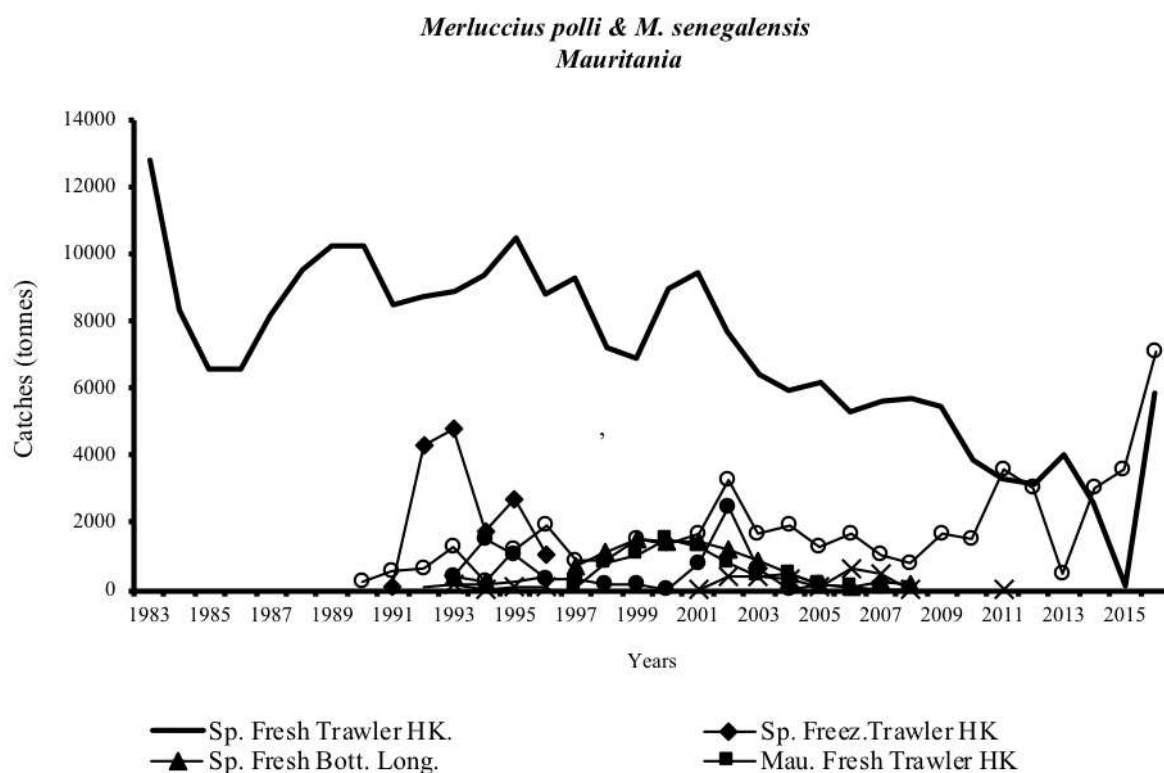


Figure 2.4.3b: Catches (tonnes) of black hake, *Merluccius polli* and *M. senegalensis*, in Mauritania / Captures (tonnes) de merlu noir, *Merluccius polli* et *M. senegalensis*, dans la Mauritanie

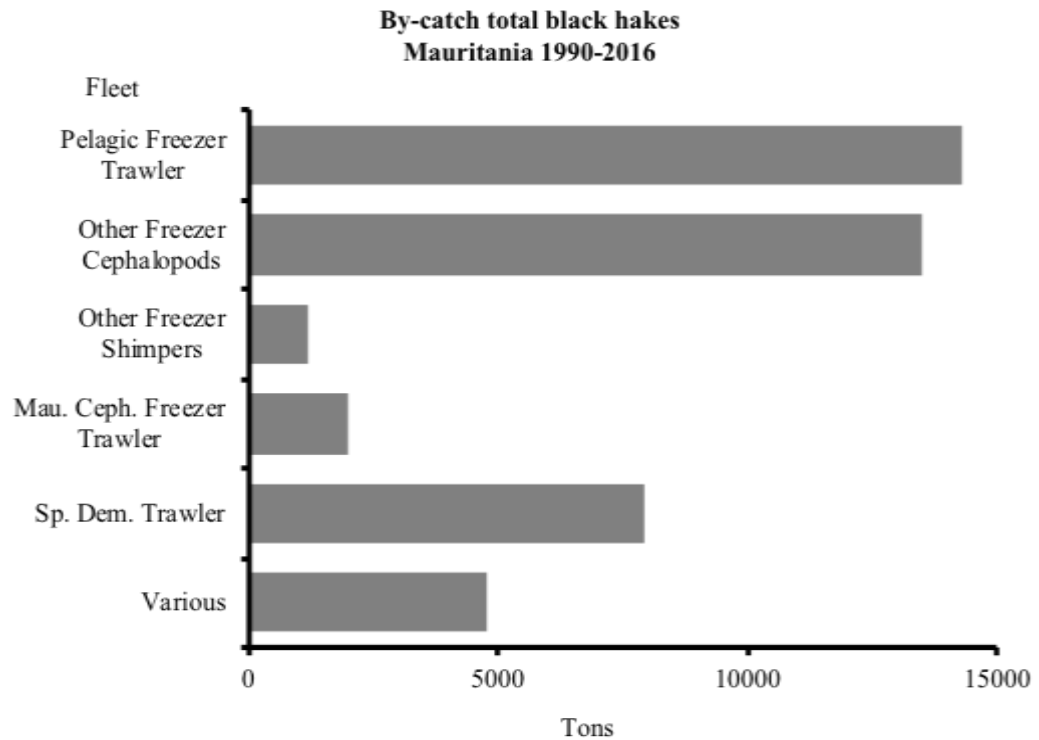


Figure 2.4.3c: Total by-catch of black hakes of fleets in Mauritania / Captures accessoires de merlu noir en Mauritanie

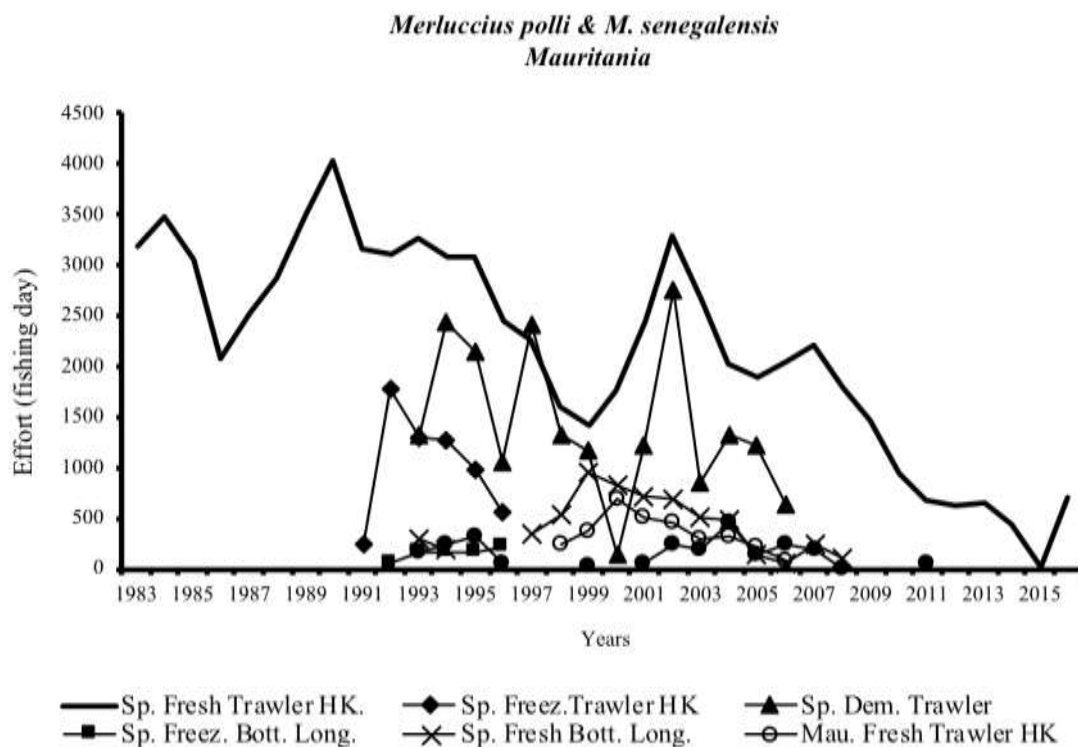


Figure 2.4.3d: Trends in effort of the fleets exploiting black hake in Mauritania / Tendances de l'effort des flottilles exploitant les merlus noirs en Mauritanie

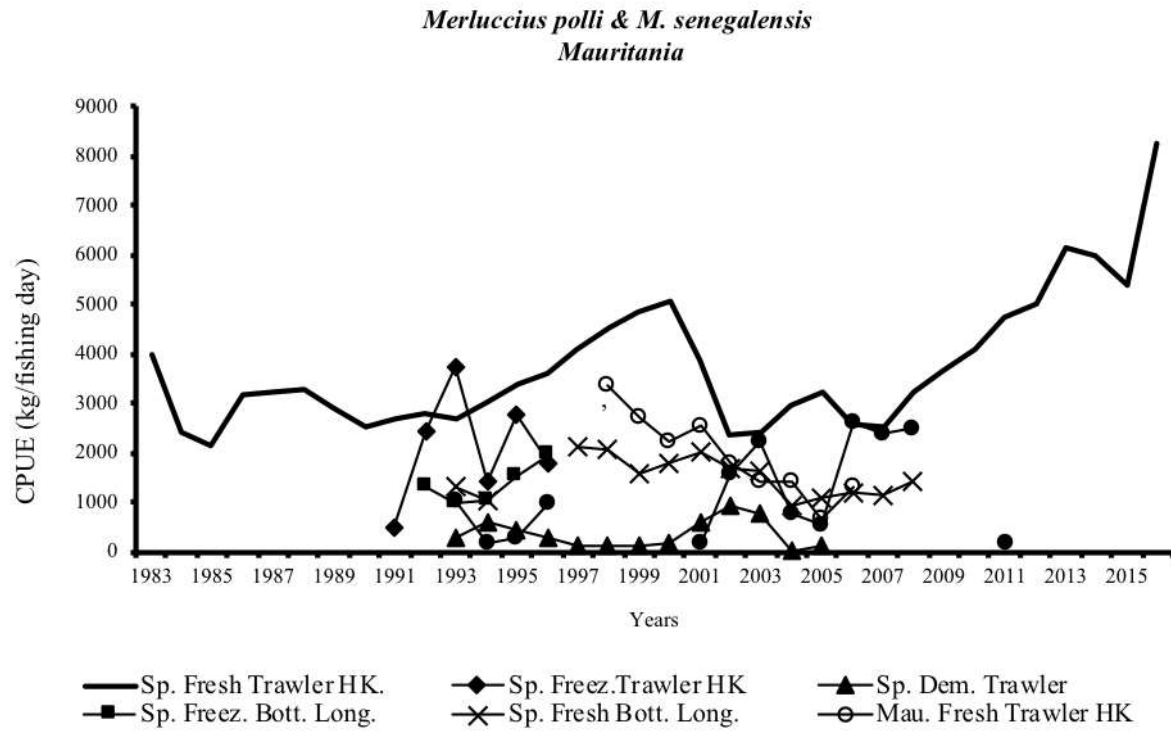


Figure 2.4.3e: Trends in the CPUE of the fleets exploiting black hake in Mauritania /
Tendances de CPUE des flottilles exploitant les merlus noirs en Mauritanie

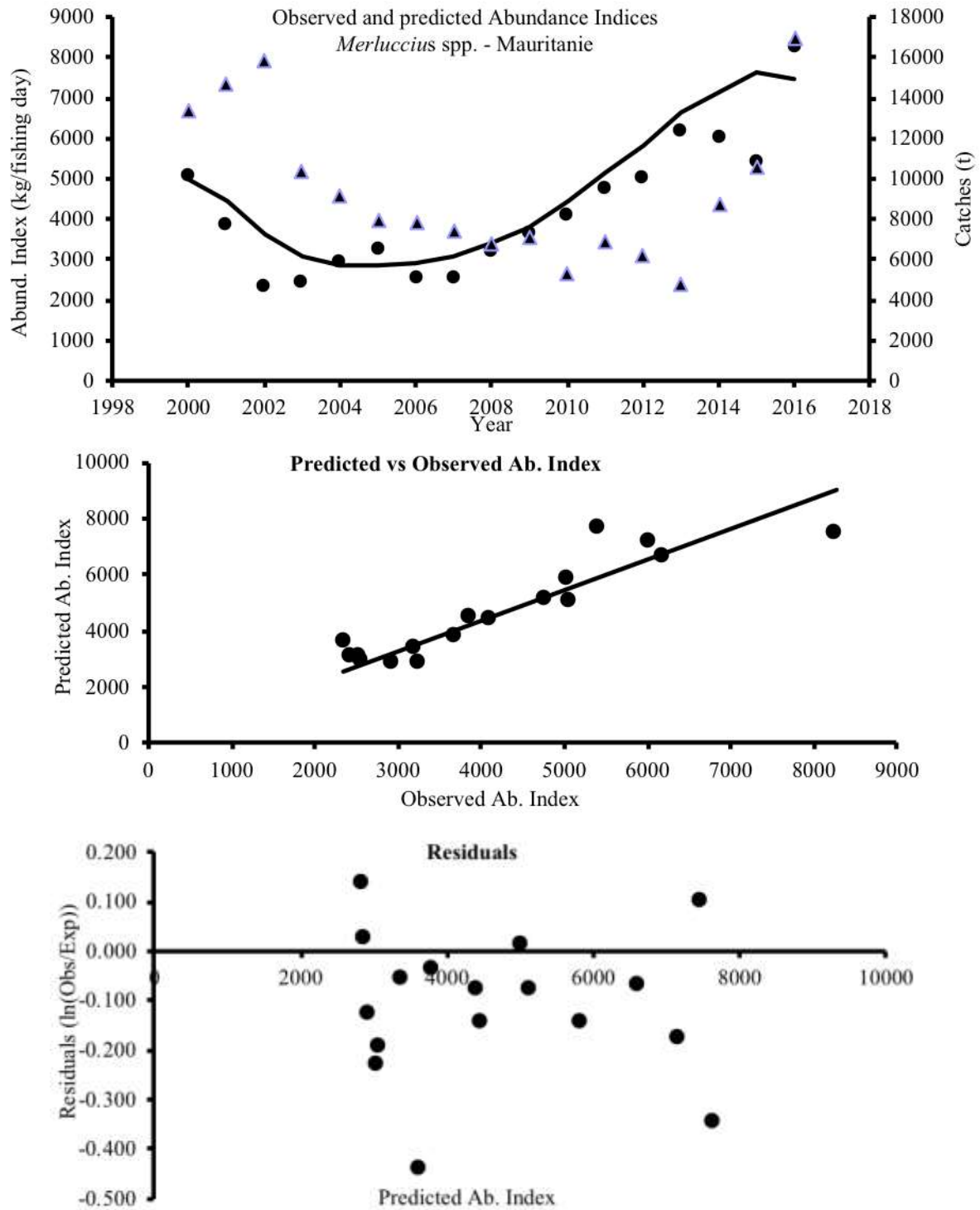


Figure 2.4.4a : Observed and predicted abundance indices for the black hake (*Merluccius* spp.) stock, and diagnostics of the model fit / Tendances des indices d'abondance observés et estimés par le modèle de production pour le stock de merlu noir (*Merluccius* spp.) ainsi que des diagnostics du modèle

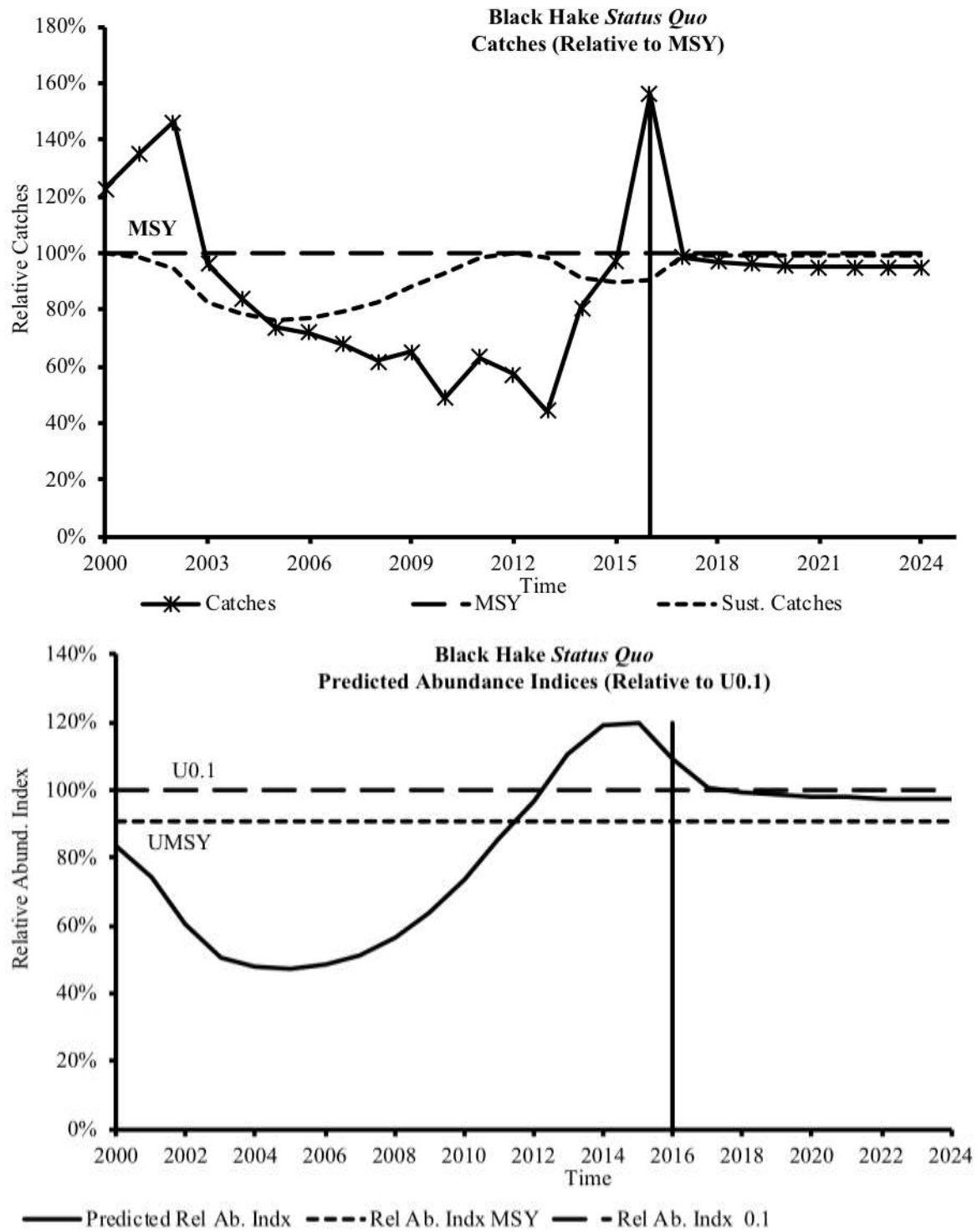


Figure 2.4.5a: Projection of evolution of catch and abundance of *Merluccius* spp. in Mauritania under a scenario of *status quo* catch level / Projection de l'évolution de capture et abundance de *Merluccius* spp. en Mauritanie selon un scénario de captures *status quo*.

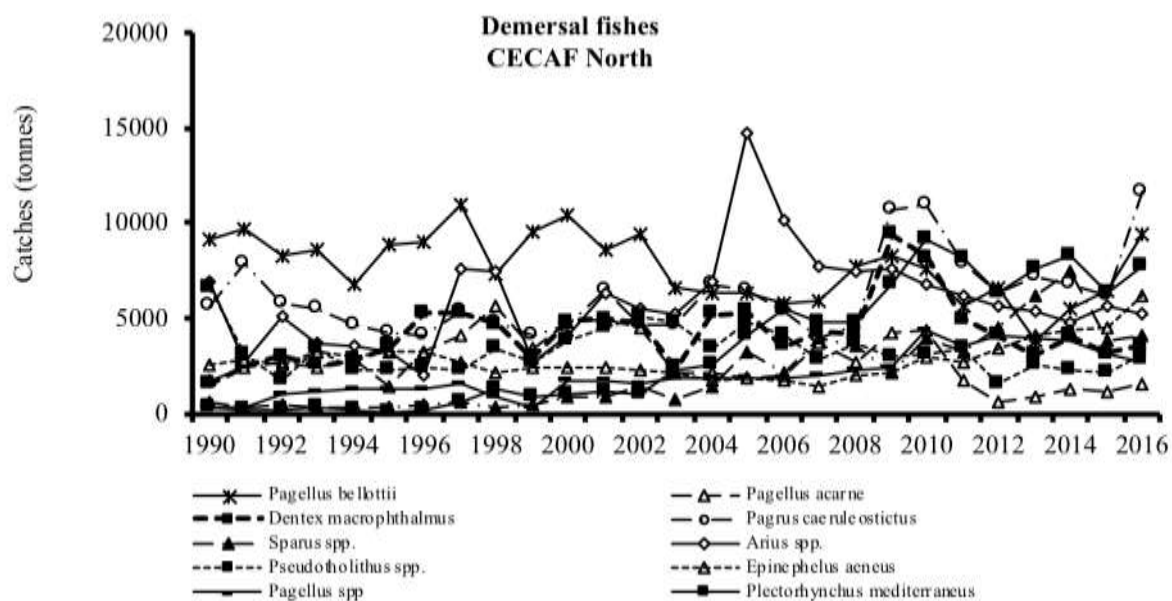


Figure 3.1.1a: Catches (tonnes) of demersal fishes in CEEAF North / Captures en tonnes de poissons démersaux dans l'ensemble des pays du nord du COPACE

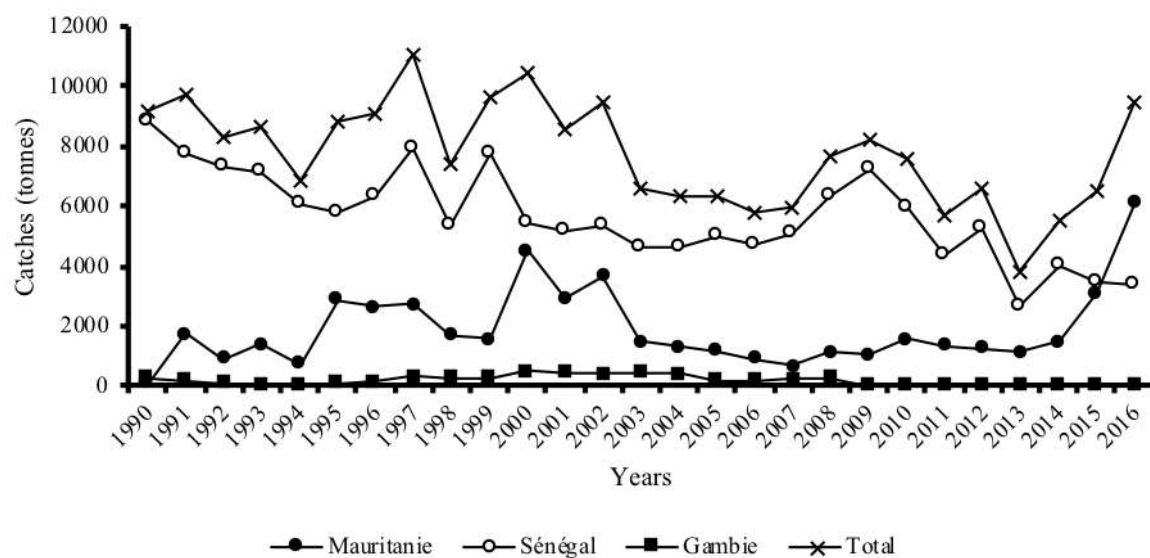


Figure 3.3.3a: Total catches of *Pagellus bellottii* / Captures totales de *Pagellus bellottii*

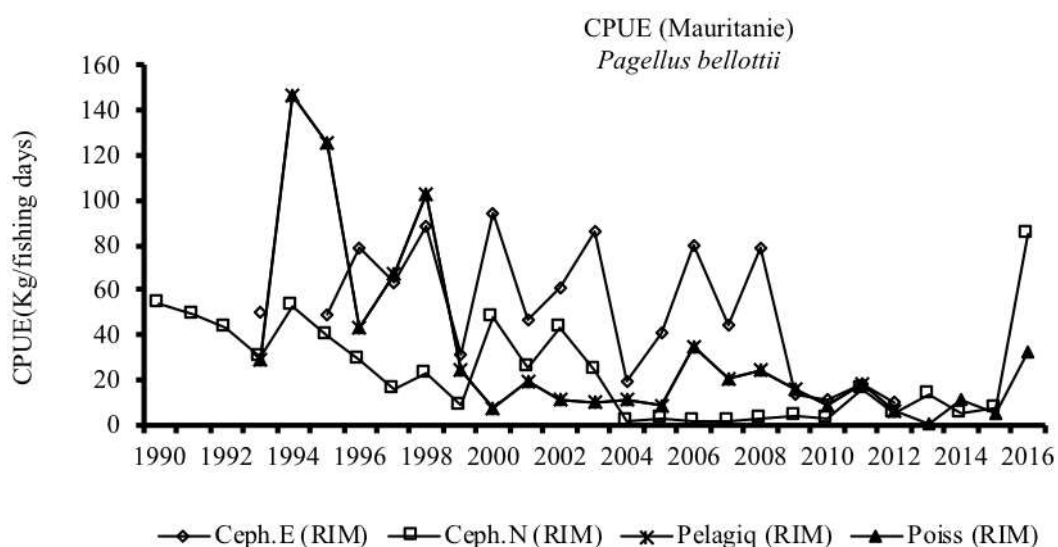


Figure 3.3.3b: Catch per unit effort (CPUE) of the main fleets fishing *Pagellus bellottii* in the CECAF northern sub-region (RIM: Mauritania) / Capture par unité d'effort (CPUE) des principales flottilles pêchant *Pagellus bellottii* dans la sous-région nord du COPACE (RIM: Mauritanie)

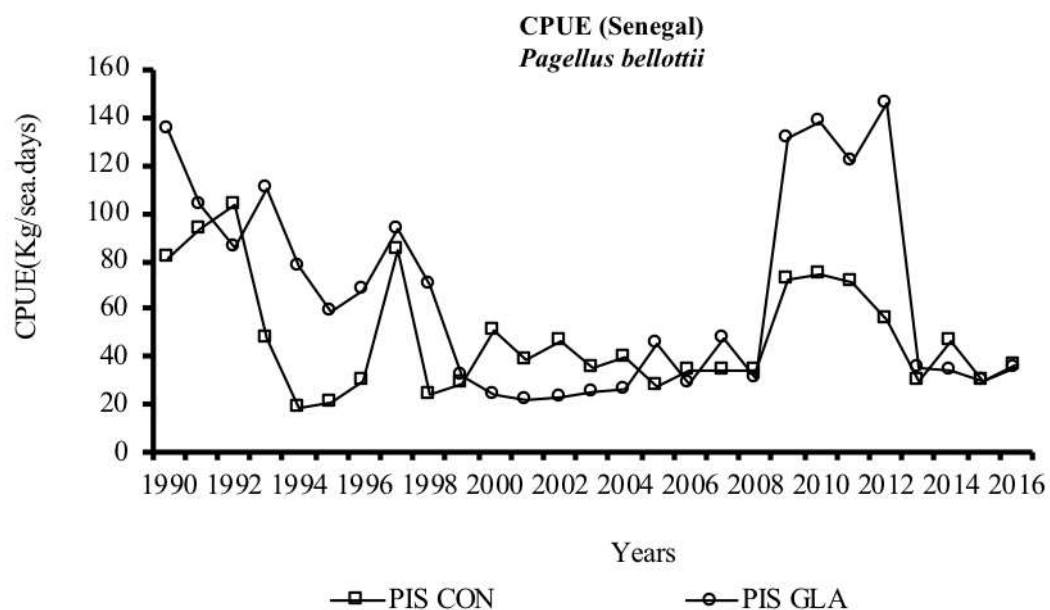


Figure 3.3.3c: Catch per unit effort (CPUE) of the main fleets fishing *Pagellus bellottii* in Senegal/Capture par unité d'effort (CPUE) des principales flottilles pêchant *Pagellus bellottii* au Sénégal

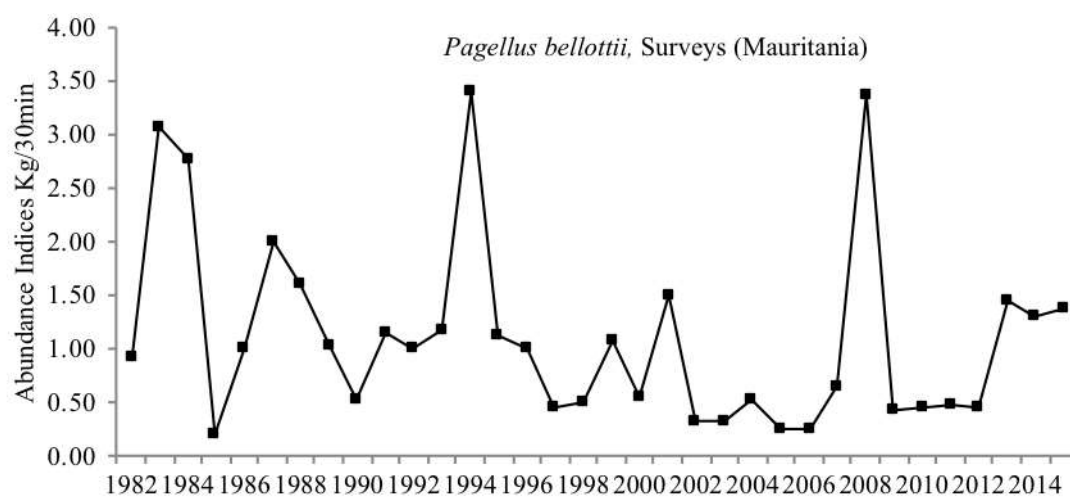


Figure 3.3.3d: Trends in abundance indices of *Pagellus bellottii* in Mauritania obtained with R/V *Al Awam* / Evolution des indices d'abondance de *Pagellus bellottii* en Mauritanie

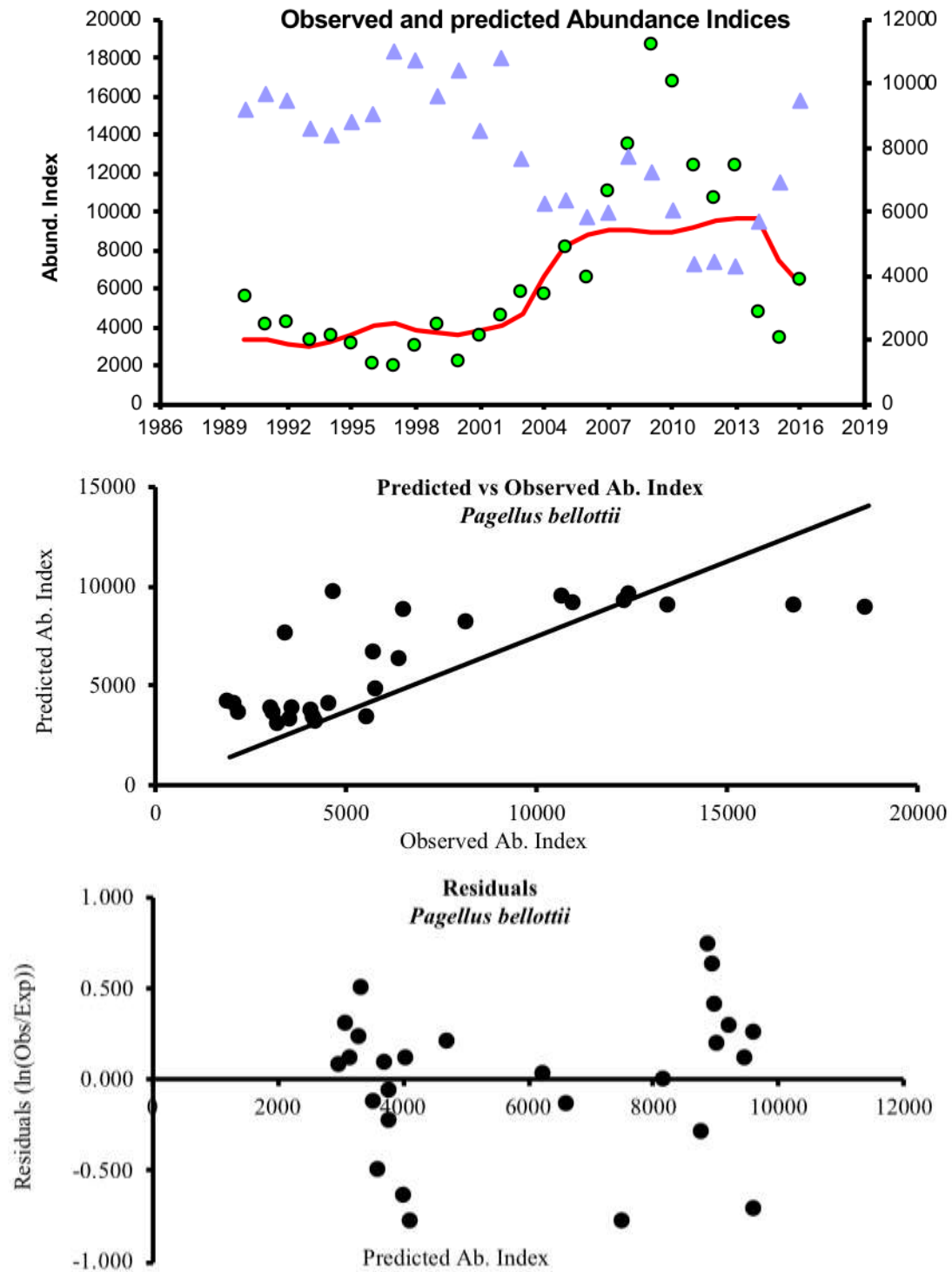


Figure 3.3.4a: *Pagellus bellottii*. Trends in the observed and estimated abundance indices *Pagellus bellottii*, and diagnostics of the model fit / Tendances des indices d'abondance observés et estimés ainsi que des diagnostics du modèle

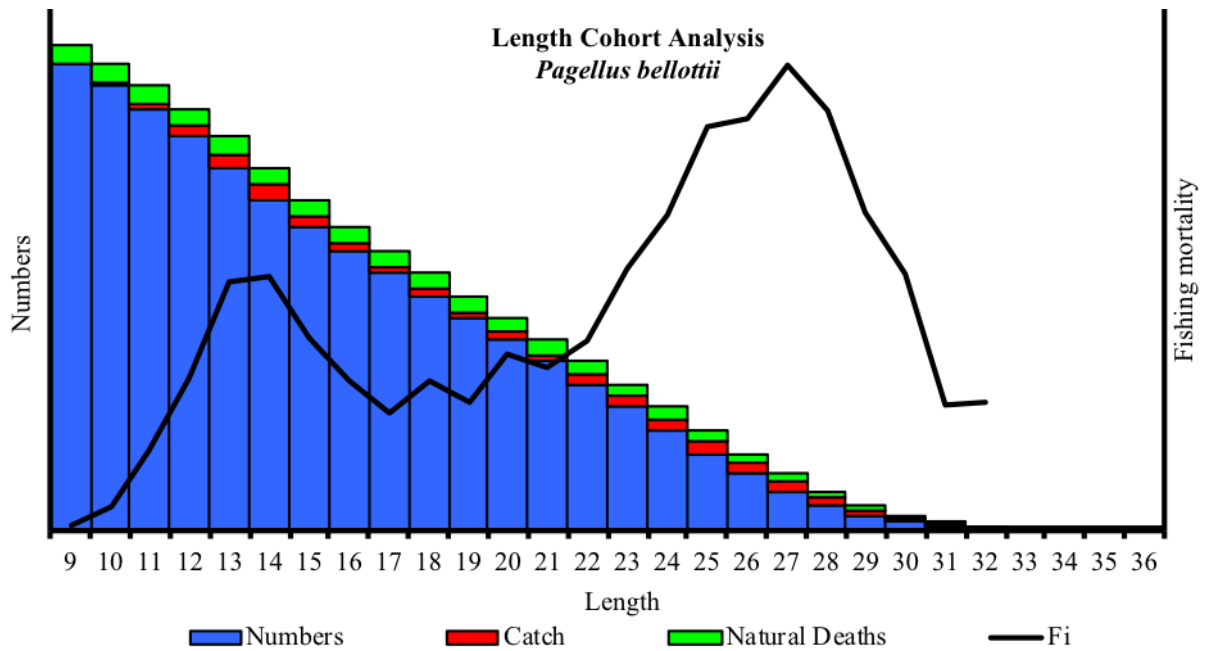


Figure 3.3.4b: *Pagellus bellottii*. Number of survivors at beginning of year, catch in number during the year, number of natural deaths and fishing mortality during the period of analysis / *Engraulis encrasicolus*. Nombre de survivants au début de l'année, captures en nombre pendant l'année, nombre de morts naturelles et mortalité par pêche au cours de la période d'analyse

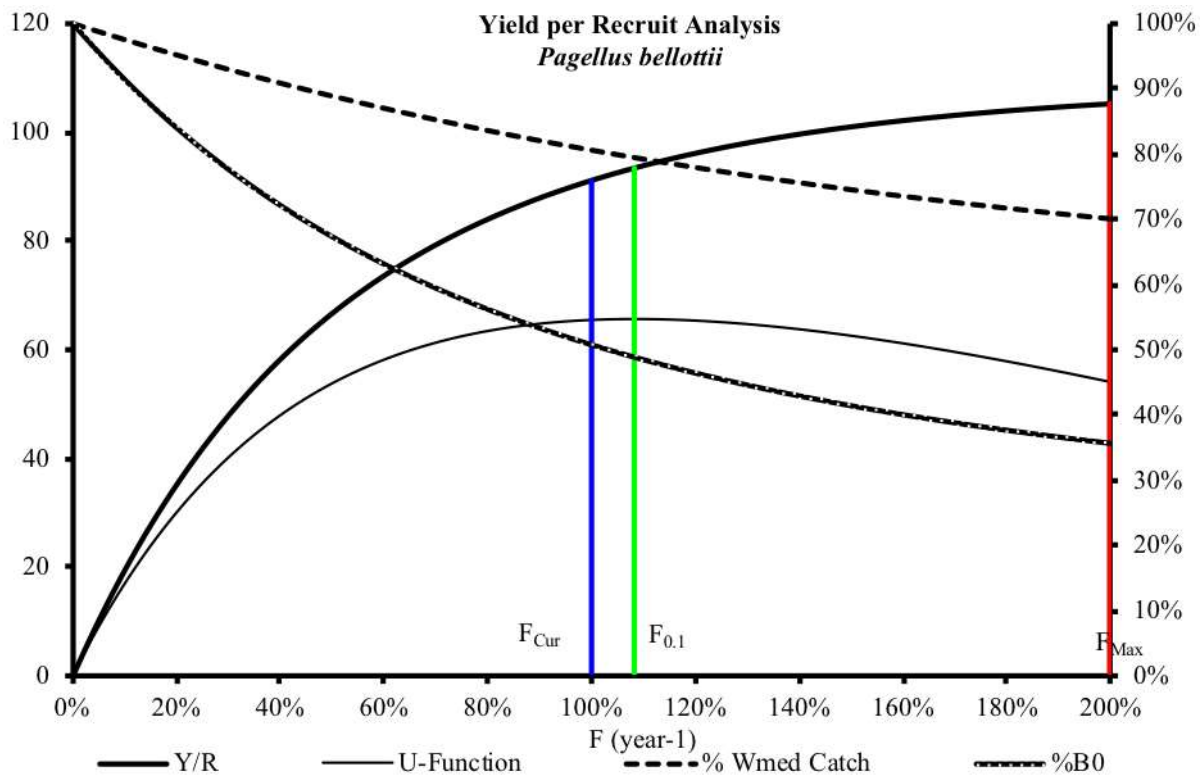


Figure 3.3.4c. *Pagellus bellottii*. Yield per Recruit Analysis

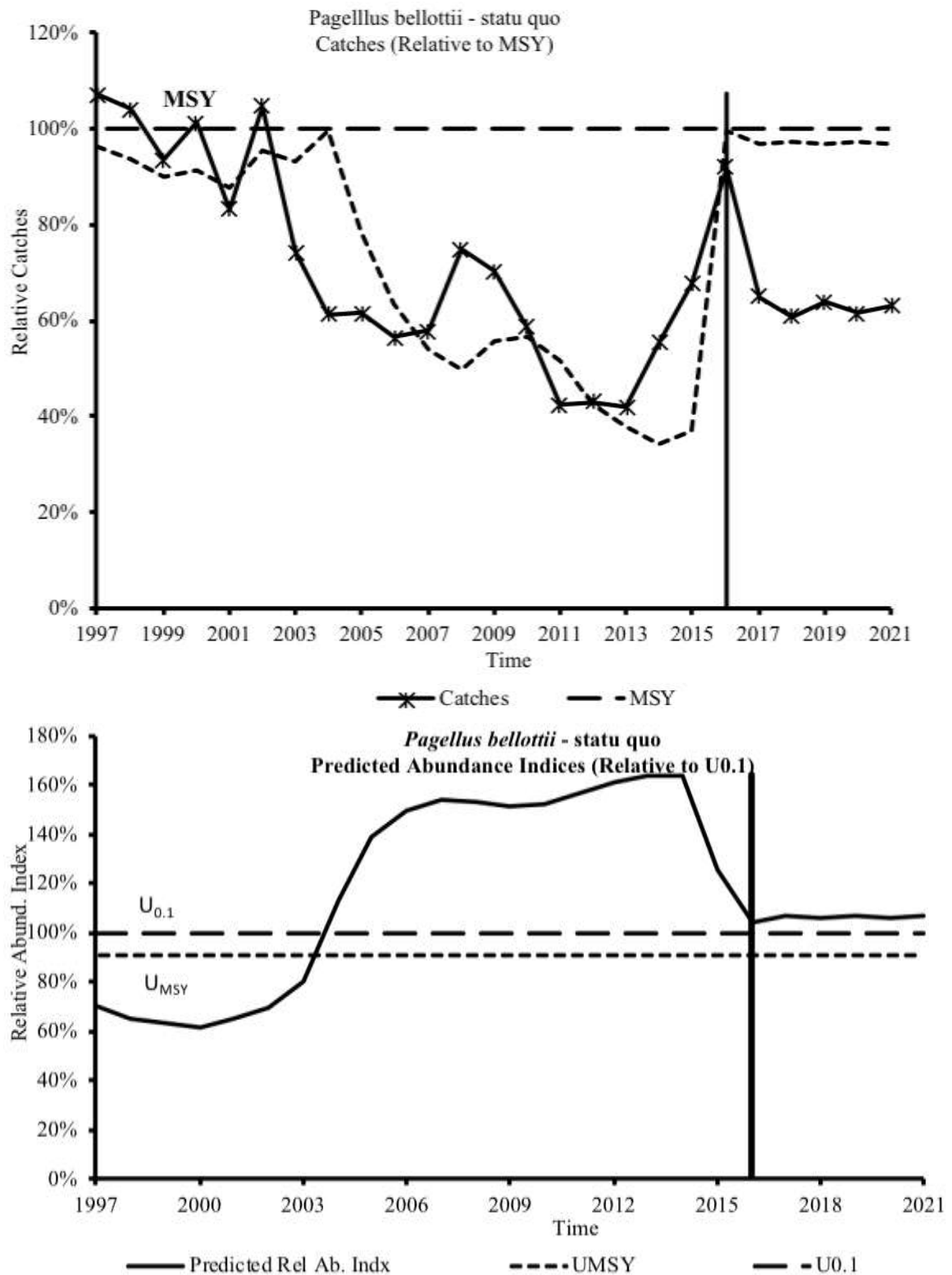


Figure 3.3.5: *Pagellus bellottii*. Projections of biomass and catches under statu quo scenario (fishing effort maintained at its current level)*Pagellus bellotti*. Projections de la biomasse et des captures selon le scénario de statu quo (effort de pêche maintenu à son niveau actuel)

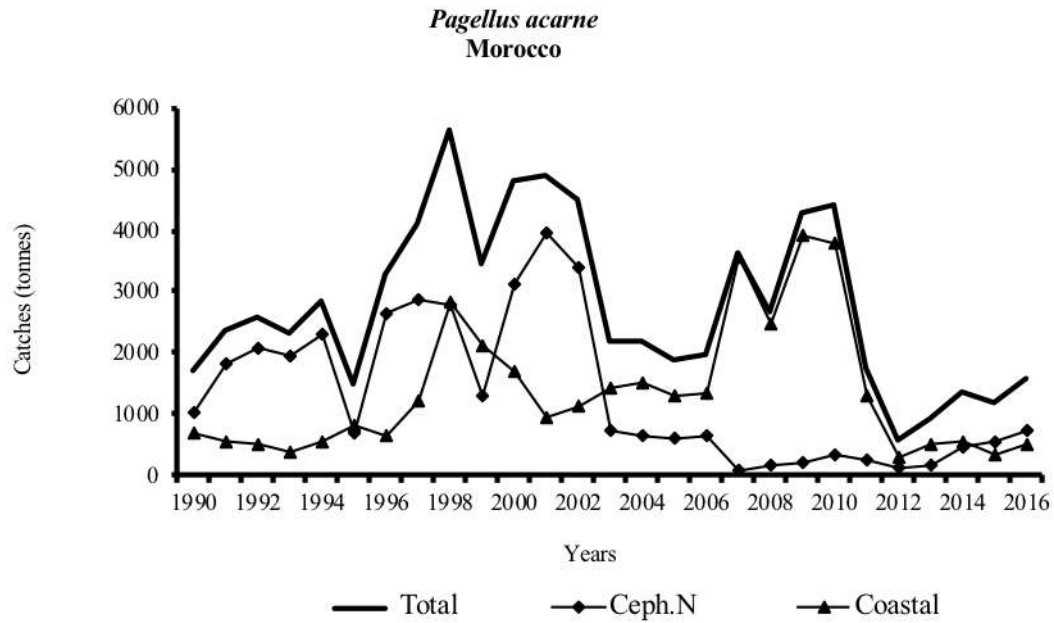


Figure 3.4.3a: *Pagellus acarne*. Total catches in Morocco/Captures totales au Maroc

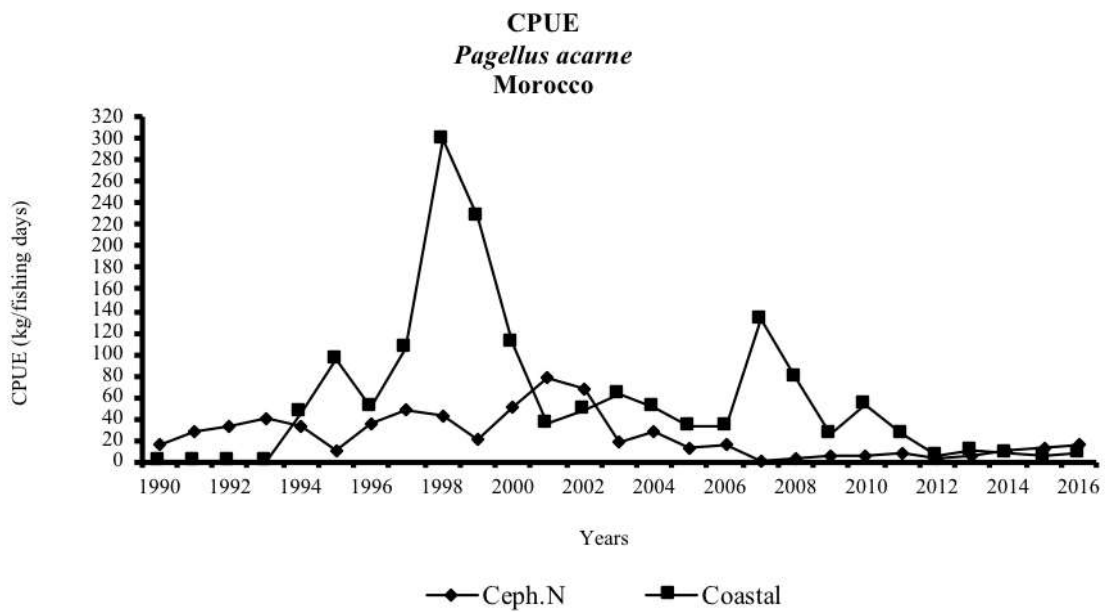


Figure 3.4.3b: *Pagellus acarne*. CPUE of the main fleet targeting demersal fish (Moroccan) CPUE in kg/fishing days / *Pagellus acarne*. CPUE des principales flottilles qui ciblent les poissons démersaux (pêche industrielle Maroc) CPUE en kg/jours de pêche

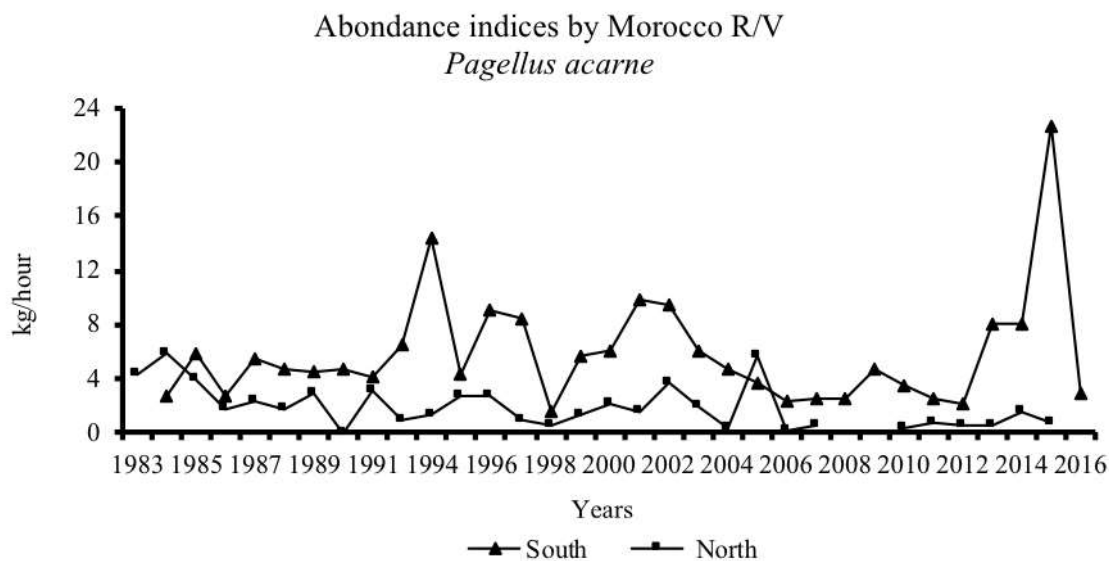


Figure 3.4.3c: *Pagellus acarne*. Trends in abundance indices of Atlantic South and North of Morocco (surveys 1983–2016) / *Pagellus acarne*. Évolution des indices d'abondance dans l'Atlantique sud et au nord du Maroc (campagnes, 1983-2016)

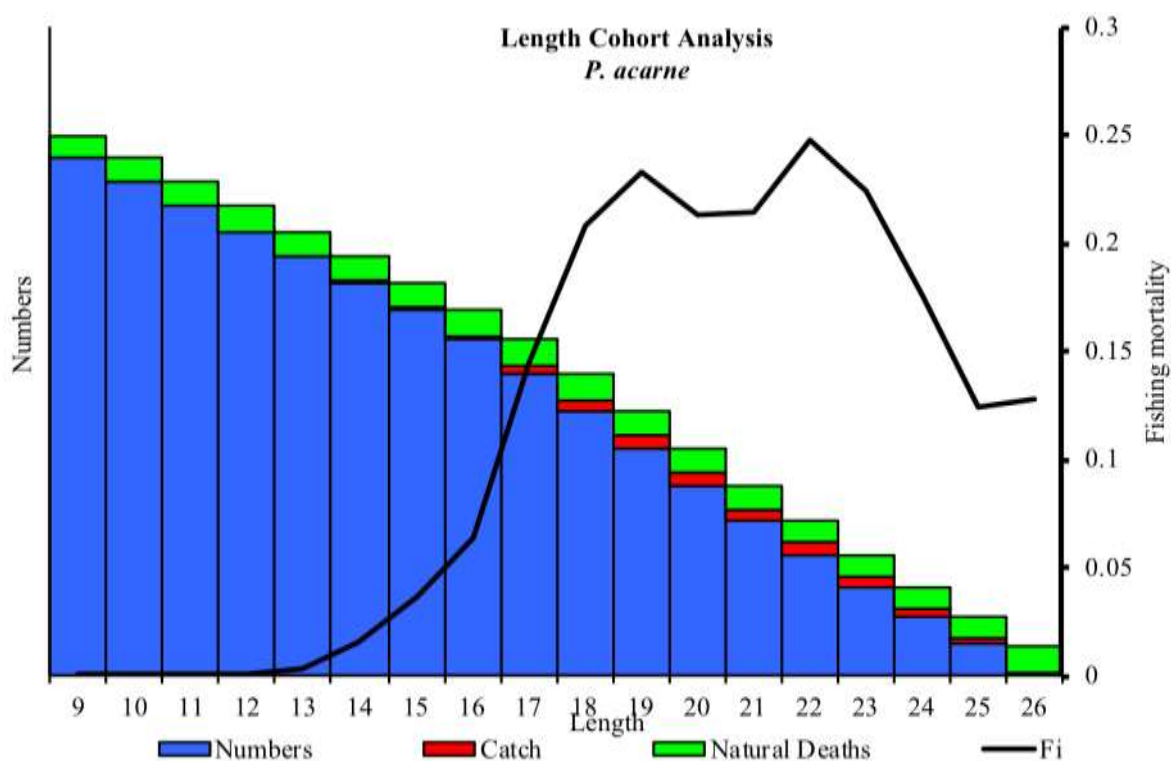


Figure 3.4.4a: *Pagellus acarne*. Number of survivors at beginning of year, catch in number during the year, number of natural deaths and fishing mortality during the period of analysis / *Engraulis encrasicolus*. Nombre de survivants au début de l'année, captures en nombre pendant l'année, nombre de morts naturelles et mortalité par pêche au cours de la période d'analyse

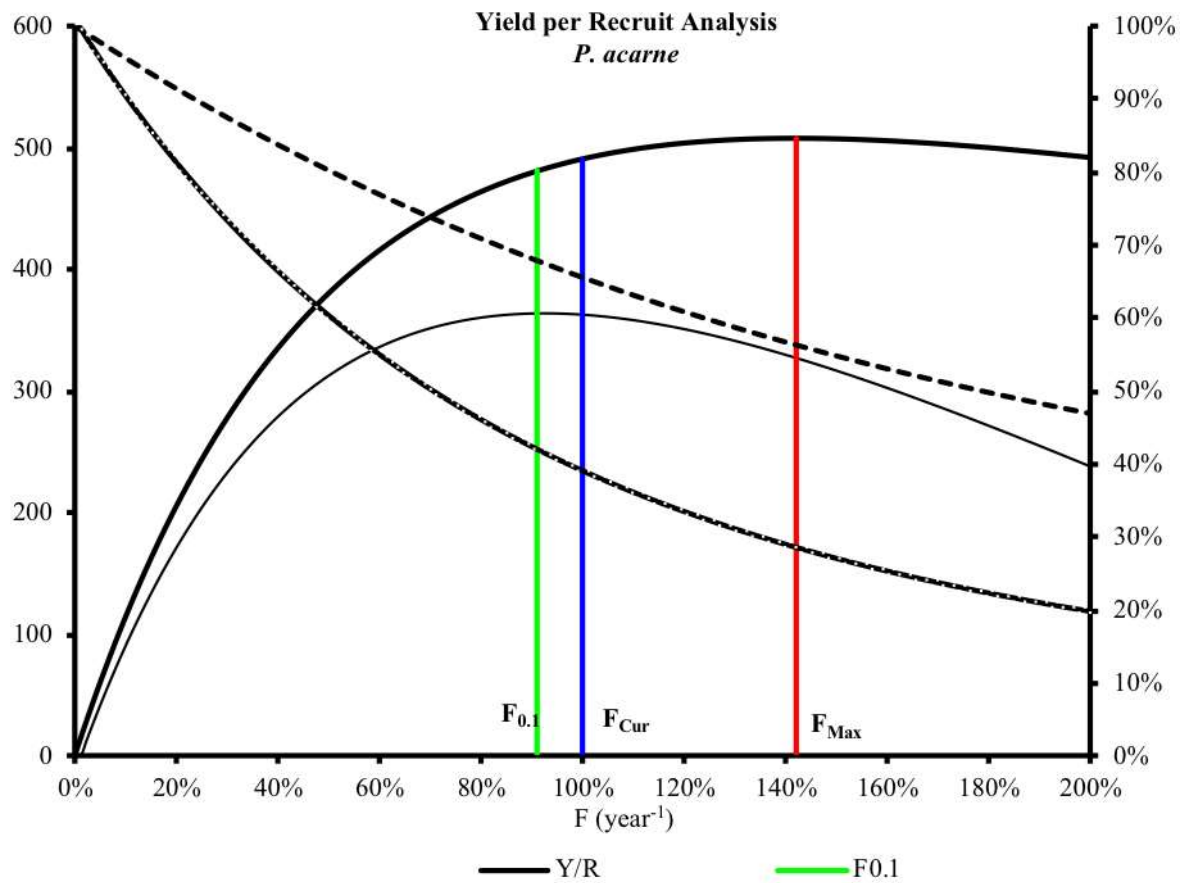


Figure 3.4.4b: *Pagellus acarne*. Yield per recruit analysis

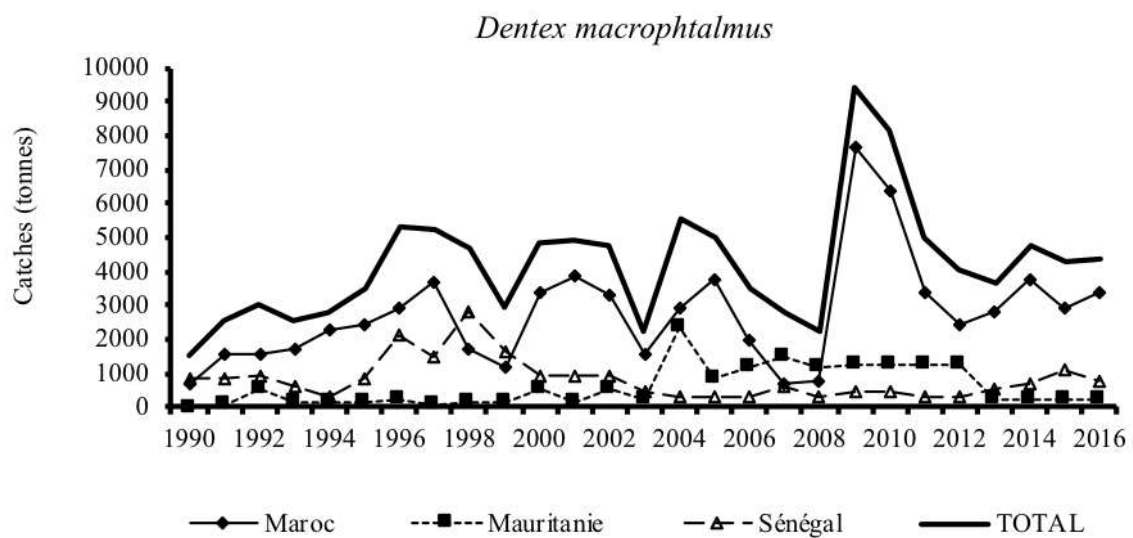


Figure 3.5.3a: *Dentex macroptalmus*. Total catches in CECAF North / *Dentex macroptalmus*.
Captures totales dans la zone COPACE nord

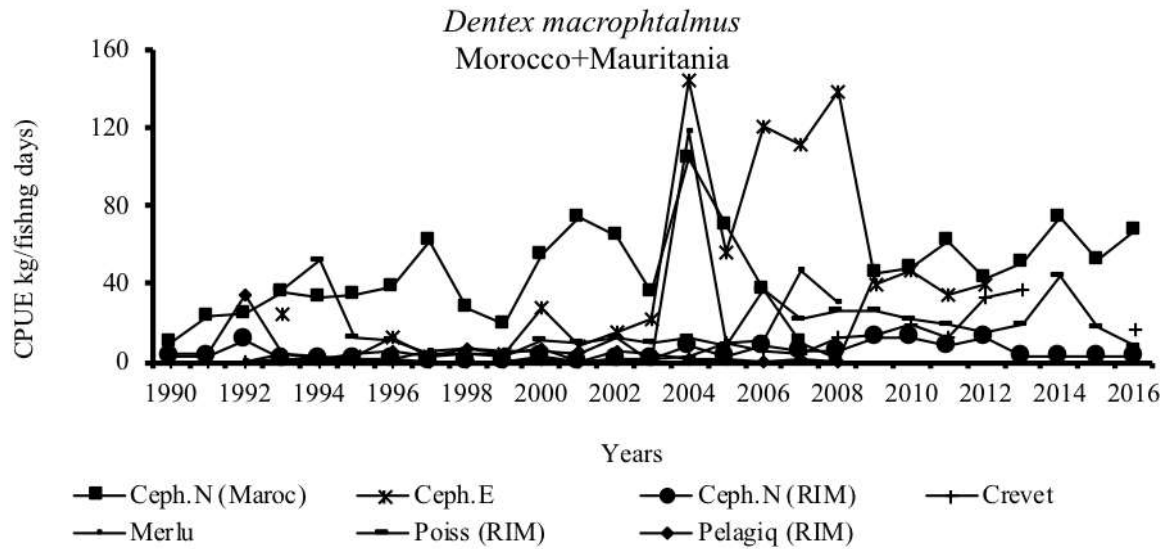


Figure 3.5.3b: *Dentex macrophthalmus*. CPUE of the main fleets targeting demersal fish CPUE in kg/fishing days / *Dentex macrophthalmus*. CPUE des principales flottilles qui ciblent les poissons démersaux CPUE en kg/jours de pêche

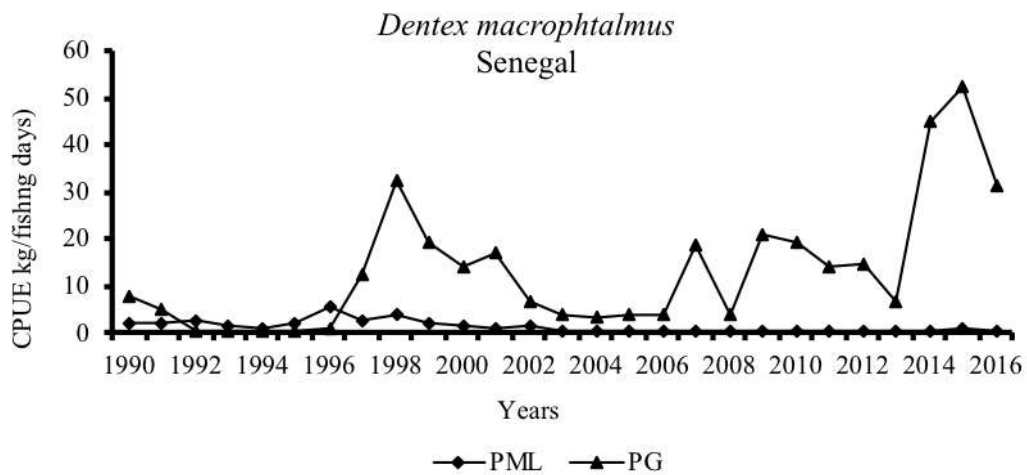


Figure 3.5.3b (cont.): *Dentex macrophthalmus*. CPUE of the main fleets targeting demersal fish (Senegal) CPUE in kg/fishing days / *Dentex macrophthalmus*. CPUE des principales flottilles qui ciblent les poissons démersaux (Sénégal) CPUE en kg/jours de pêche

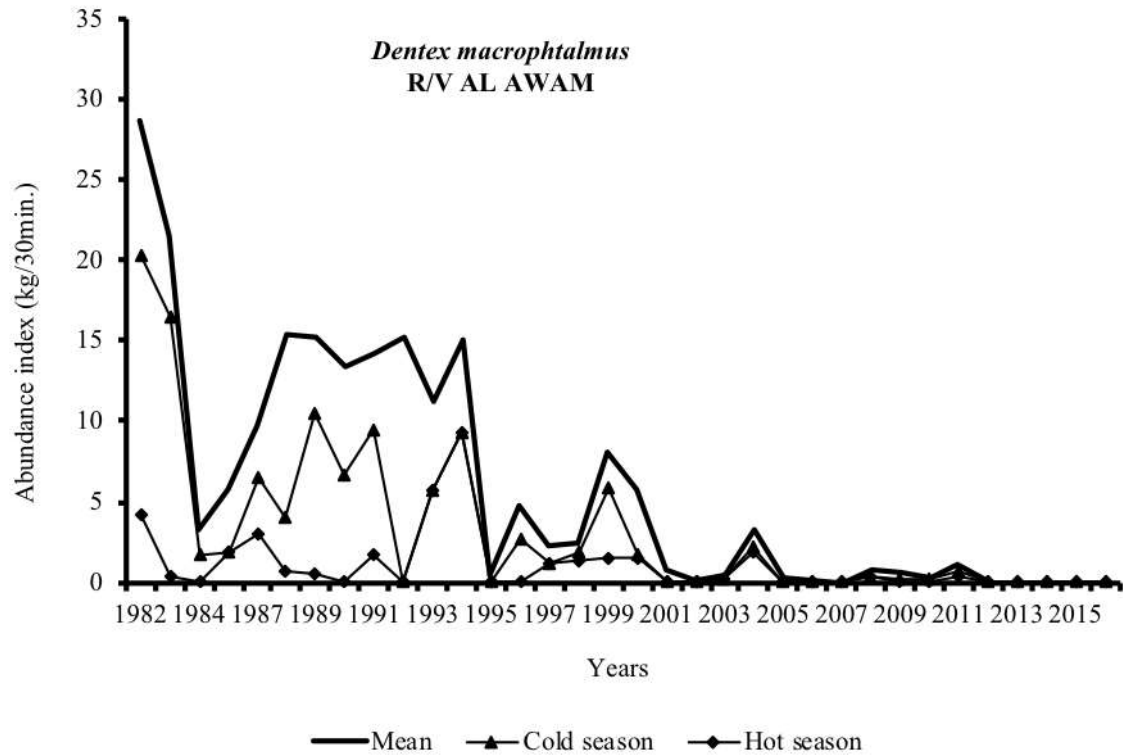


Figure 3.5.3c: Trends in abundance indices (annual average, more than one survey) of *Dentex macrophtalmus* (kg/30 min) – RV Al Awam (Mauritania) / Évolution des indices d'abondance (moyenne annuelle, plus d'une campagne par année) de *Dentex macrophtalmus* (kg/30 min) avec le NO Al Awam (Mauritanie)

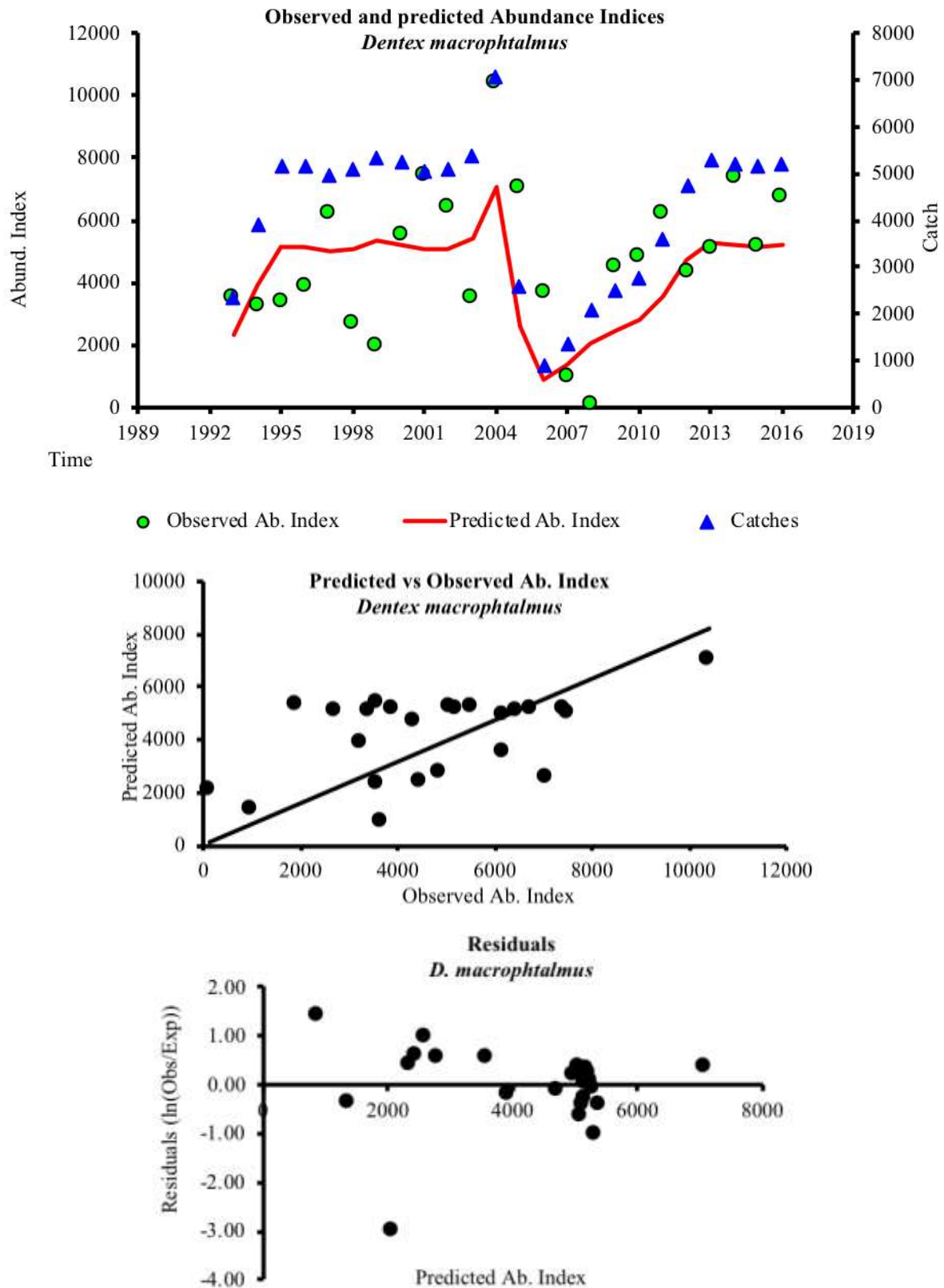


Figure 3.5.4a: *Dentex macrophthalmus* Trends in the observed and estimated abundance indices *Dentex macrophthalmus*, and diagnostics of the model fit / Tendances des indices d'abondance observés et estimés ainsi que des diagnostics du modèle

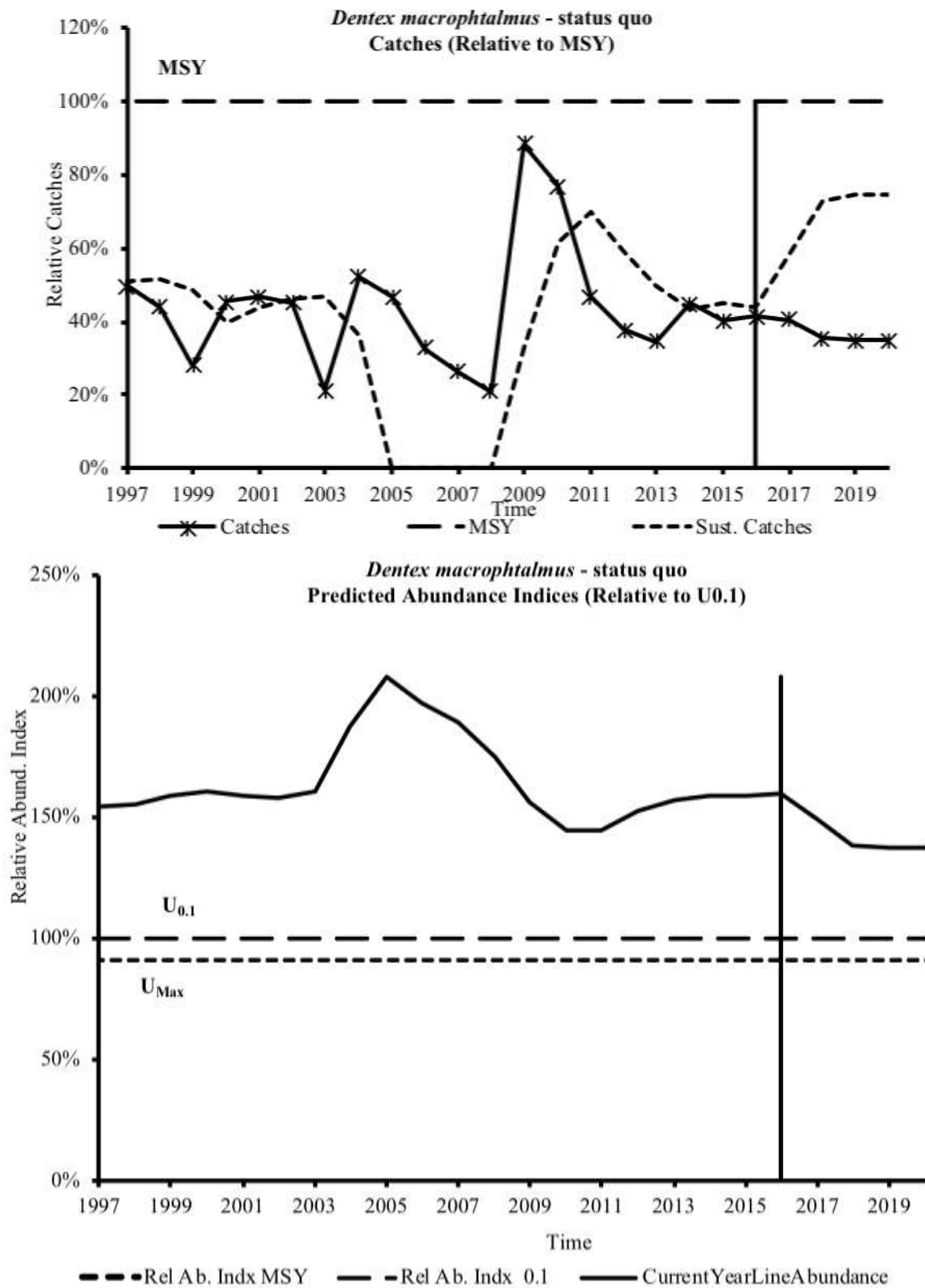


Figure 3.5.5: *Dentex macrophthalmus*- Projections of biomass and catches under statu quo scenario (fishing effort maintained at its current level)/. Projections de la biomasse et des captures selon le scénario de statu quo (effort de pêche maintenu à son niveau actuel)

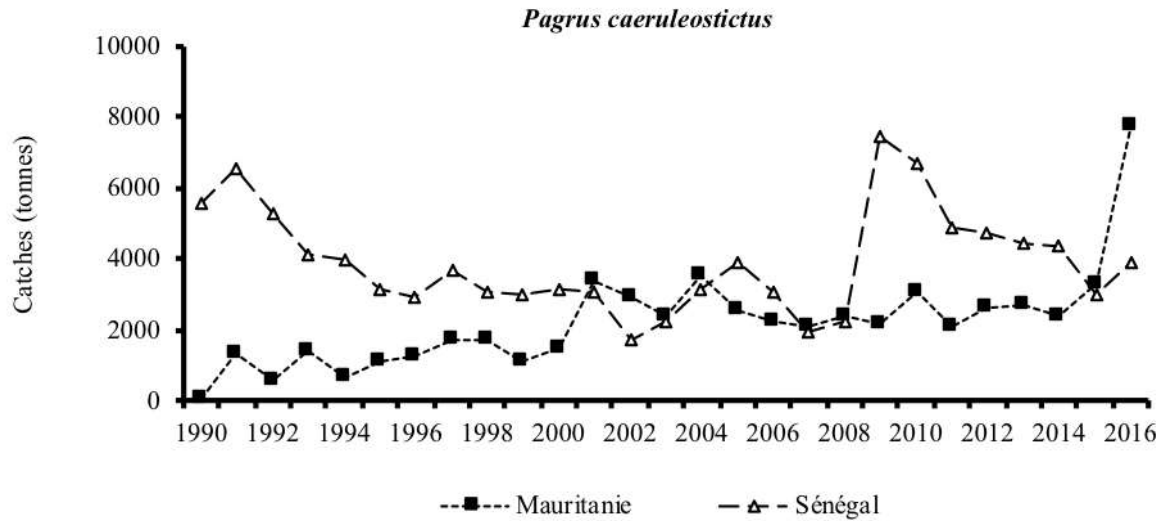


Figure 3.6.3a: *Pagrus caeruleostictus*. Total landings by country in the CECAF northern sub-region / Débarquements totaux par pays dans la sous-région Nord du COPACE

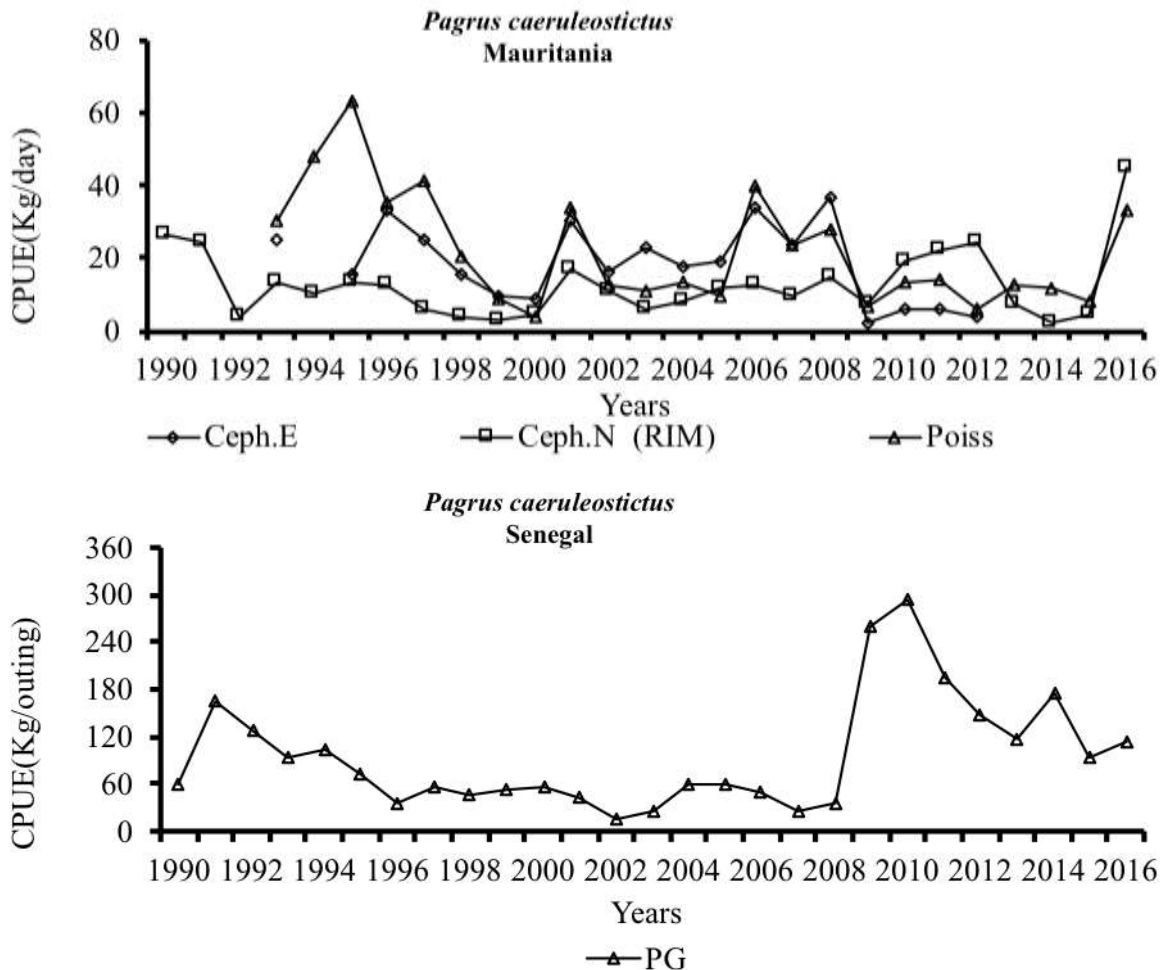


Figure 3.6.3b: *Pagrus caeruleostictus*. CPUE (kg/fishing days or kg/outing) for the main fleets (1990-2016) / CPUE (kg/jours de pêche ou kg/sortie) pour les principales flottilles (1990-2016)

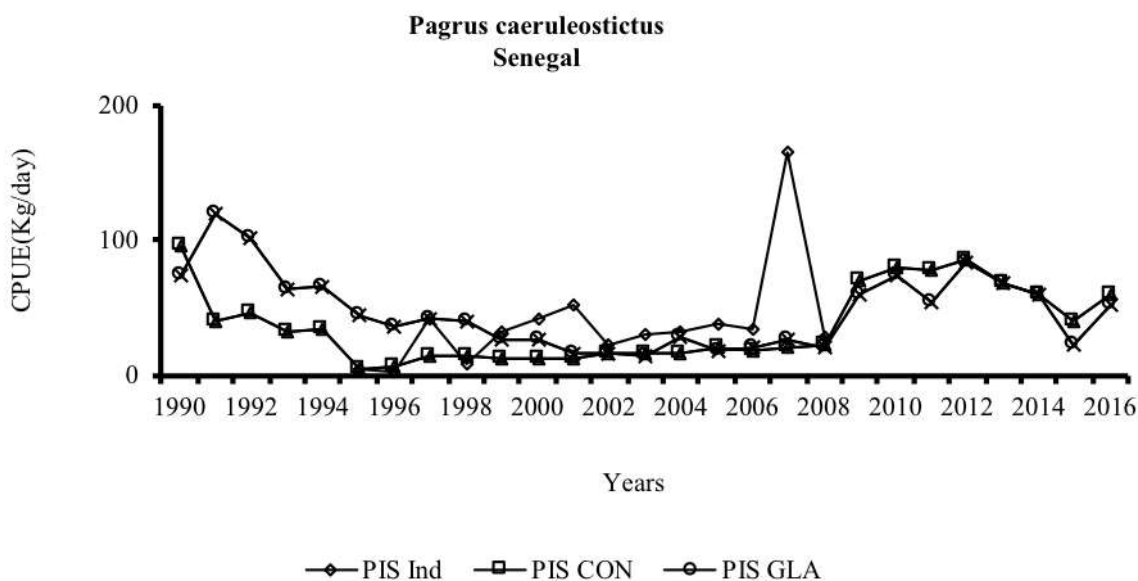


Figure 3.6.3c: *Pagrus caeruleostictus*. CPUE (kg/fishing days or kg/outing) for the main fleets (1990–2016) / CPUE (kg/jours de pêche ou kg/sortie) pour les principales flottilles (1990-2016)

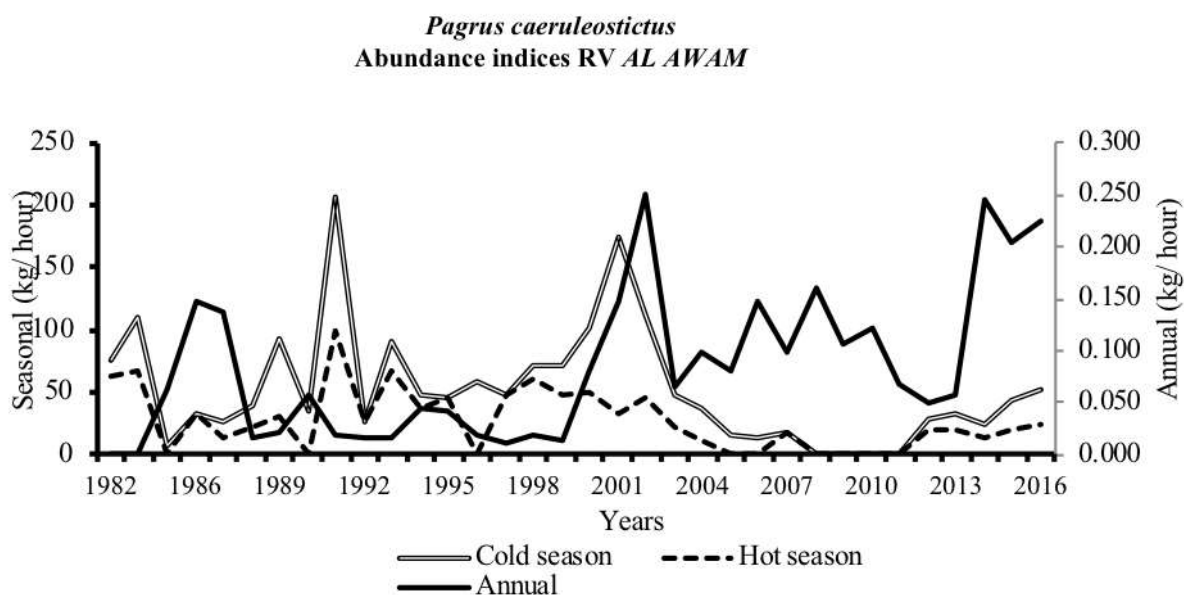


Figure 3.6.3c (cont.): *Pagrus caeruleostictus*. Trends in abundance indices (kg/hour) – RV Al Awam (Mauritania) / Évolution des indices d'abondance (kg/30 mn) avec le N/R Al Awam (Mauritanie)

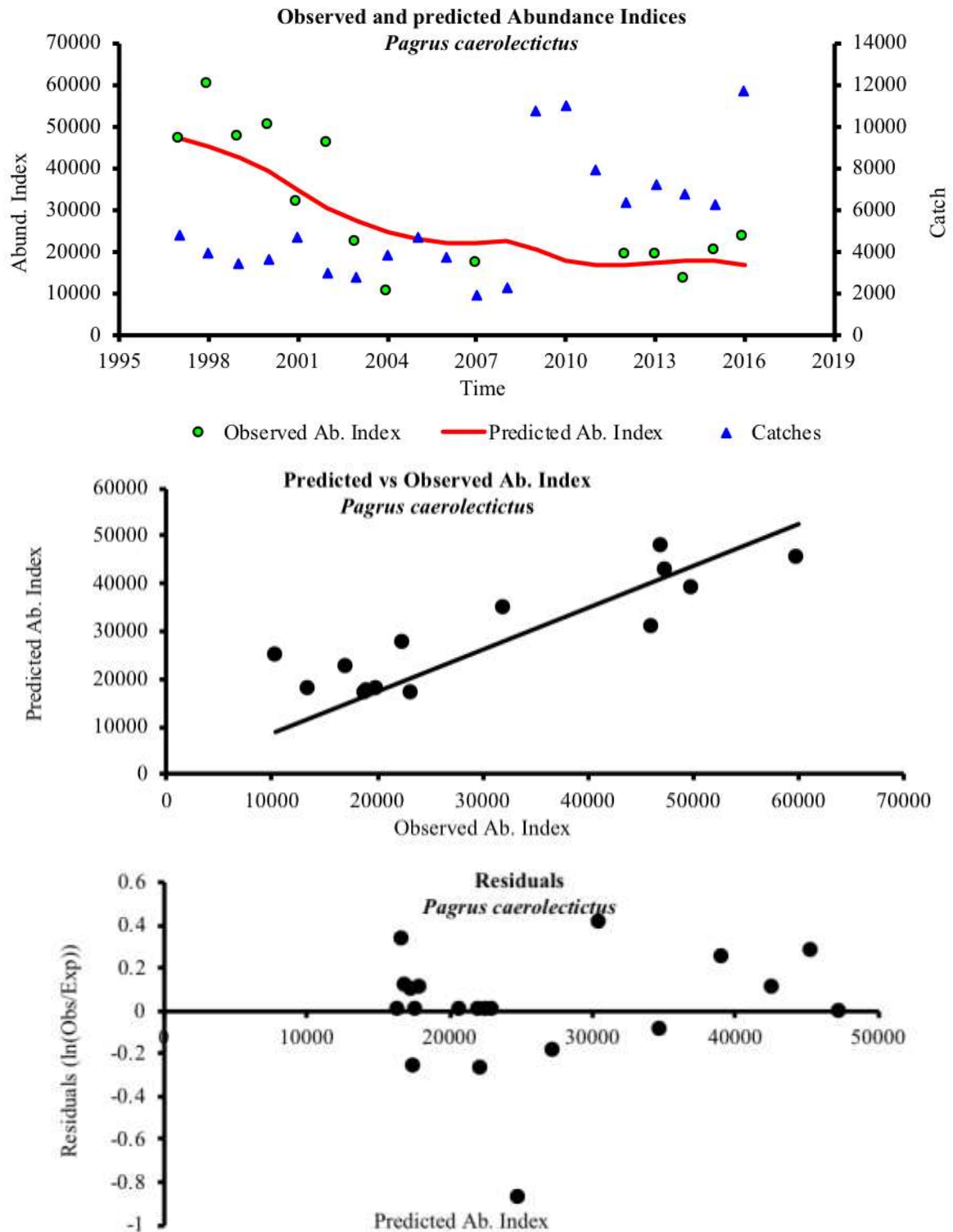


Figure 3.6.4: *Pagrus caerolectictus* Trends in the observed and estimated abundance indices, and diagnostics of the model fit / Tendances des indices d'abondance observés et estimés ainsi que des diagnostics du modèle

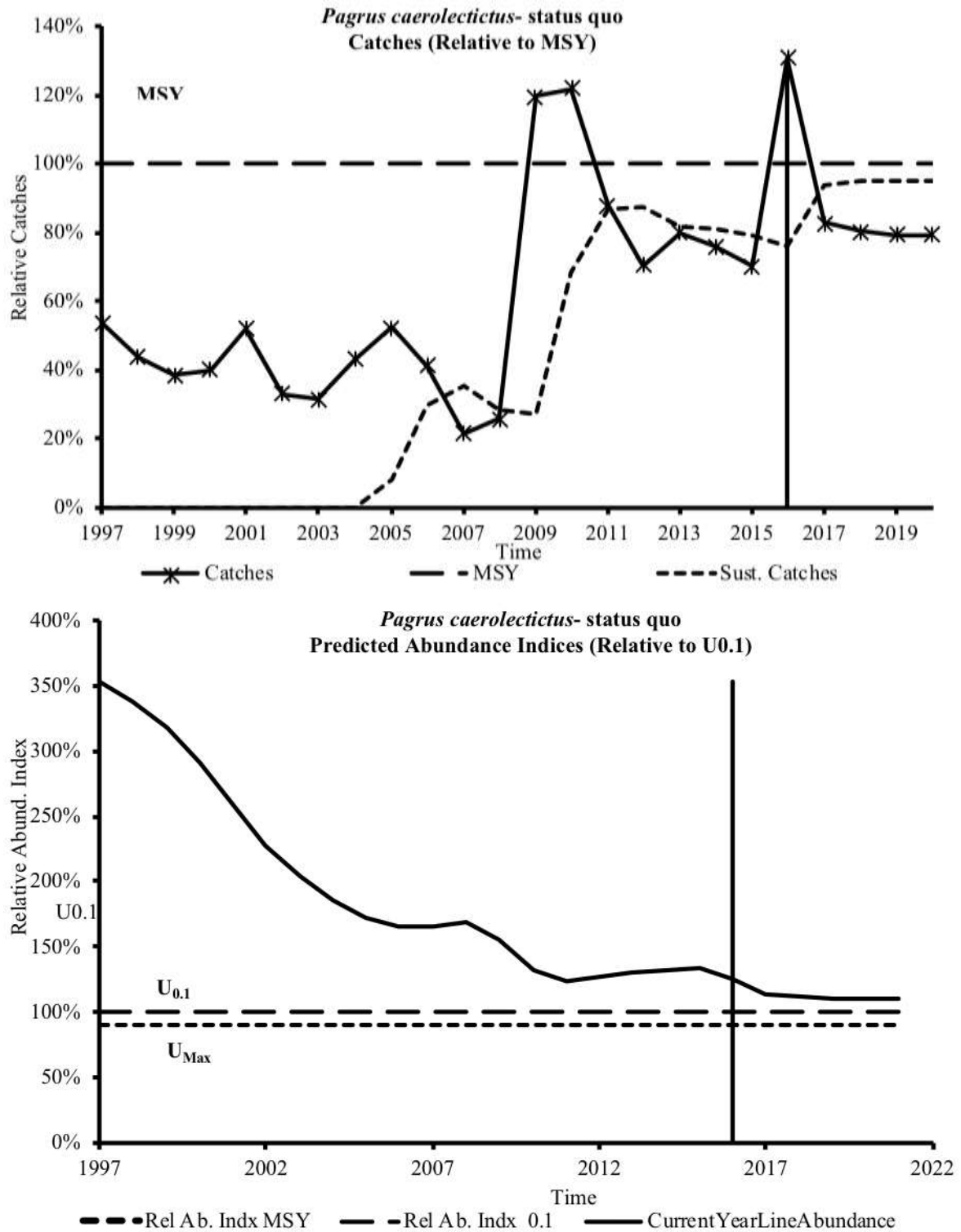


Figure 3.6.5: - *Pagrus caerolectictus*- Projections of biomass and catches under status quo scenario (fishing effort maintained at its current level)/. Projections de la biomasse et des captures selon le scenario de status quo (effort de pêche maintenu à son niveau actuel)

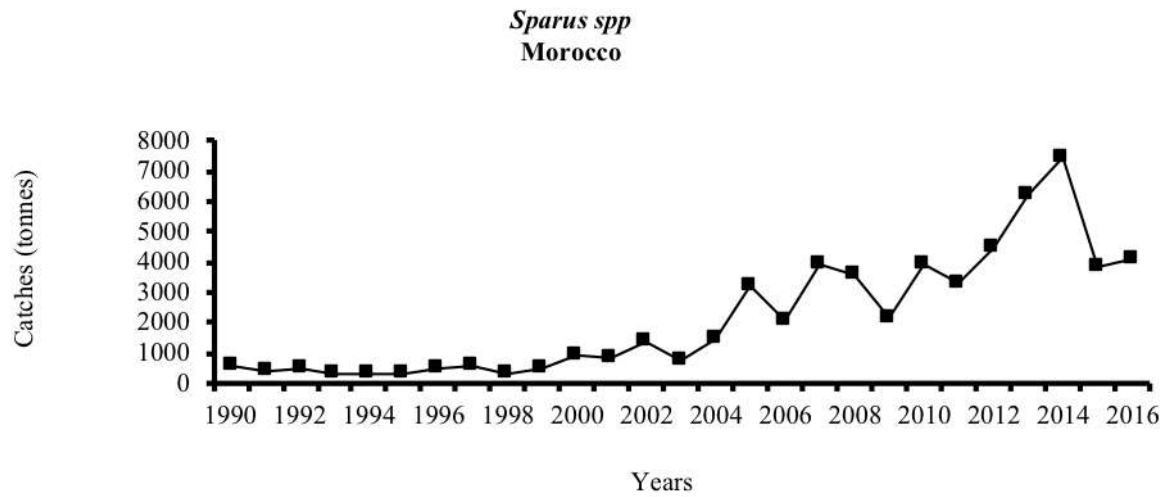


Figure 3.7.3a: *Sparus spp.* Total catches in Morocco / *Sparus spp.* Débarquements totaux au Maroc

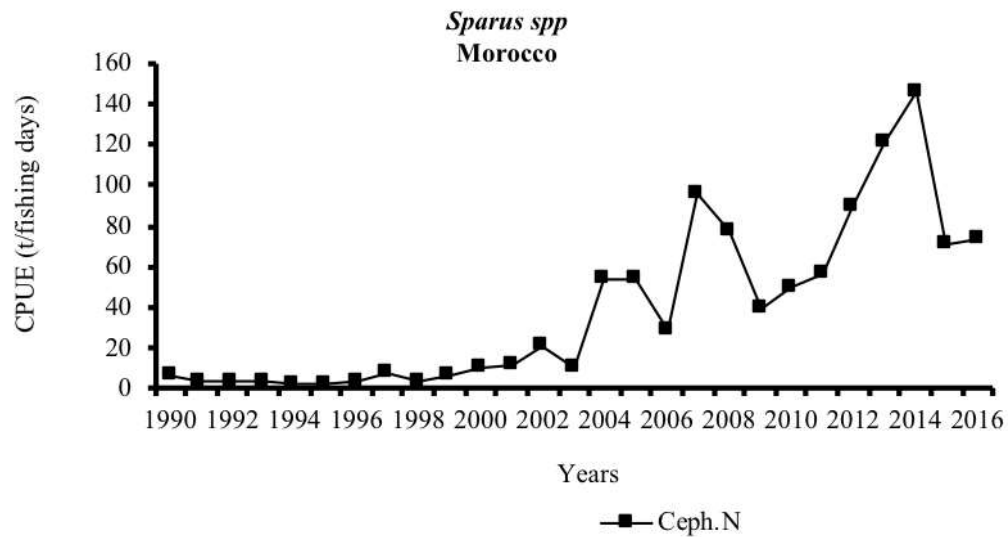


Figure 3.7.3b: *Sparus spp.* CPUE of national cephalopod trawlers in Morocco / *Sparus spp.* CPUE des céphalopodiers nationaux au Maroc

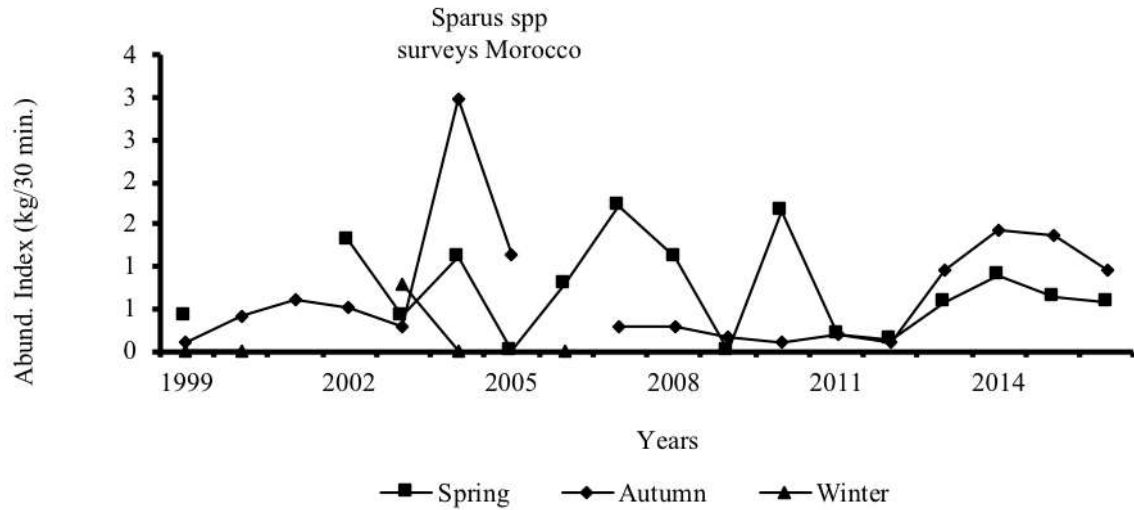


Figure 3.7.3c: *Sparus* spp. Abundance indices (kg/30 min) obtained during the scientific surveys in Morocco with RV *Charif Al Idrissi* / *Sparus* spp. Indices d'abondance (kg/30 min) obtenus lors des campagnes scientifiques au Maroc avec le NR *Charif Al Idrissi*

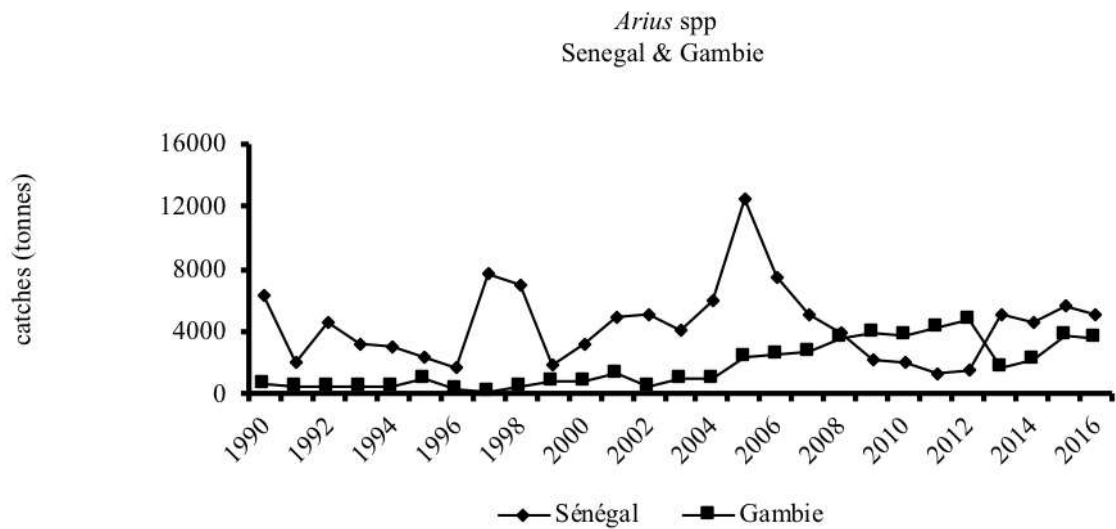


Figure 3.8.3a: *Arius* spp. Total catches in Senegal and Gambia / *Arius* spp. Débarquements totaux, au Sénégal et en Gambie

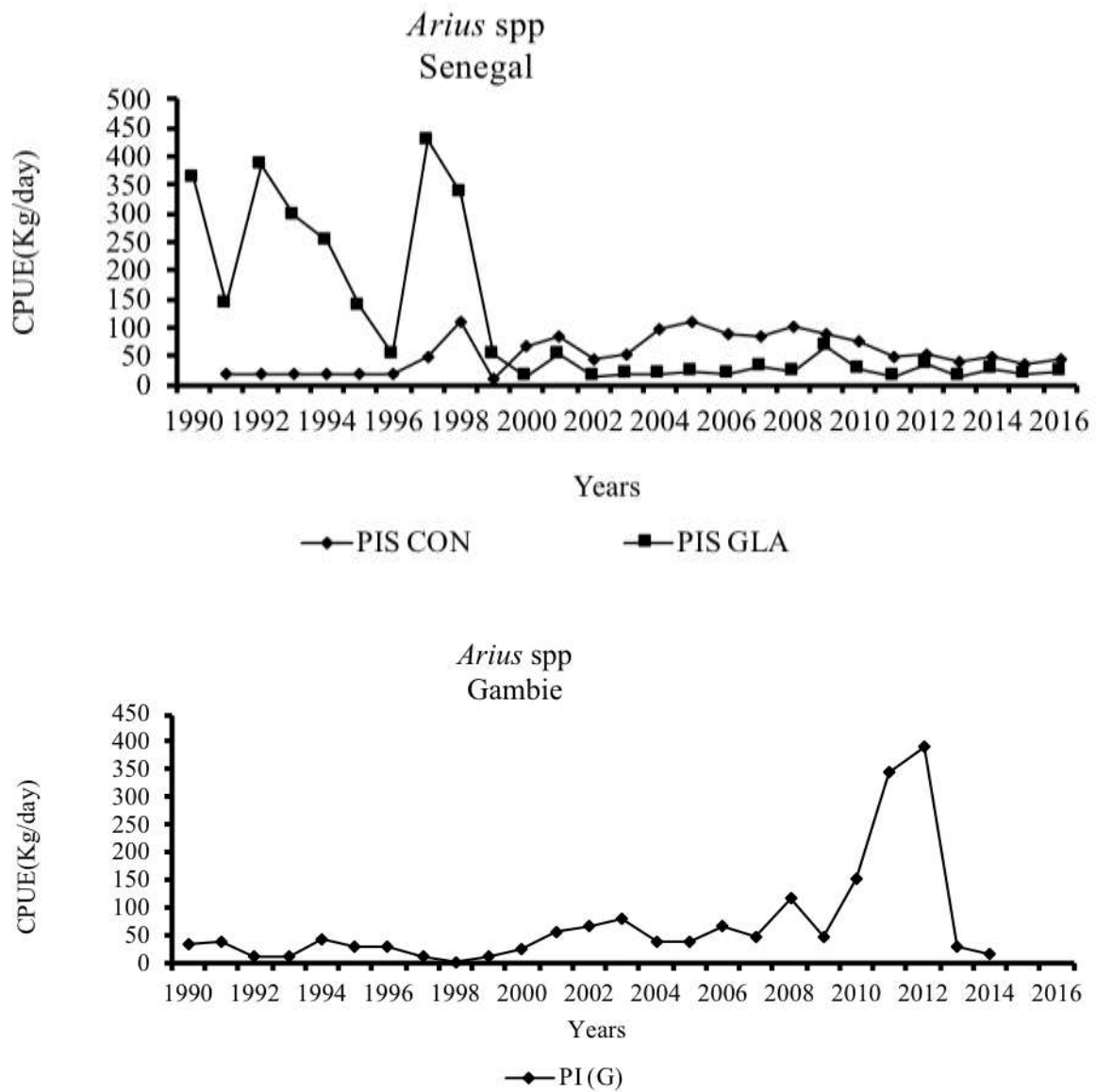


Figure 3.8.3b: CPUE (kg/days at sea) of the main fleets targeting *Arius* spp. / CPUE (kg/jours de mer) des principales flottilles ciblant *Arius* spp.

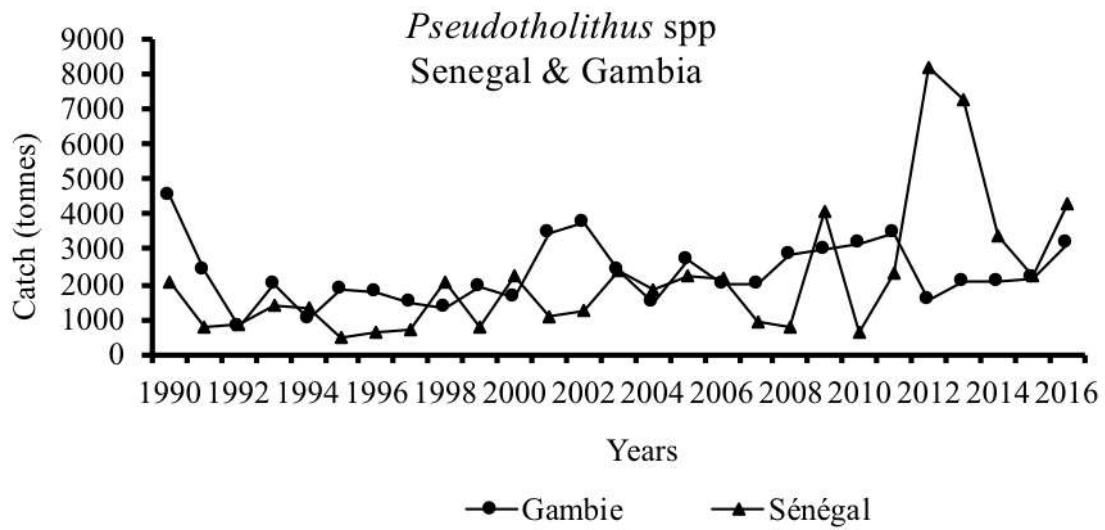


Figure 3.9.3a: *Pseudolithus* spp. Total landings by country in the CECAF northern sub-area
Pseudolithus spp. Débarquements totaux, par pays, dans la sous-région Nord du
COPACE

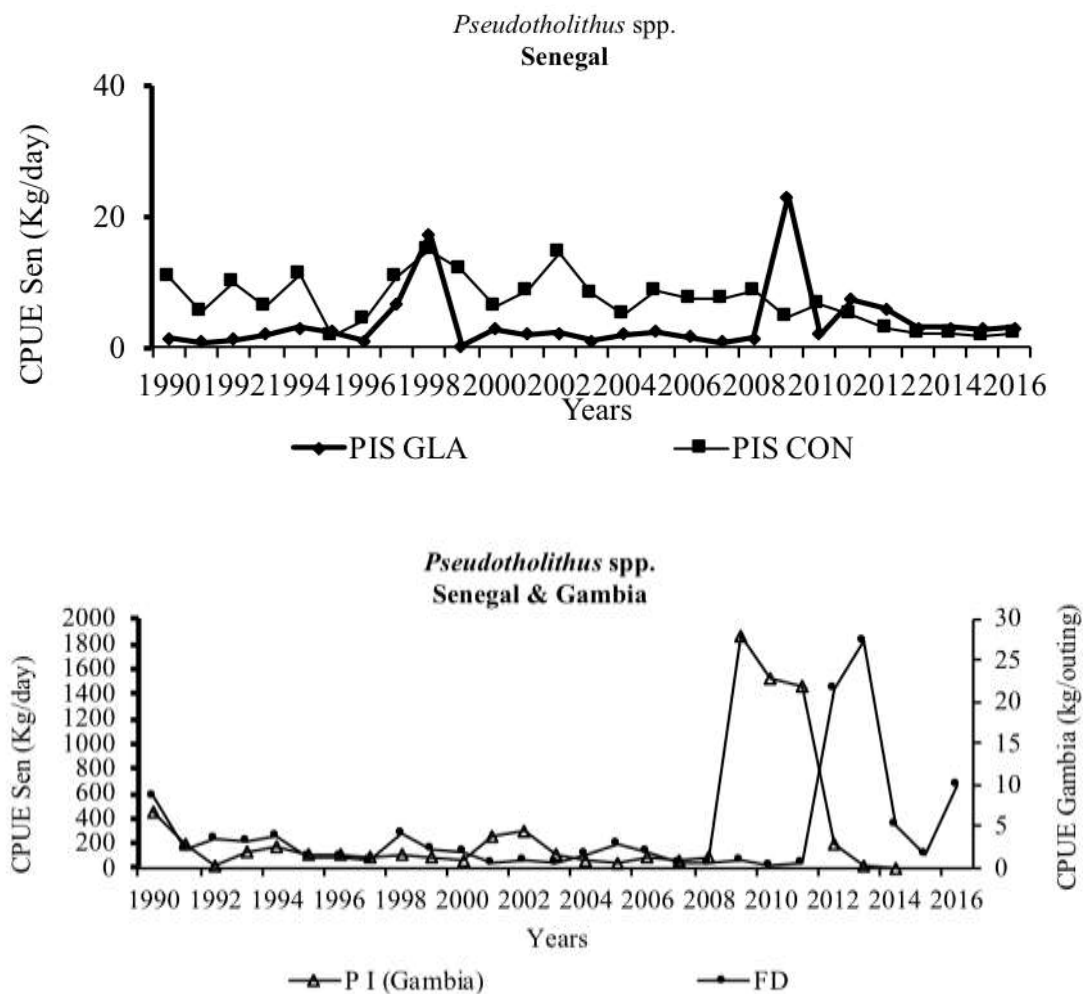


Figure 3.9.3b: *Pseudolithus* spp. CPUE by country, Senegal and The Gambia / *Pseudolithus* spp. CPUE par pays, Sénégal et The Gambia.

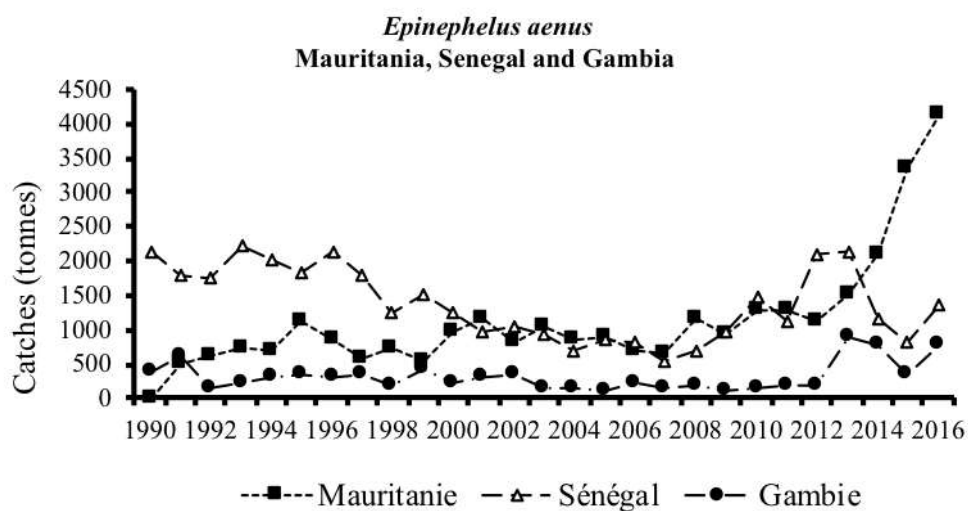


Figure 3.10.3a: *Epinephelus aeneus*. Total landings by country in the CECAF northern sub-region / *Epinephelus aeneus*. Débarquements totaux, par pays, dans la sous-région nord du COPACE

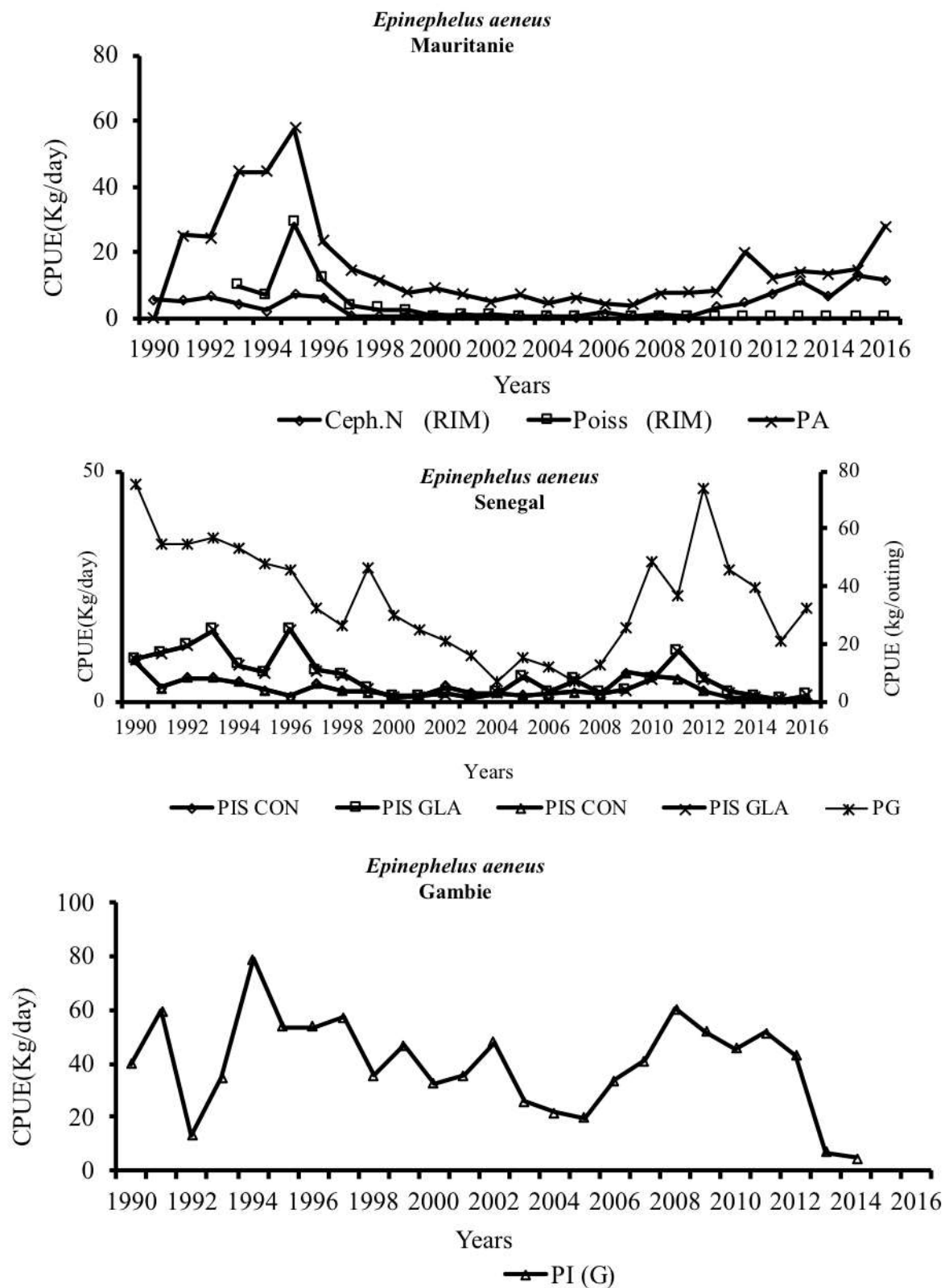


Figure 3.10.3b: *Epinephelus aeneus*. CPUE by country, Mauritania, Senegal and Gambia / CPUE, par pays, Mauritanie, Sénégal et Gambie

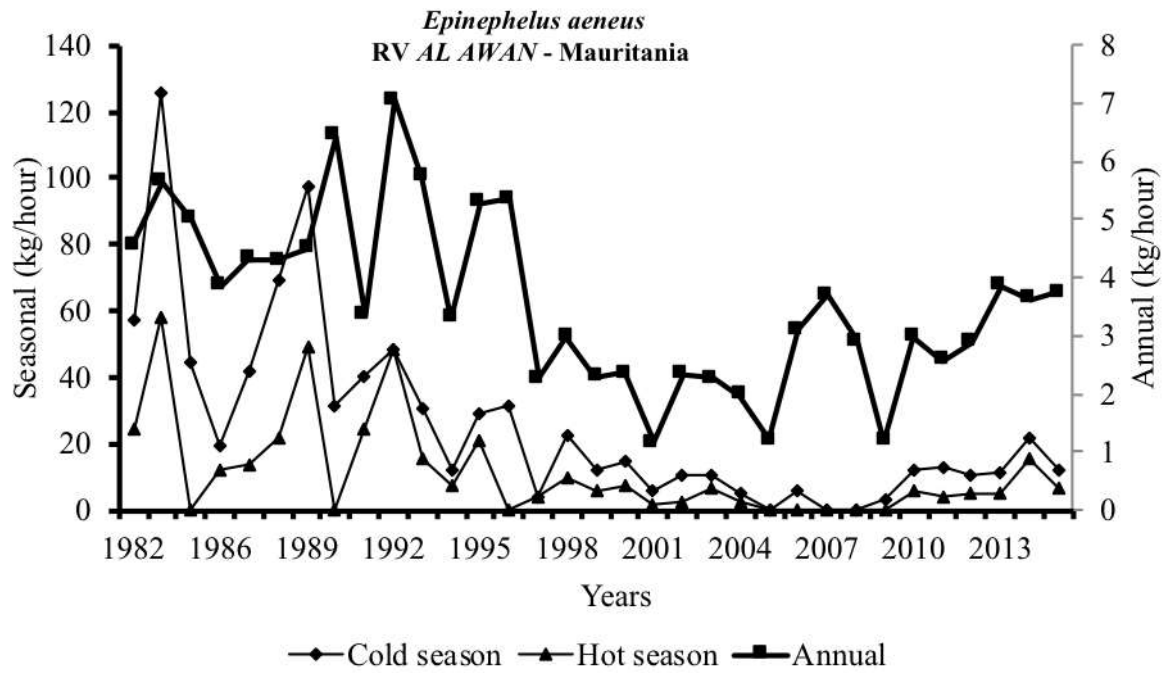


Figure 3.10.3c: *Epinephelus aeneus*. Abundance indices (kg/hour) obtained during the scientific surveys in Mauritania with RV *Al Awam* / *Epinephelus aeneus*. Indices d'abondance (kg/heure) obtenus lors des campagnes scientifiques en Mauritanie avec NO *Al Awam*

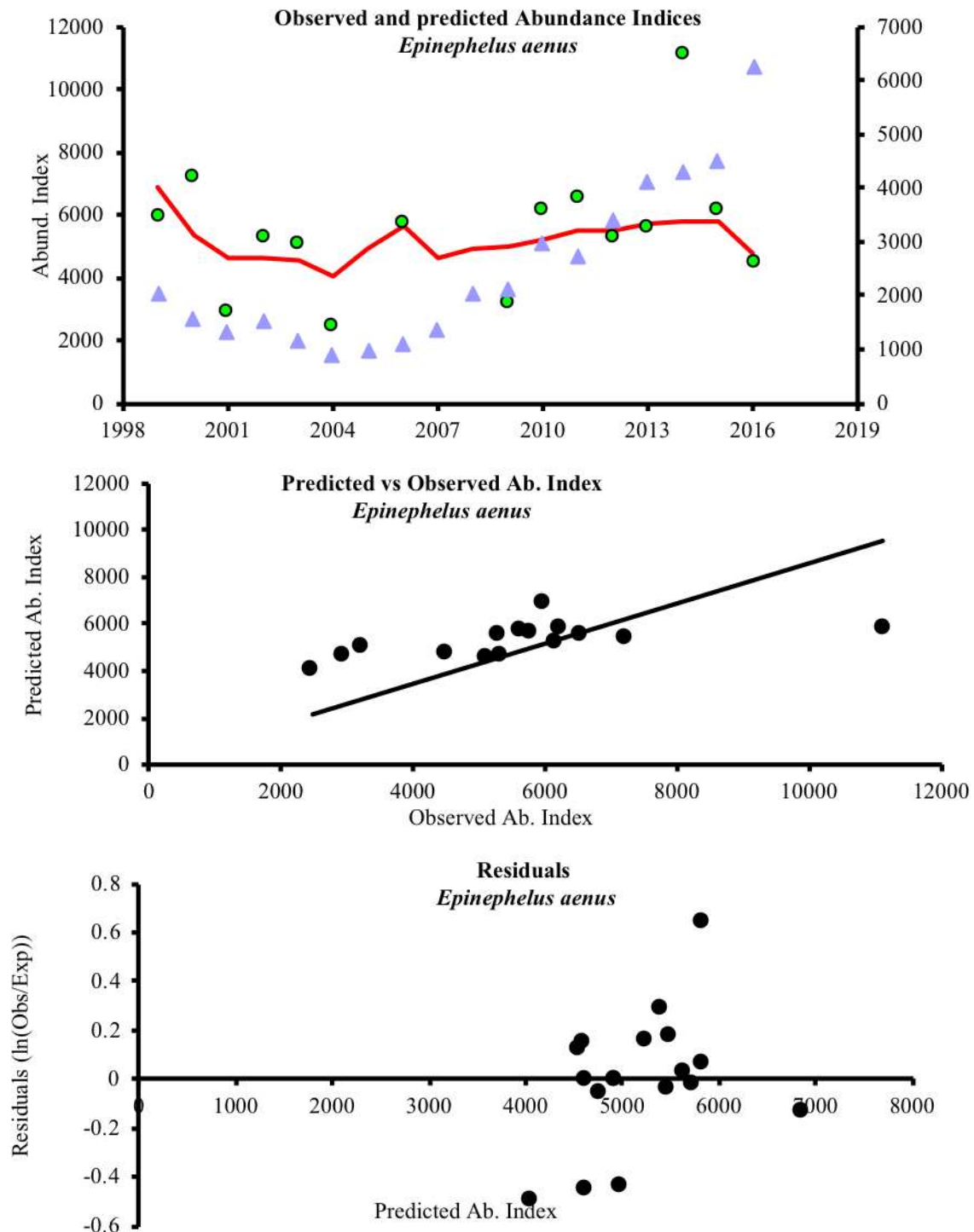


Figure 3.10.4a: *Epinephelus aeneus*. Trends in the observed and estimated abundance indices and diagnostics of the model fit / Tendances des indices d'abondance observés et estimés ainsi que des diagnostics du modèle

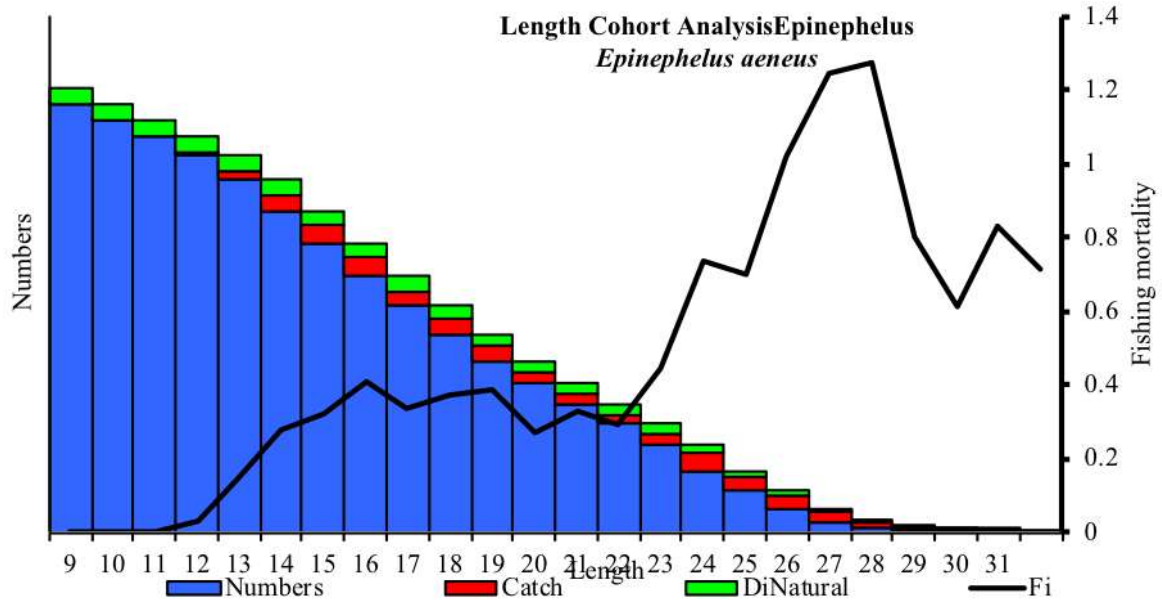


Figure 3.10.4b: *Epinephelus aeneus*- Number of survivors at beginning of year, catch in number during the year, number of natural deaths and fishing mortality during the period of analysis / *Engraulis encrasicolus*. Nombre de survivants au début de l'année, captures en nombre pendant l'année, nombre de morts naturelles et mortalité par pêche au cours de la période d'analyse

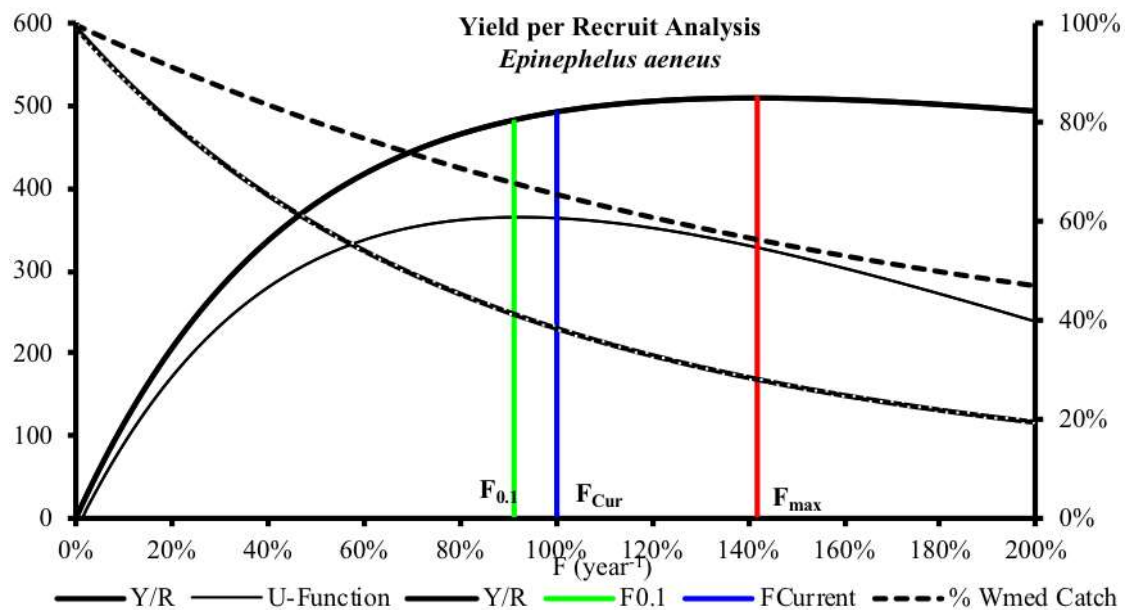


Figure 3.10.4c: *Epinephelus aeneus* – Yield per Recruit analysis

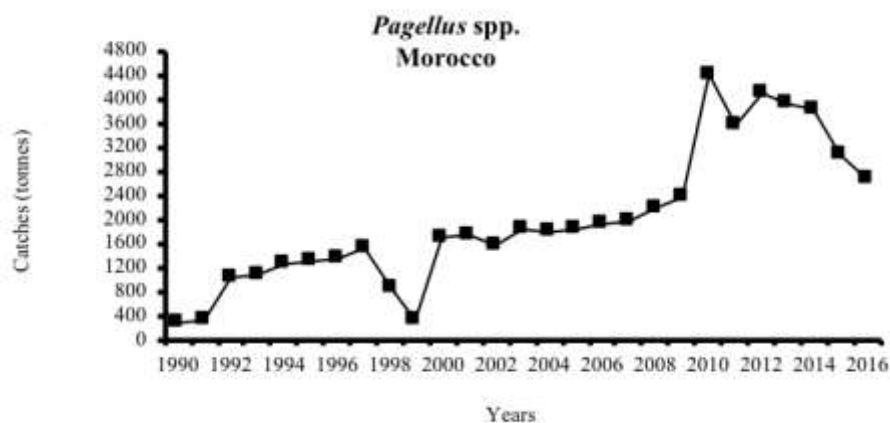


Figure 3.11.3a: *Pagellus* spp. (*P. bellottii*, *P. erythrinus*). Total landings by Morocco in the CECAF northern sub-region/*Pagellus* spp. (*P. bellottii*, *P. erythrinus*). Débarquements totaux du Maroc dans la sous-région nord du COPACE

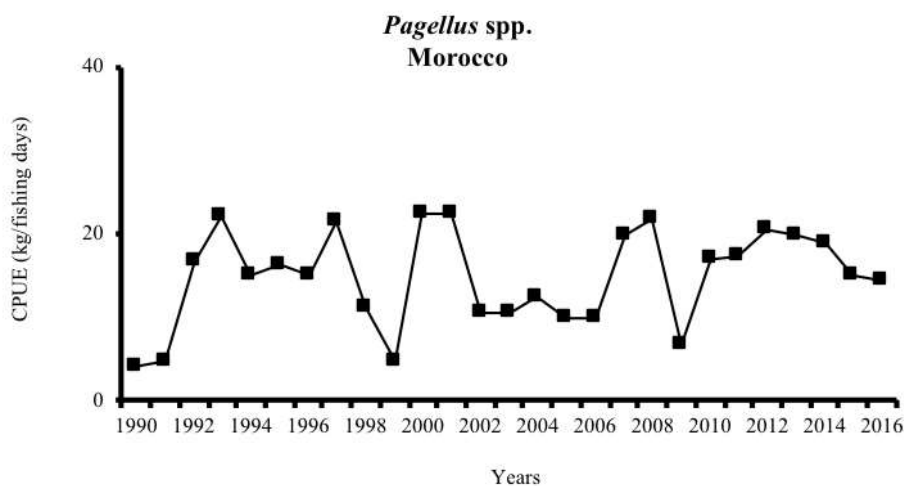


Figure 3.11.3b: *Pagellus* spp. (*P. bellottii*, *P. erythrinus*). CPUE by cephalopod trawlers in Morocco in the CECAF northern sub-region/*Pagellus* spp. (*P. bellottii*, *P. erythrinus*). CPUE des céphalopodiers du Maroc dans la sous-région nord du COPACE

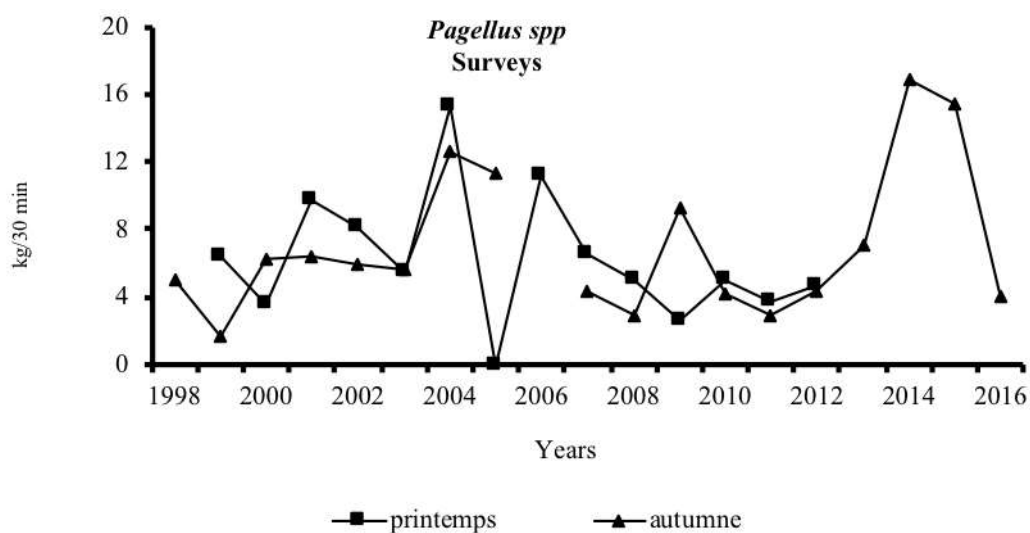


Figure 3.11.3c: *Pagellus* spp. Abundance indices (kg/30 min) obtained during the scientific surveys in Morocco with RV *Charif Al Idrissi*/*Pagellus* spp. Indices d'abondance (kg/30 min) obtenus lors des campagnes scientifiques au Maroc avec le NR *Charif Al Idrissi*

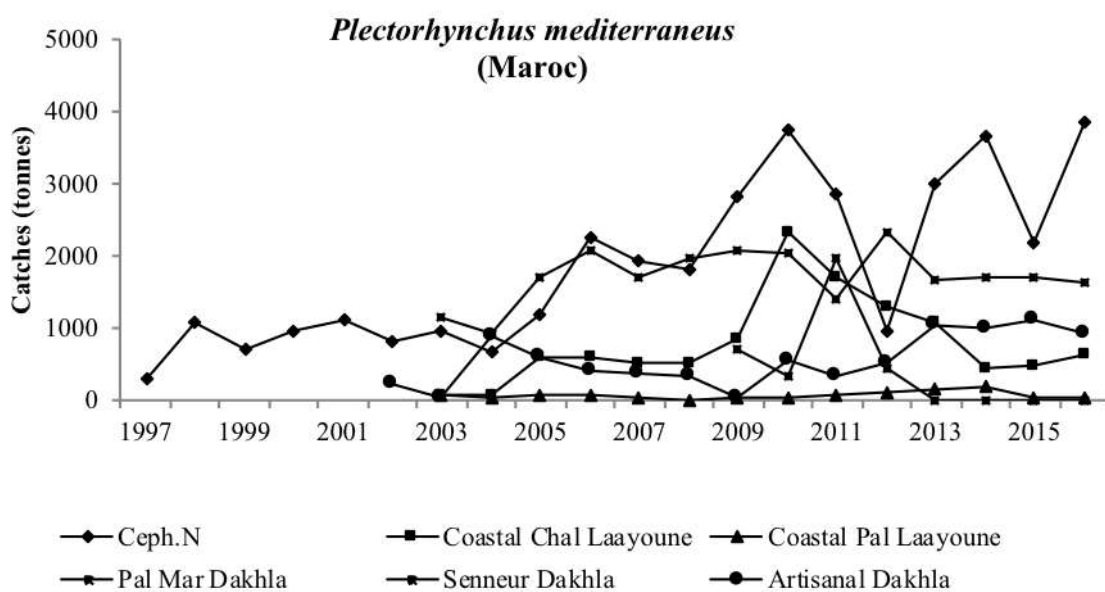


Figure 3.12.3a : Trend of *Plectorynchus mediterraneus* catches in Morocco/Evolution des captures de *Plectorynchus mediterraneus* au Maroc

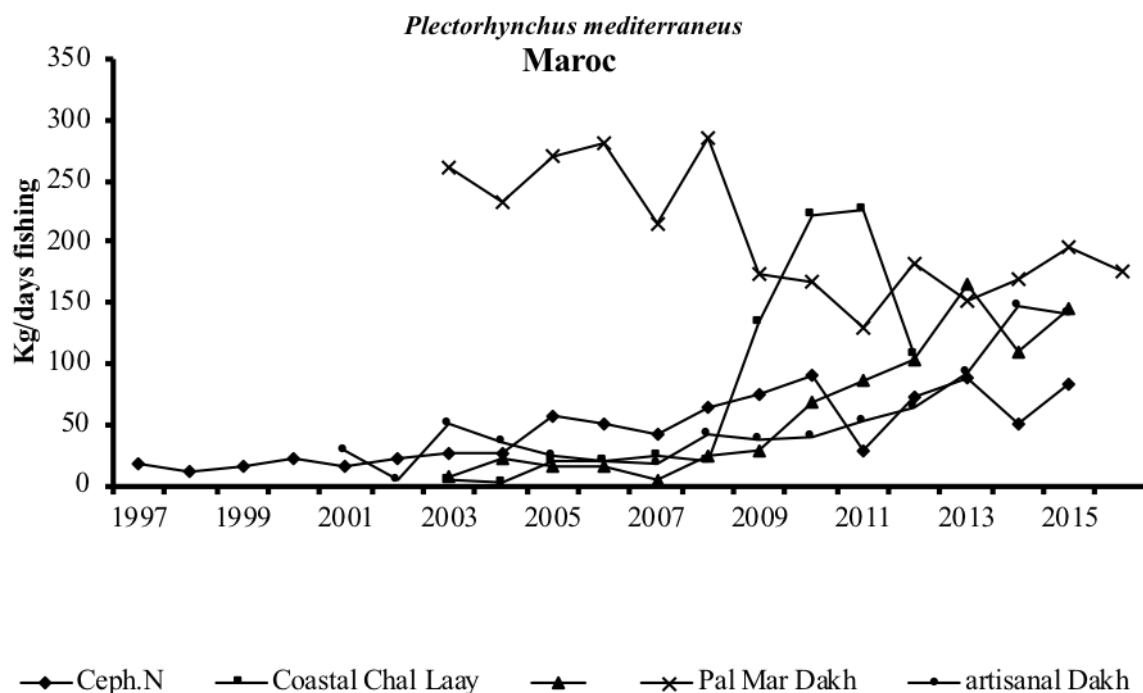


Figure 3.12.3b : *Plectorhynchus mediterraneus*. Trend of the CPUE in Morocco/*Plectorhynchus mediterraneus*. Evolution des CPUE au Maroc

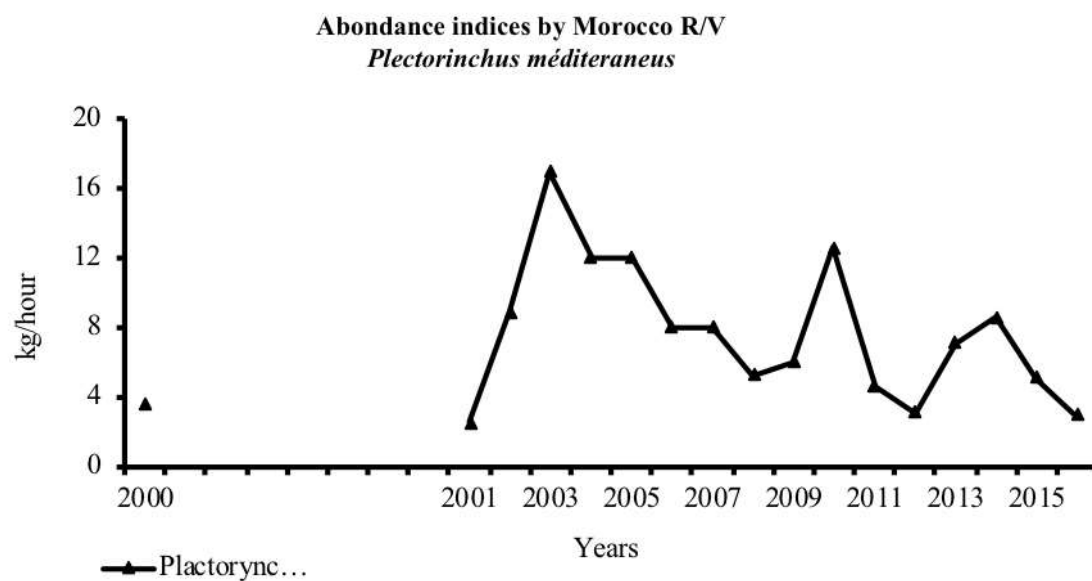


Figure 3.12.3c . *Plectorhynchus mediterraneus*. Abundance indices (kg/hour) obtained during the scientific surveys in Morocco with RV *Charif Al Idrissi* *Plectorhynchus mediterraneus*. Indices d'abondance (kg/heure) obtenus lors des campagnes scientifiques au Maroc avec le NR *Charif Al Idrissi*.

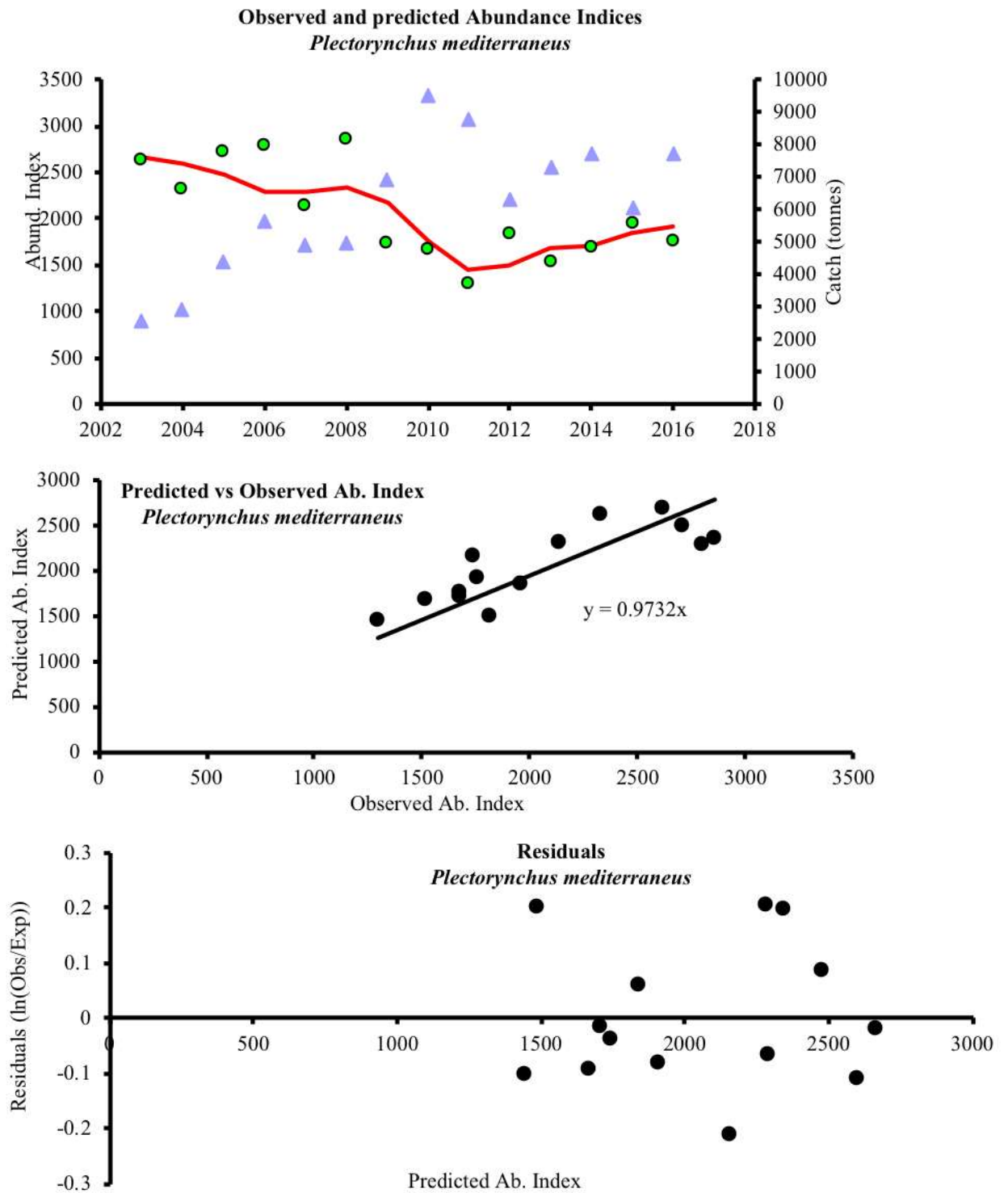


Figure 3.12.4a: *Plectorynchus mediterraneus*- Trends in the observed and estimated abundance indices and diagnostics of the model fit / Tendances des indices d'abondance observés et estimés ainsi que des diagnostics du modèle

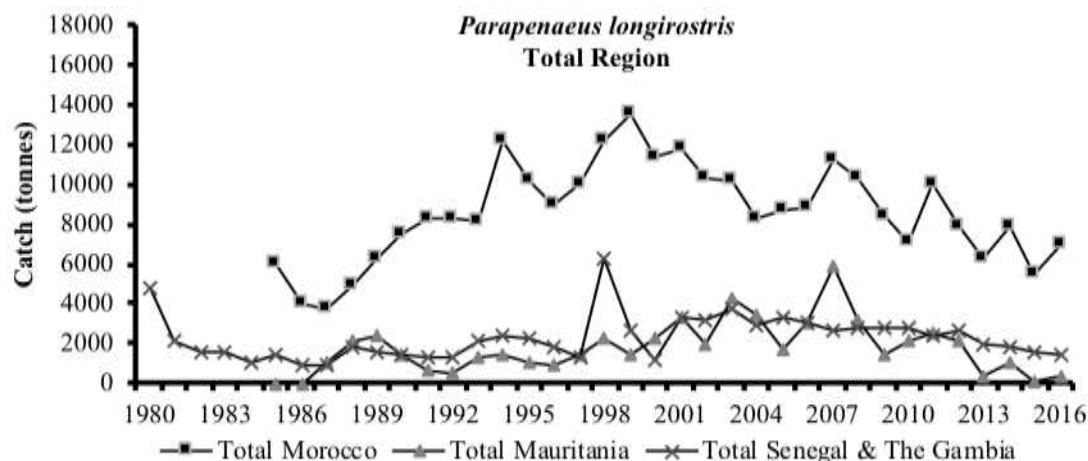


Figure 4.3.3a: Annual catches in tonnes of *Parapenaeus longirostris* by country / Captures annuelles en tonnes de *Parapenaeus longirostris* par pays

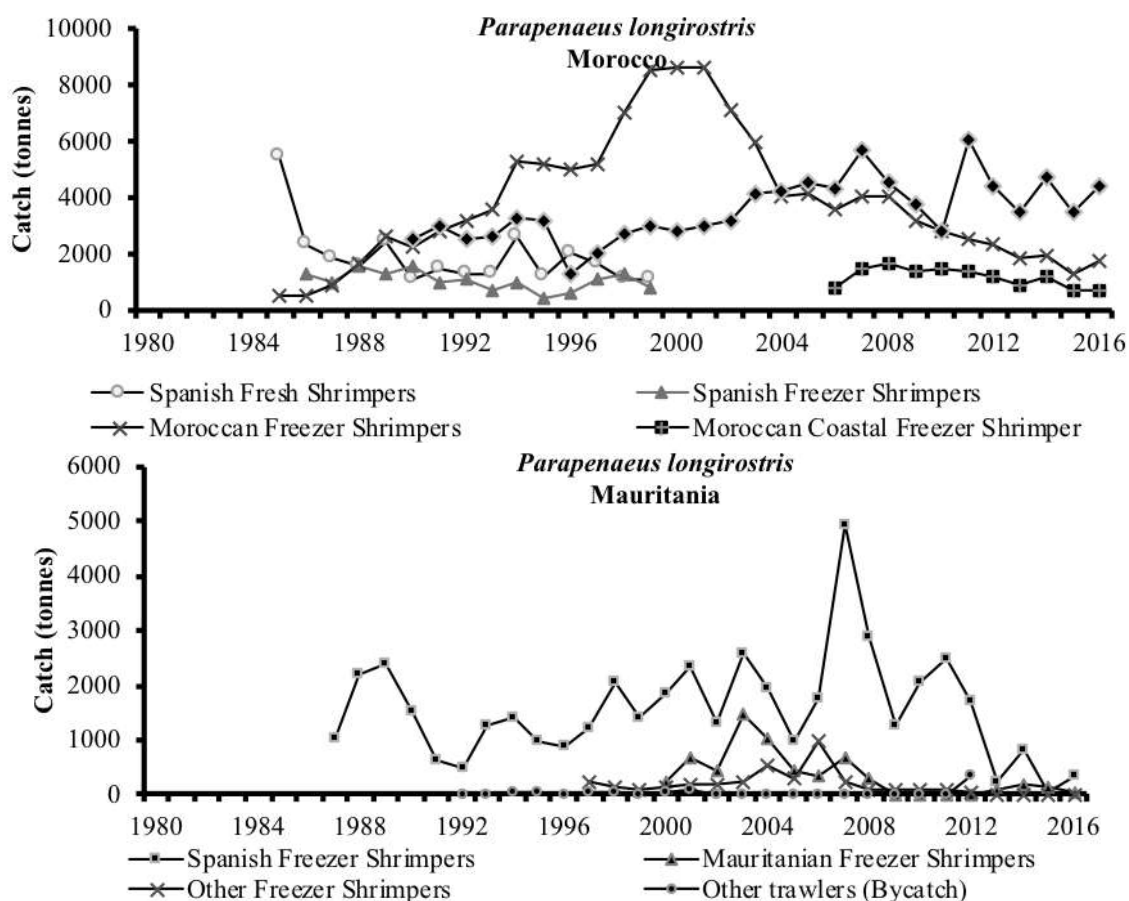


Figure 4.3.3b: Catches (tonnes) by country of deep water pink shrimp (*Parapenaeus longirostris*) of the main fleets fishing in the CECAF northern subregion / Captures (tonnes) par pays de la crevette rose en eau profonde (*Parapenaeus longirostris*) des principales flottilles penchant dans la sous-région nord du COPACE

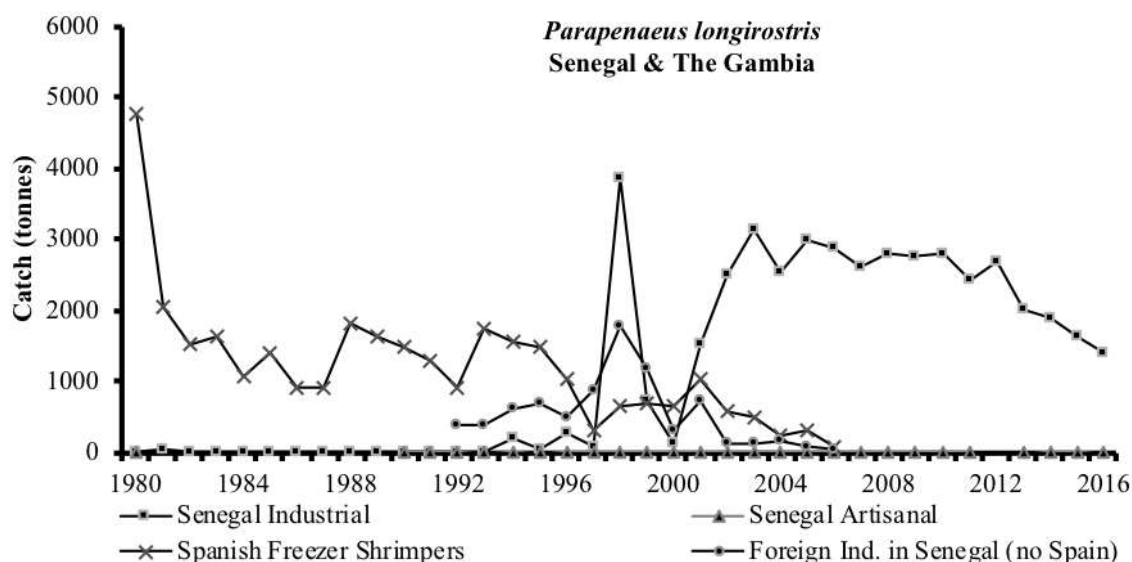


Figure 4.3.3b (cont.): Catches (tonnes) by country of deep water pink shrimp (*Parapenaeus longirostris*) of the main fleets fishing in the CECAF northern subregion / Captures (tonnes) par pays de la crevette rose en eau profonde (*Parapenaeus longirostris*) des principales flottilles pêchant dans la sous-région nord du COPACE

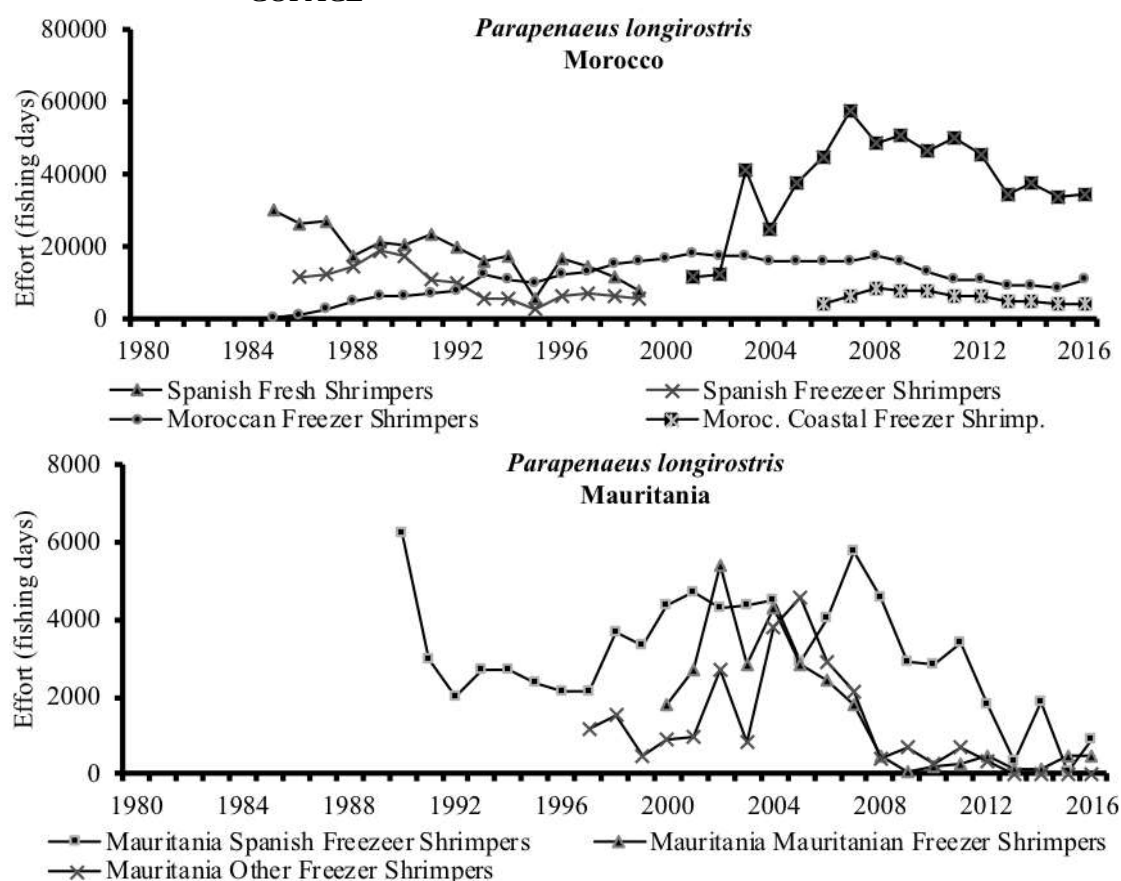


Figure 4.3.3c: Annual effort in fishing days of *Parapenaeus longirostris* by country and fleet / Effort annuel en jours de pêche de *Parapenaeus longirostris* par pays et flottille

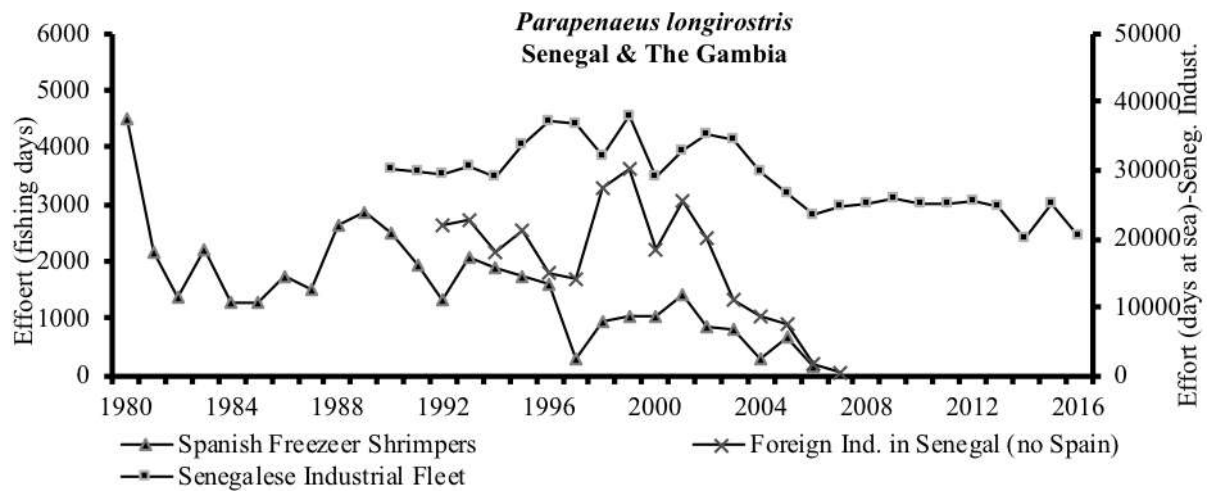


Figure 4.3.3c (cont.): Annual effort in fishing days of *Parapenaeus longirostris* by country and fleet
Effort annuel en jours de pêche de *Parapenaeus longirostris* par pays et flottille

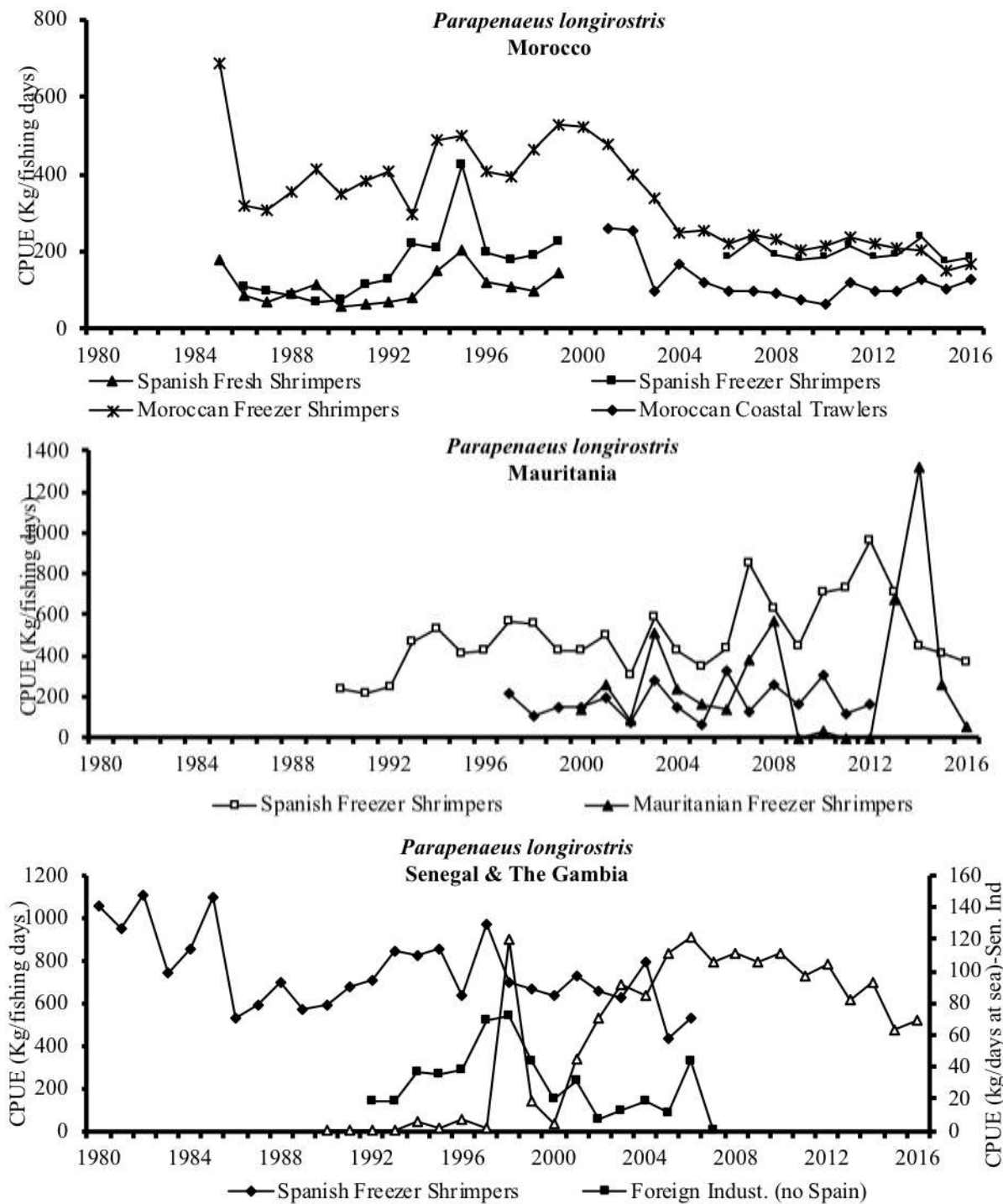


Figure 4.3.3d: CPUE in kg/day of *Parapenaeus longirostris* by fleet and country / CPUE en kg/par jour de *Parapenaeus longirostris* par flottille et pays

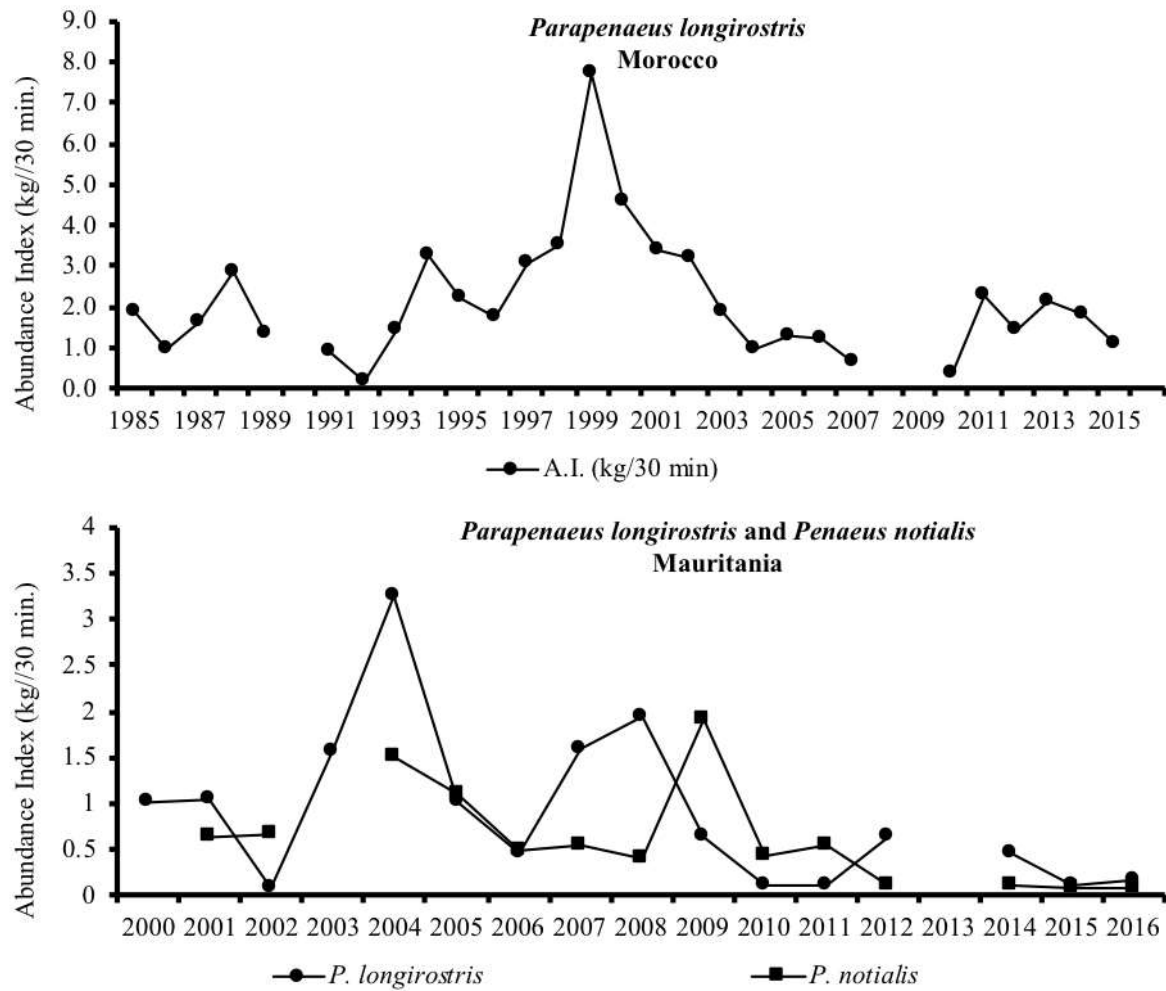


Figure 4.3.3e: Abundance indices (kg/30 min) obtained for *Parapenaeus longirostris* and *Penaeus notialis* by INRH and IMROP / Indices d'abundance (kg/30min) de INRH & l'IMROP

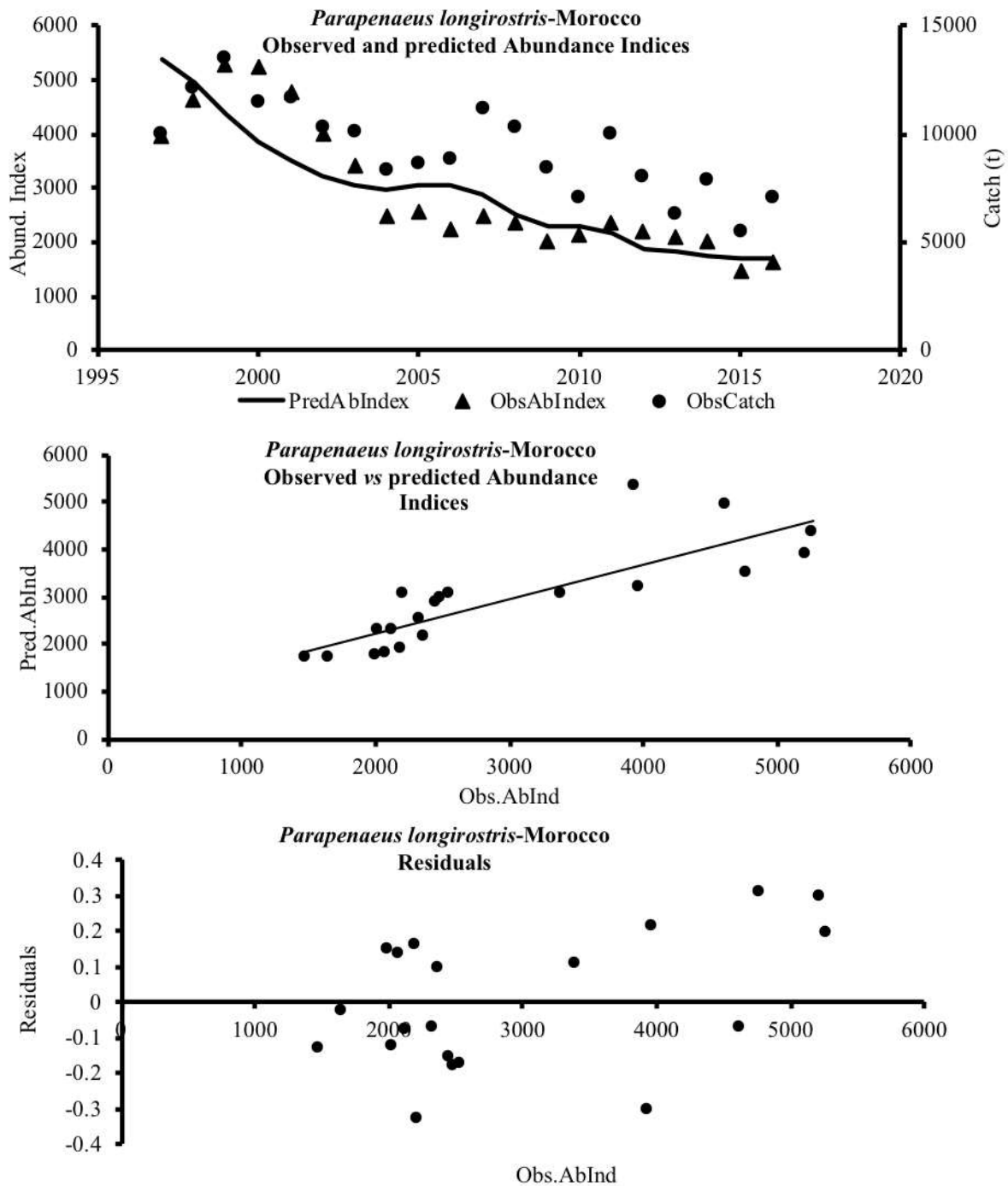


Figure 4.3.4a: *Parapenaeus longirostris*. Trends in the observed and estimated abundance indices and catches and diagnostics of the model fit / *Parapenaeus longirostris*. Tendances des indices d'abondance et de capture observés et estimés ainsi que des diagnostics du modèle

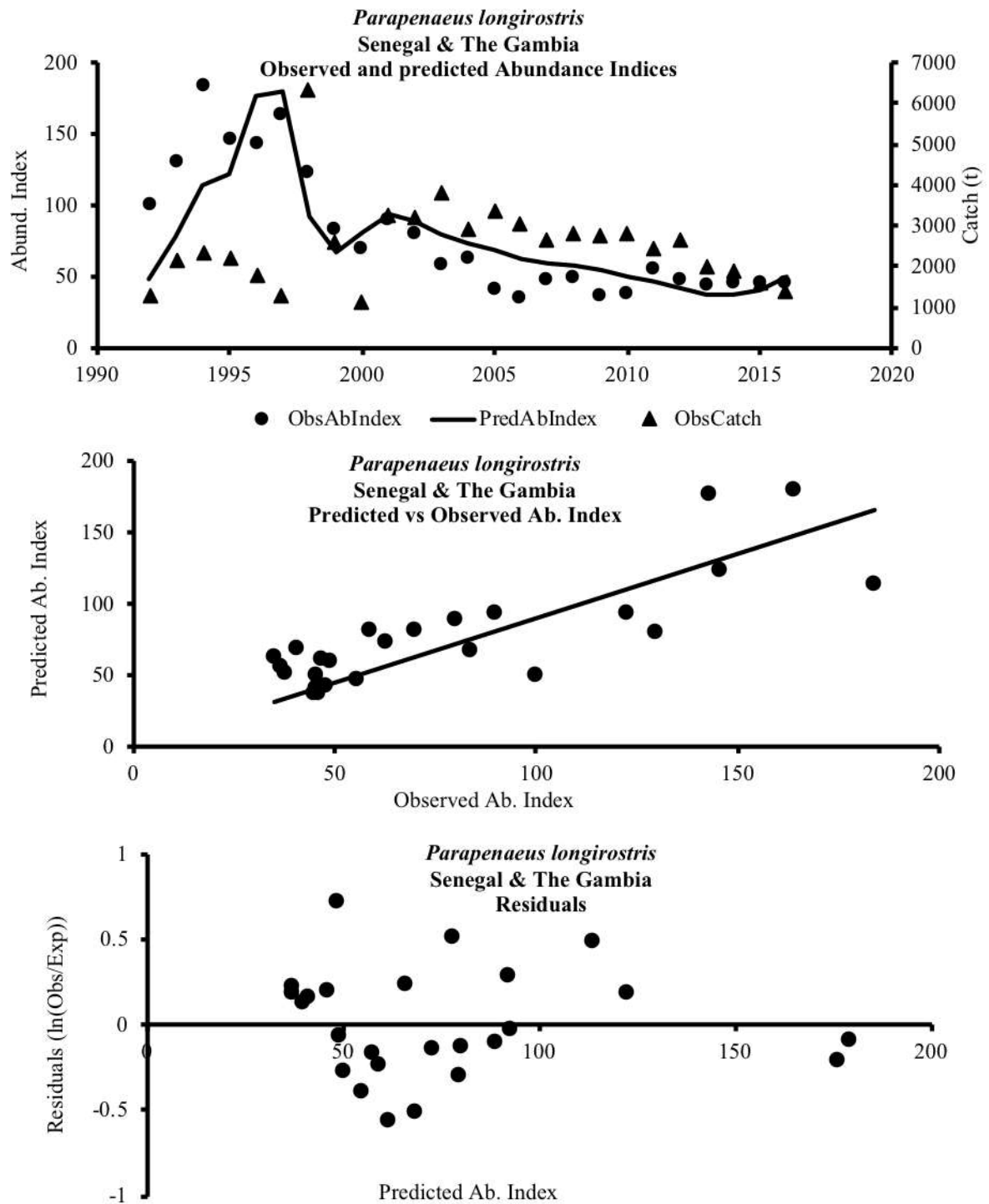


Figure 4.3.4b: *Parapenaeus longirostris*- Senegal and The Gambia. Trends in the observed and estimated abundance indices and catches and diagnostics of the model fit /*Parapenaeus longirostris* / Tendances des indices d'abondance et de capture observés et estimés ainsi que des diagnostics du modèle

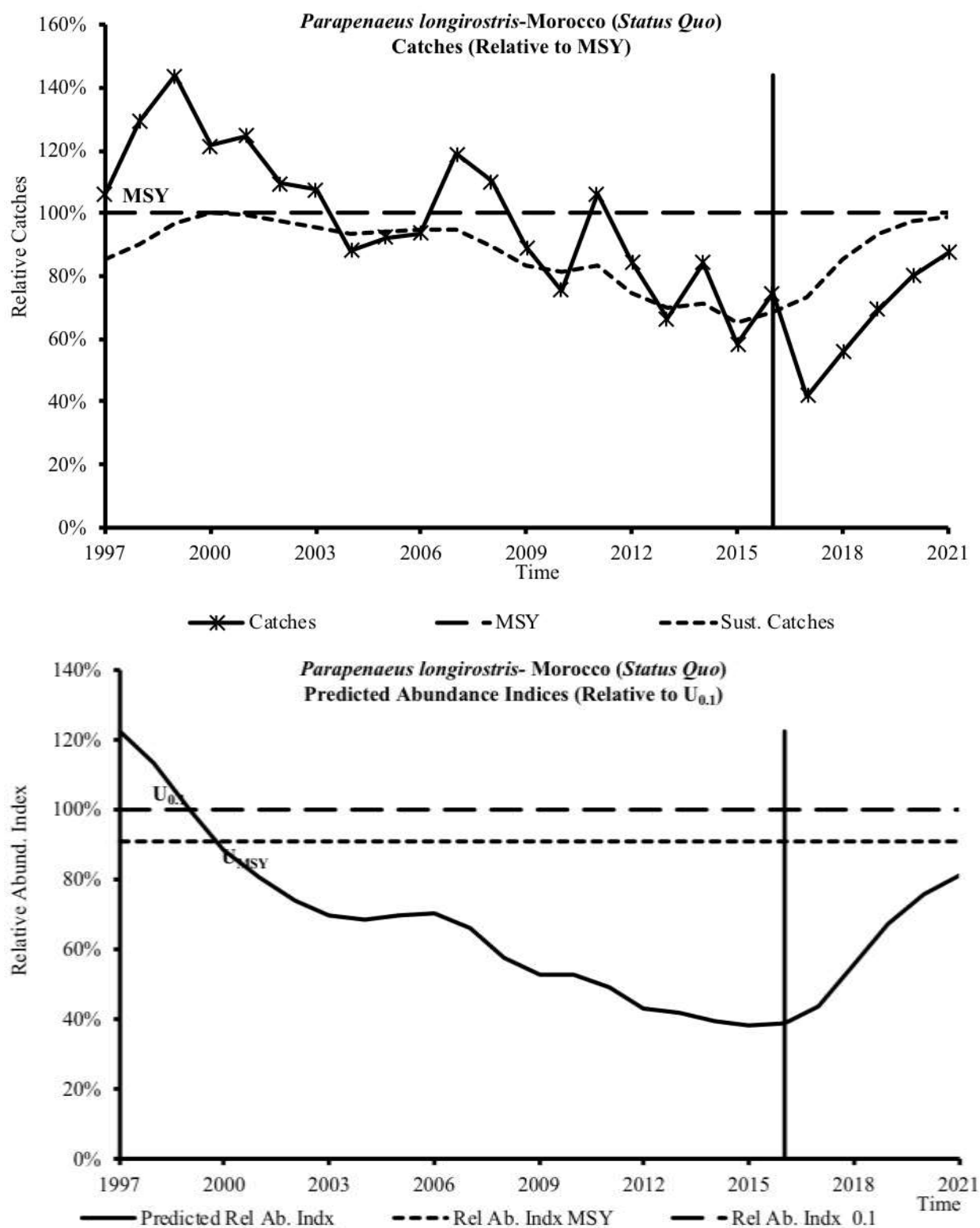


Figure 4.3.5a: *P. longirostris*. Projections of biomass and catches under status quo scenario / projections de la biomasse et des captures selon le status quo scenario

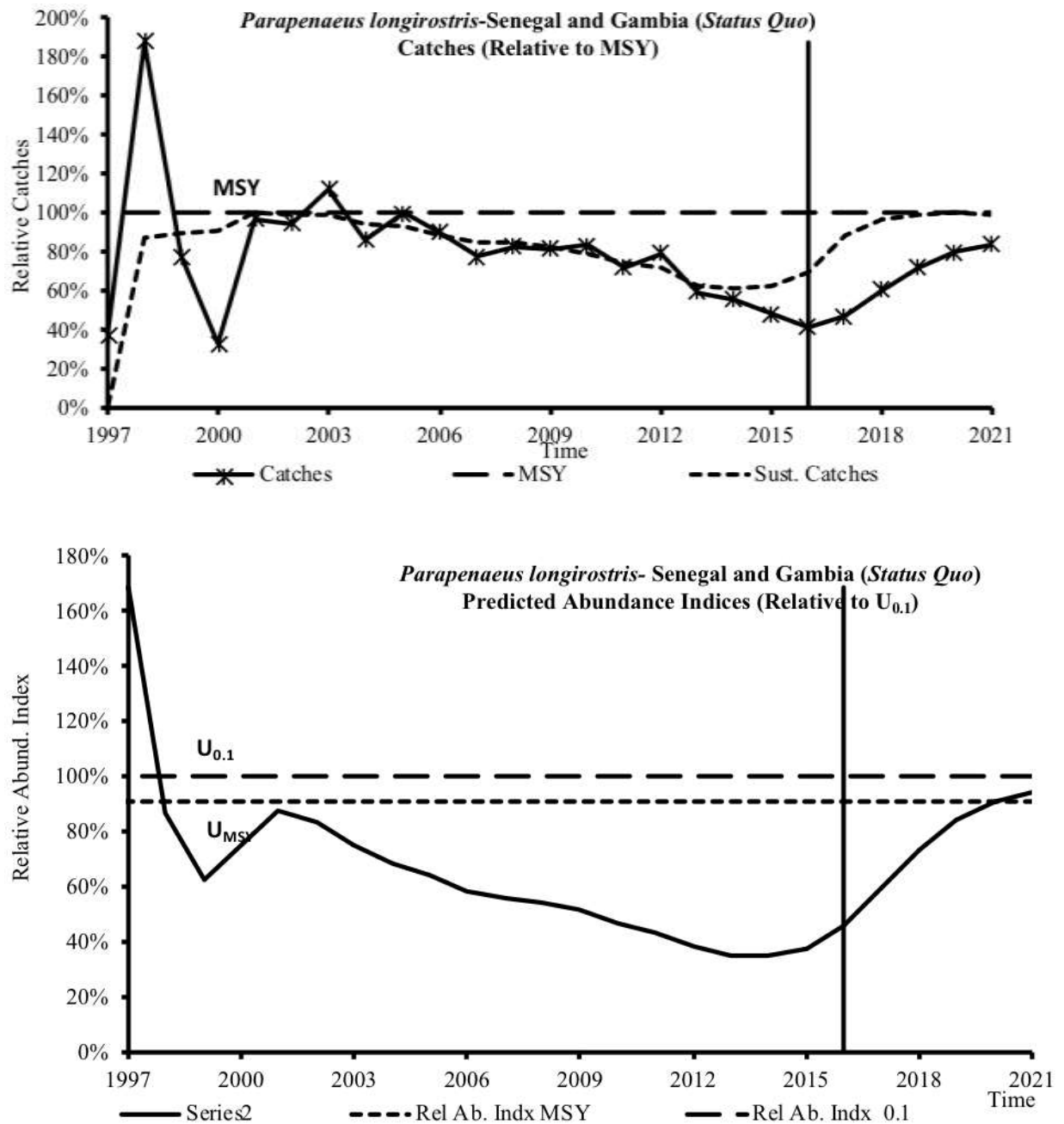


Figure 4.3.5b: *P. longirostris*, Senegal and The Gambia stock-Projections of biomass and catches under *status quo* scenario/Projections de la biomasse et des captures selon le *status quo* scenario

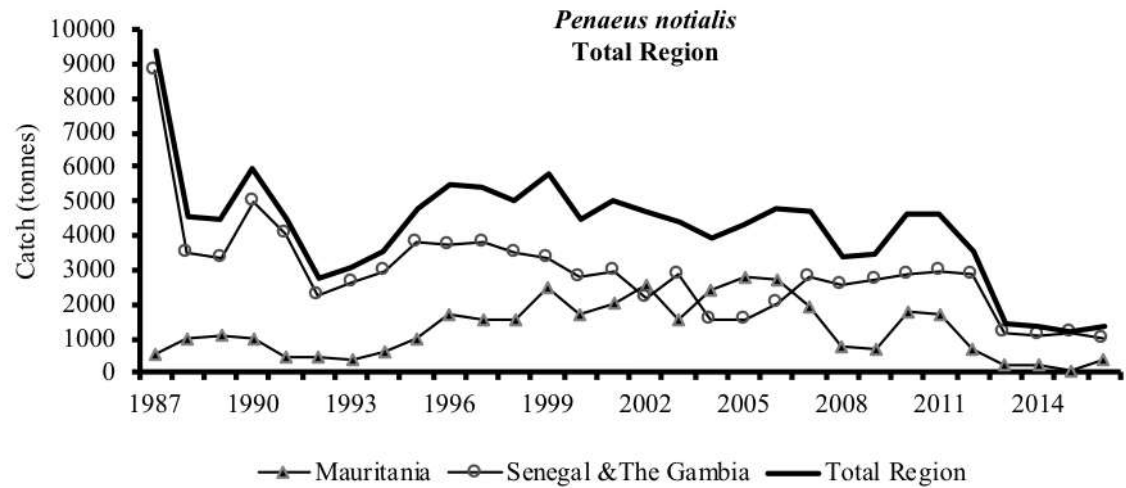


Figure 4.4.3a: Annual catches in tonnes of *Penaeus notialis* by country / Captures annuelles en tonnes de *Penaeus notialis* par pays

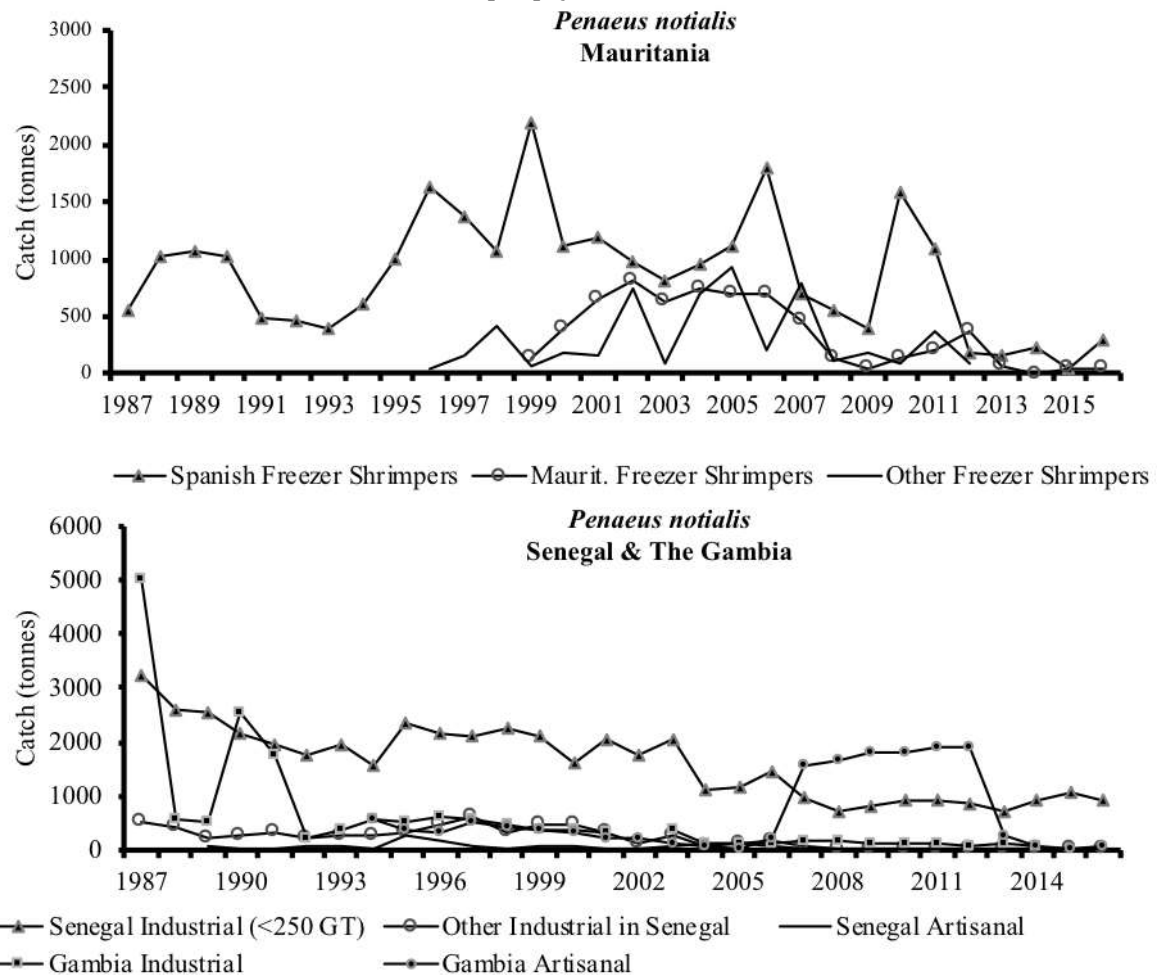


Figure 4.4.3b: Catches (tonnes) by country of shallow water shrimp (*Penaeus notialis*) of the main fleets fishing in the CEEAC northern subregion / Captures (tonnes) par pays de la crevette rose du sud (*Penaeus notialis*) des principales flottilles qui pêchent dans la sous-région nord du COPACE

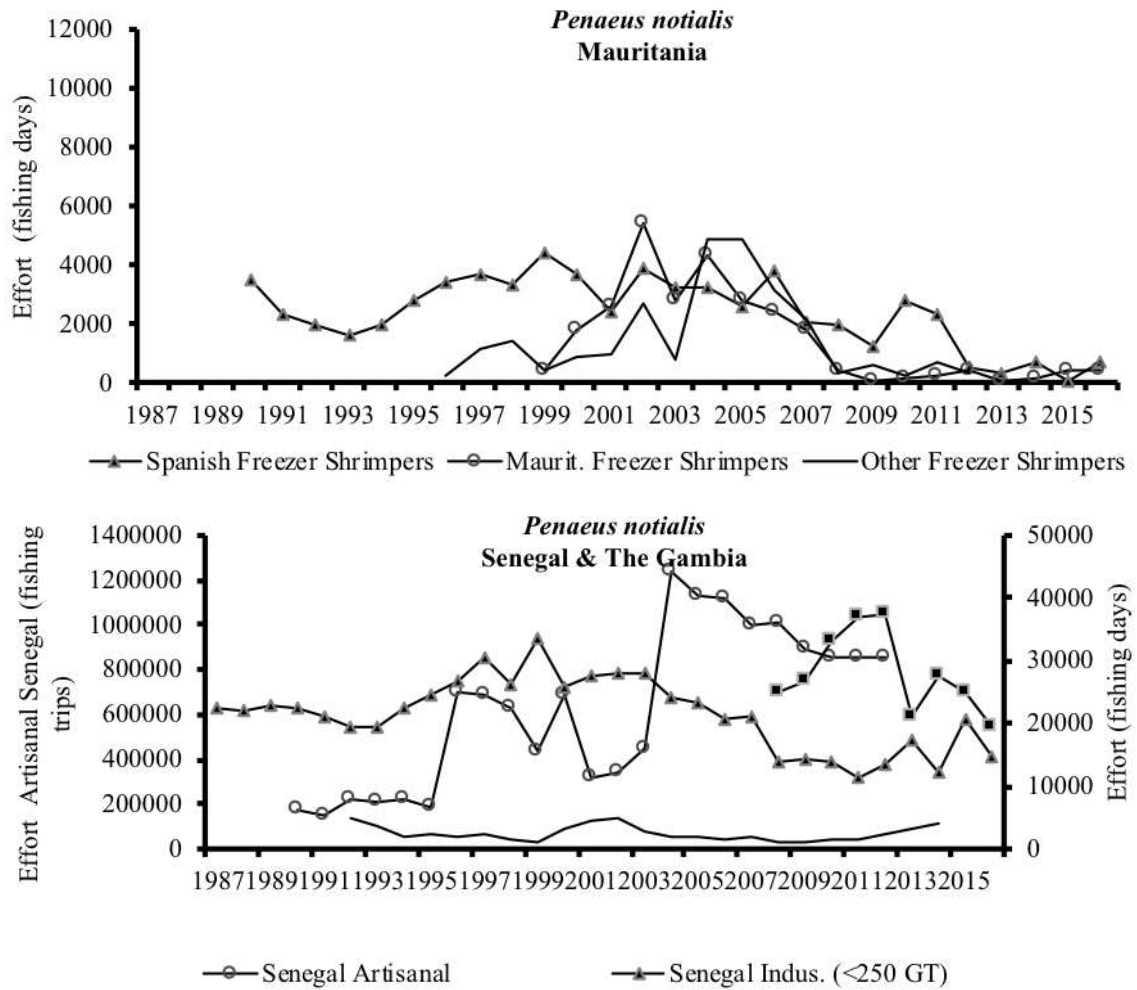


Figure 4.4.3c: Effort (in fishing days except for the Senegal artisanal fishery (PA) in Fishing trips) of the main fleets fishing *Penaeus notialis* in the CECAF northern subregion
Effort (en jours de pêche, sauf pour la pêcherie artisanale u Sénégal (PA) en jours de mer) des principales flottilles capturant *Penaeus notialis* dans la sous-zone nord du COPACE

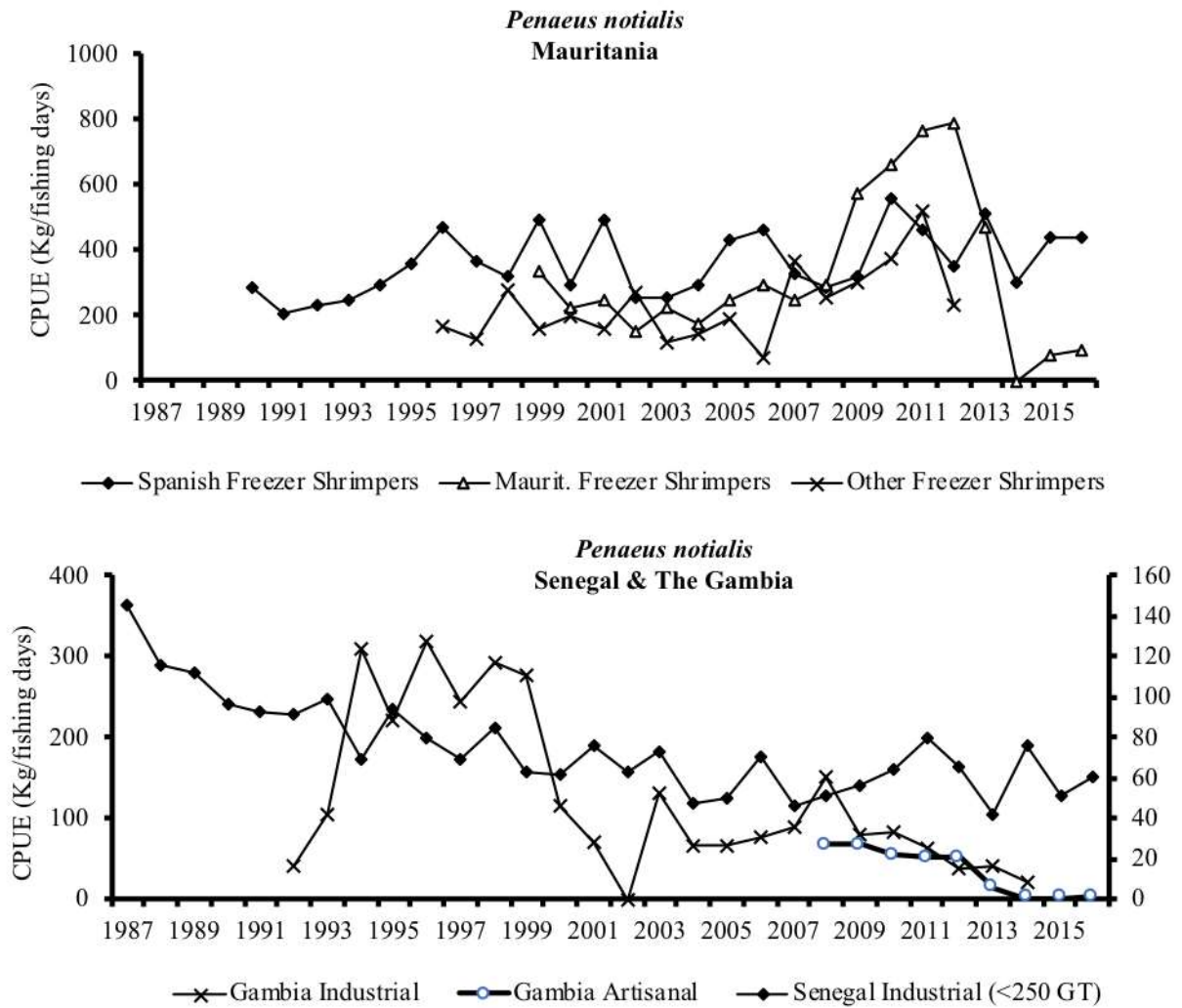


Figure 4.4.3d: CPUE in kg/day of the main fleets fishing *Penaeus notialis* in the CECAF northern sub-region / CPUE en kg/jour des principales flottilles capturant *Penaeus notialis* dans la sous-région nord du COPACE

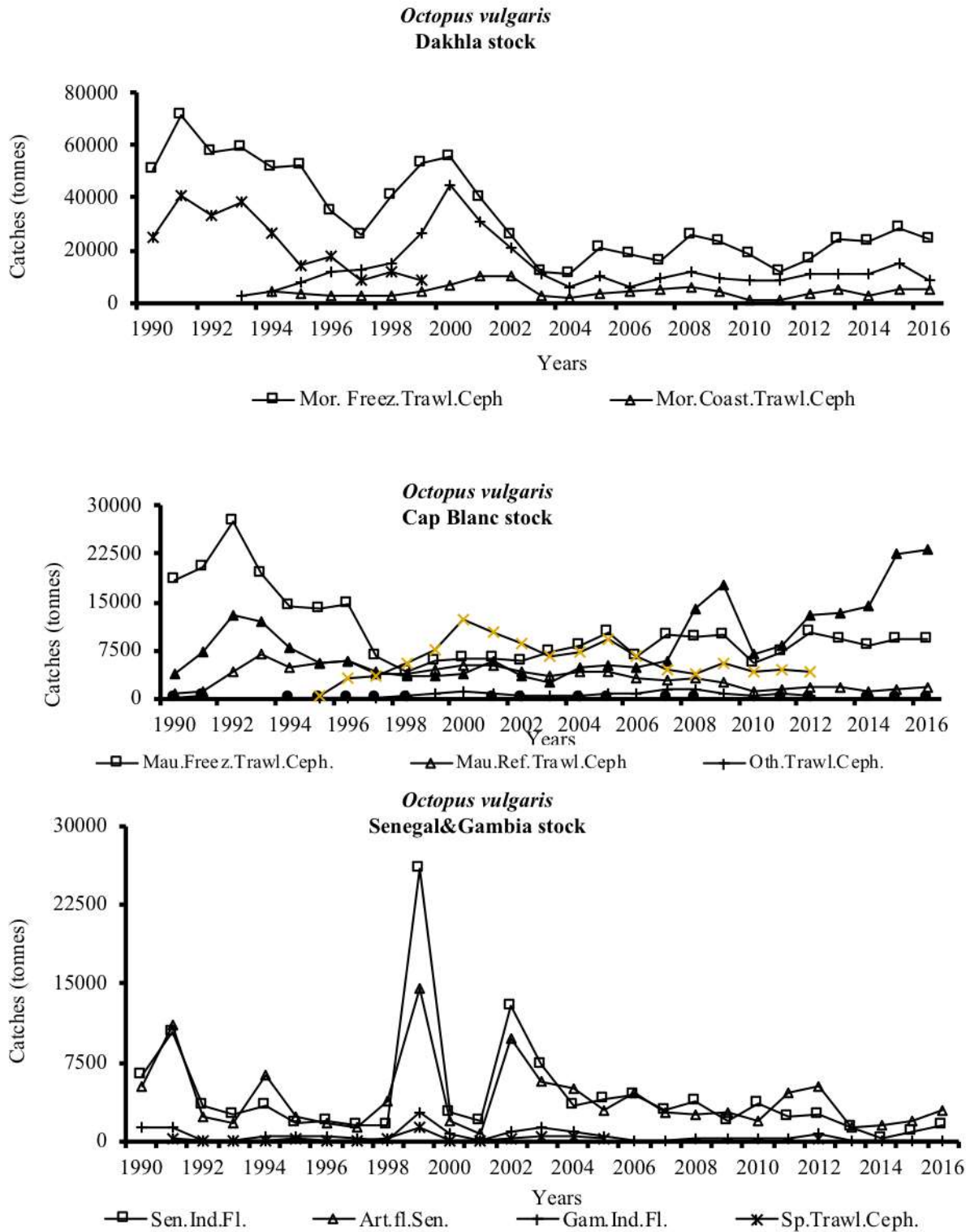


Figure 5.3.3a: Catch in tonnes of *Octopus vulgaris* by stock and fleet in the CECAF northern sub-region / Capture en tonnes de *Octopus vulgaris* par stock et par flottille dans la sous-région nord de la COPACE

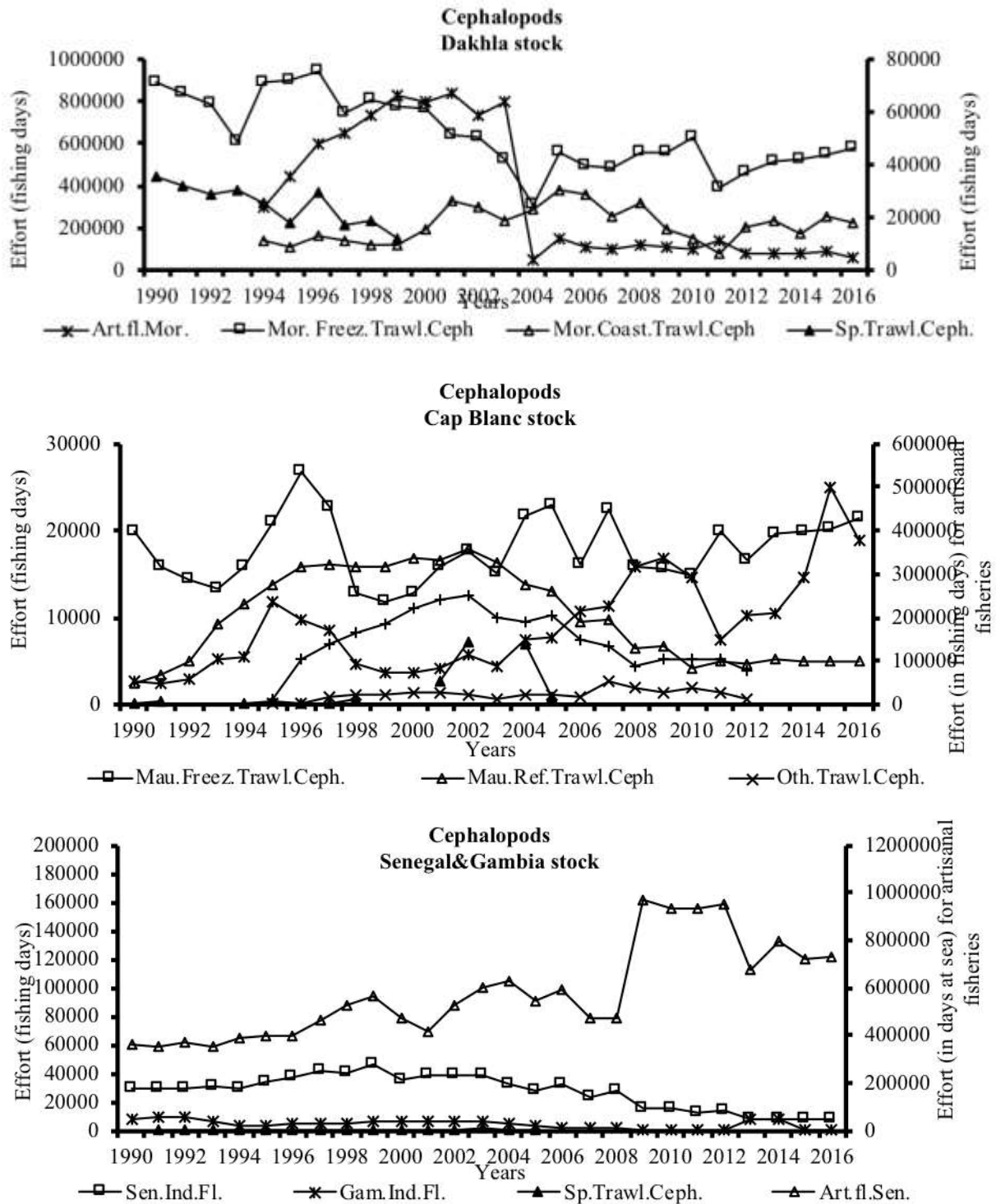


Figure 5.3.3b: Cephalopods: effort in fishing days of the main fleet fishing cephalopod stocks in the CECAF northern sub-region/Céphalopodes: effort en jours de pêche de la flottille principale pêchant les stocks de céphalopodes dans la sous-région COPACE nord

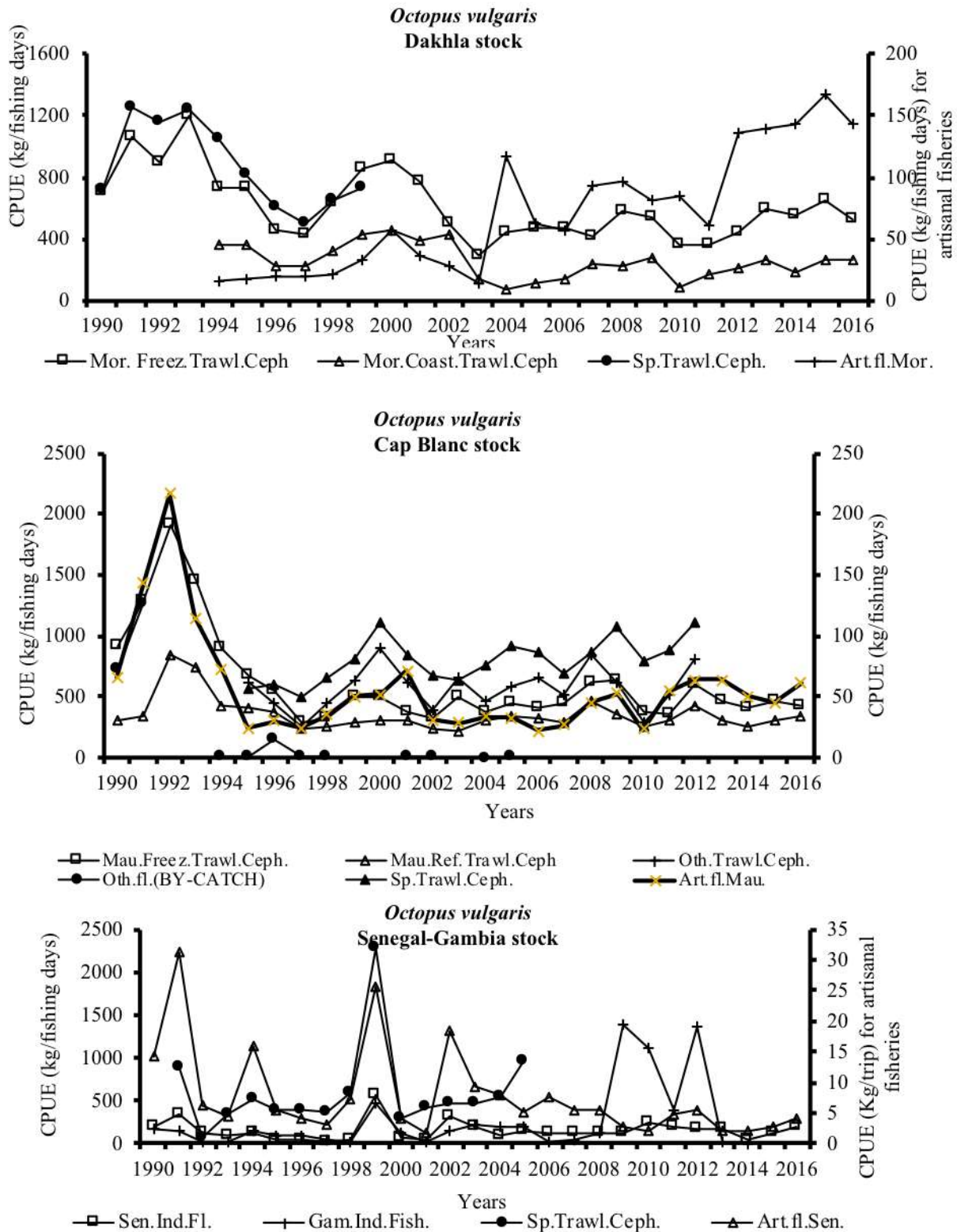


Figure 5.3.3c: CPUE by stock of the main fleets fishing *Octopus vulgaris* in the CECAF northern sub-region (in kg/fishing days) except Senegal industrial fishery in kg/days at sea and Senegal artisanal fishery in number of trips/CPUE par stock des principales fottilles pêchant *Octopus vulgaris* dans 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

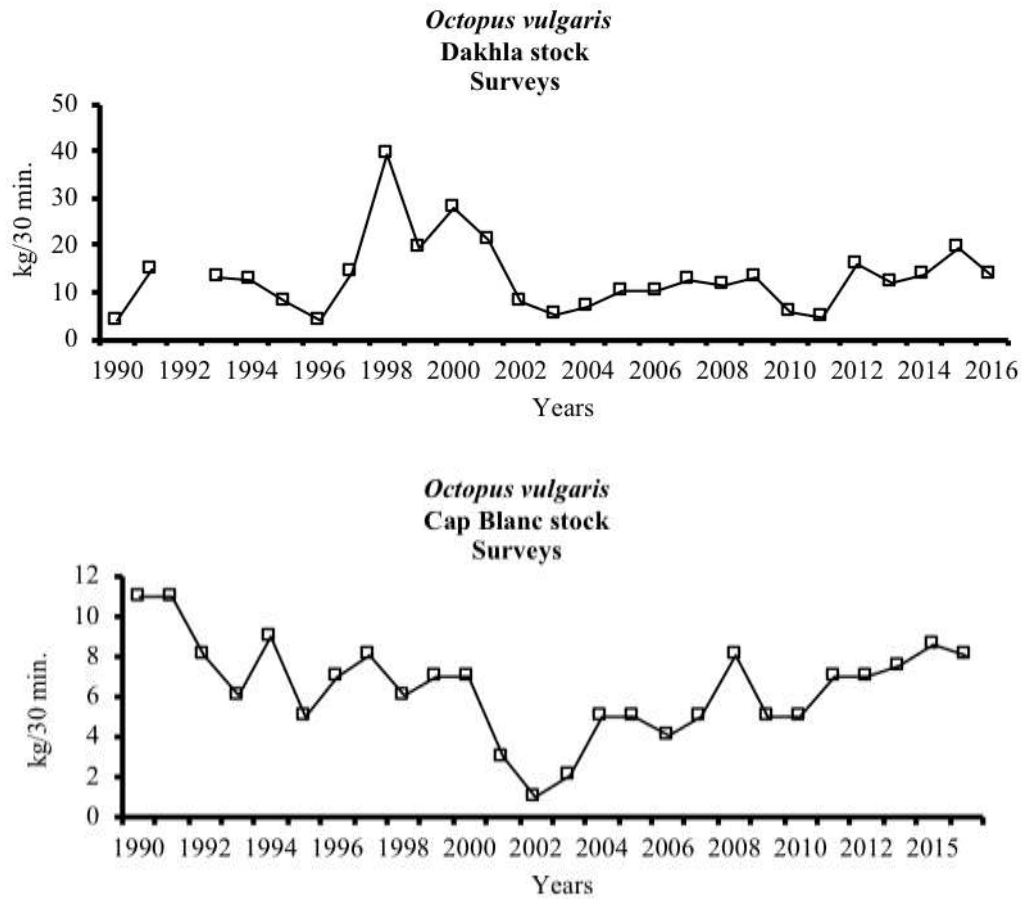


Figure 5.3.3d: of *Octopus vulgaris* off Morocco and Mauritania obtained from the trawl surveys
Indices d'abondance (kg/30min) de *Octopus vulgaris* au large de la Mauritanie et du Maroc obtenus lors des campagnes scientifiques

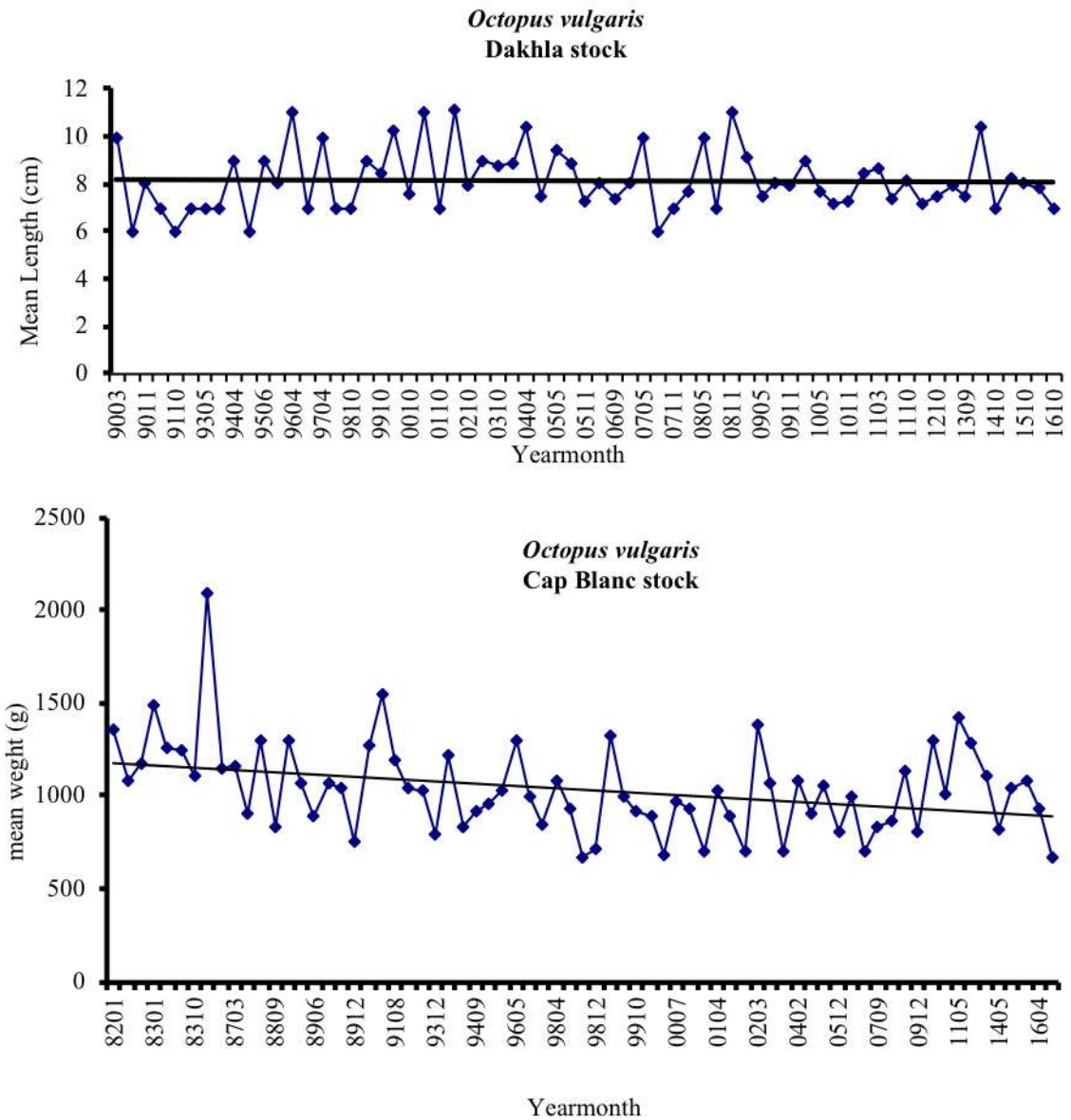


Figure 5.3.3e: Mean length and mean weight of *Octopus vulgaris* off Morocco and Mauritania obtained from the trawl surveys/ La longueur moyenne et le poids moyen de *Octopus vulgaris* au large de la Mauritanie et du Maroc obtenus lors des campagnes scientifiques

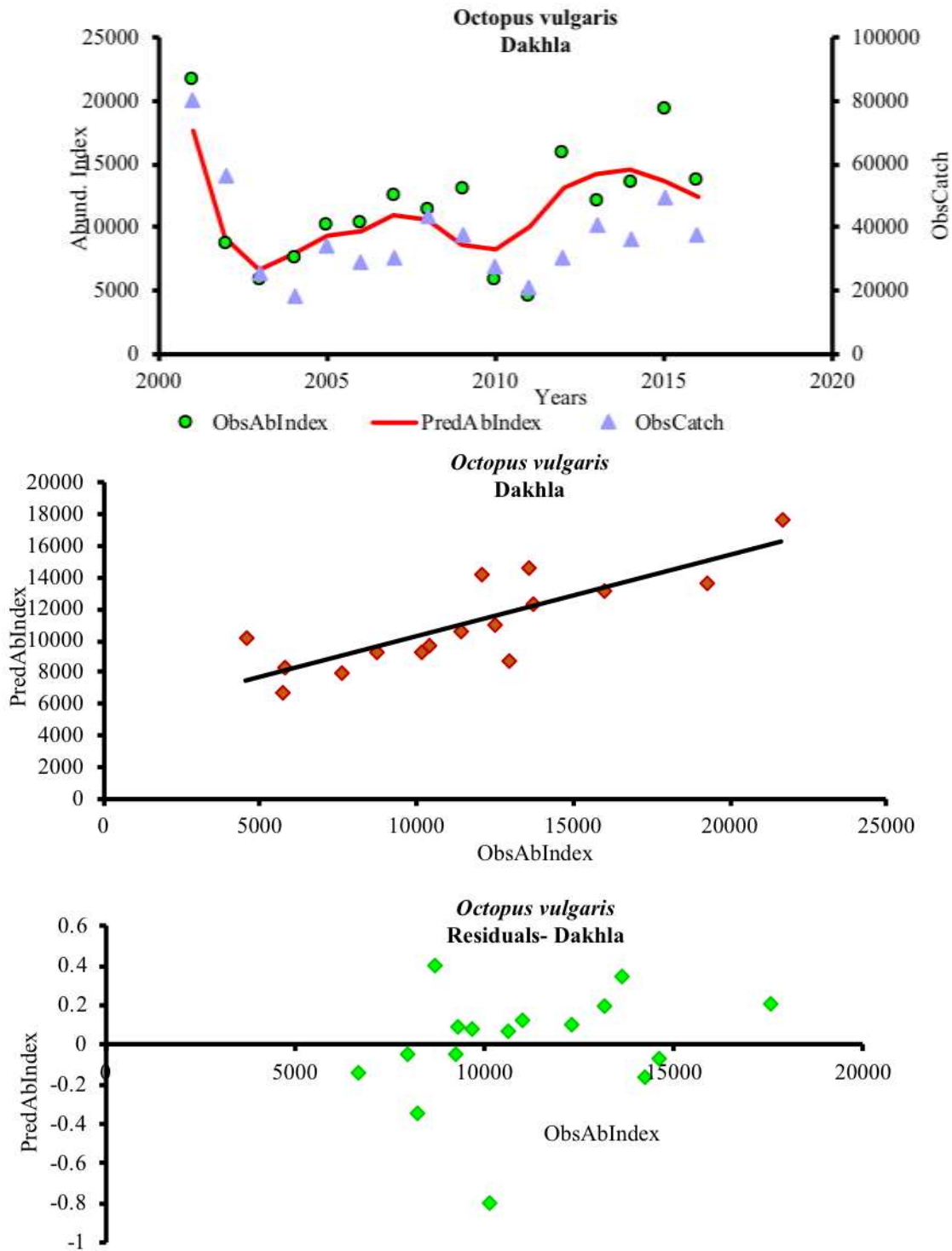


Figure 5.3.4a: *Octopus vulgaris*, Dakhla stock. Trends in the observed and estimated abundance indices and diagnostics of the model fit
Octopus vulgaris, stock Dakhla. Tendances des indices d'abondance et de capture observés et estimés et les diagnostics du modèle

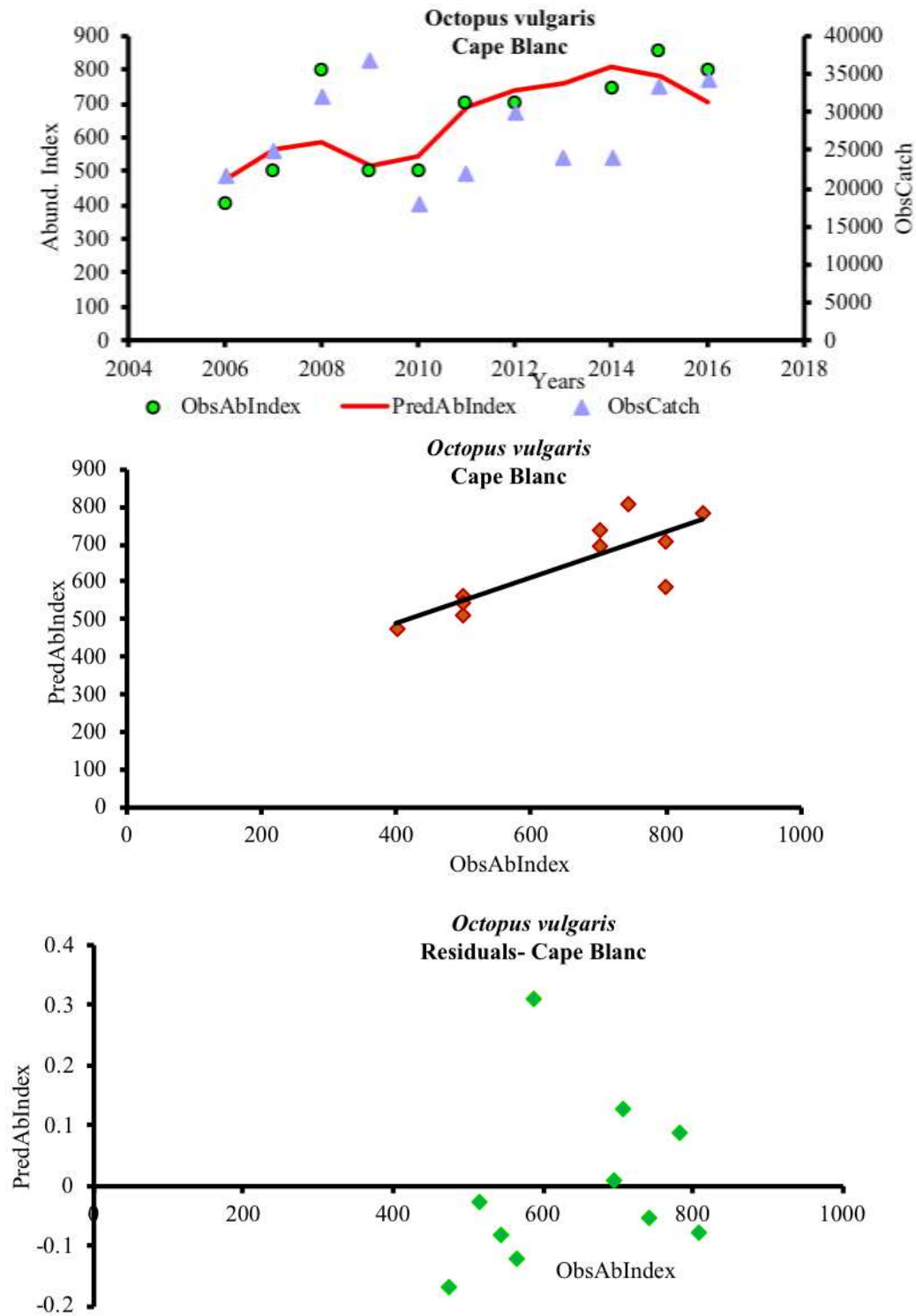


Figure 5.3.4b: *Octopus vulgaris*, Cape Blanc stock. Trends in the observed and estimated abundance indices and diagnostics of the model fit / *Octopus vulgaris*, stock Cap Blanc. Tendances des indices d'abondance et de capture observés et estimés et les diagnostics du modèle

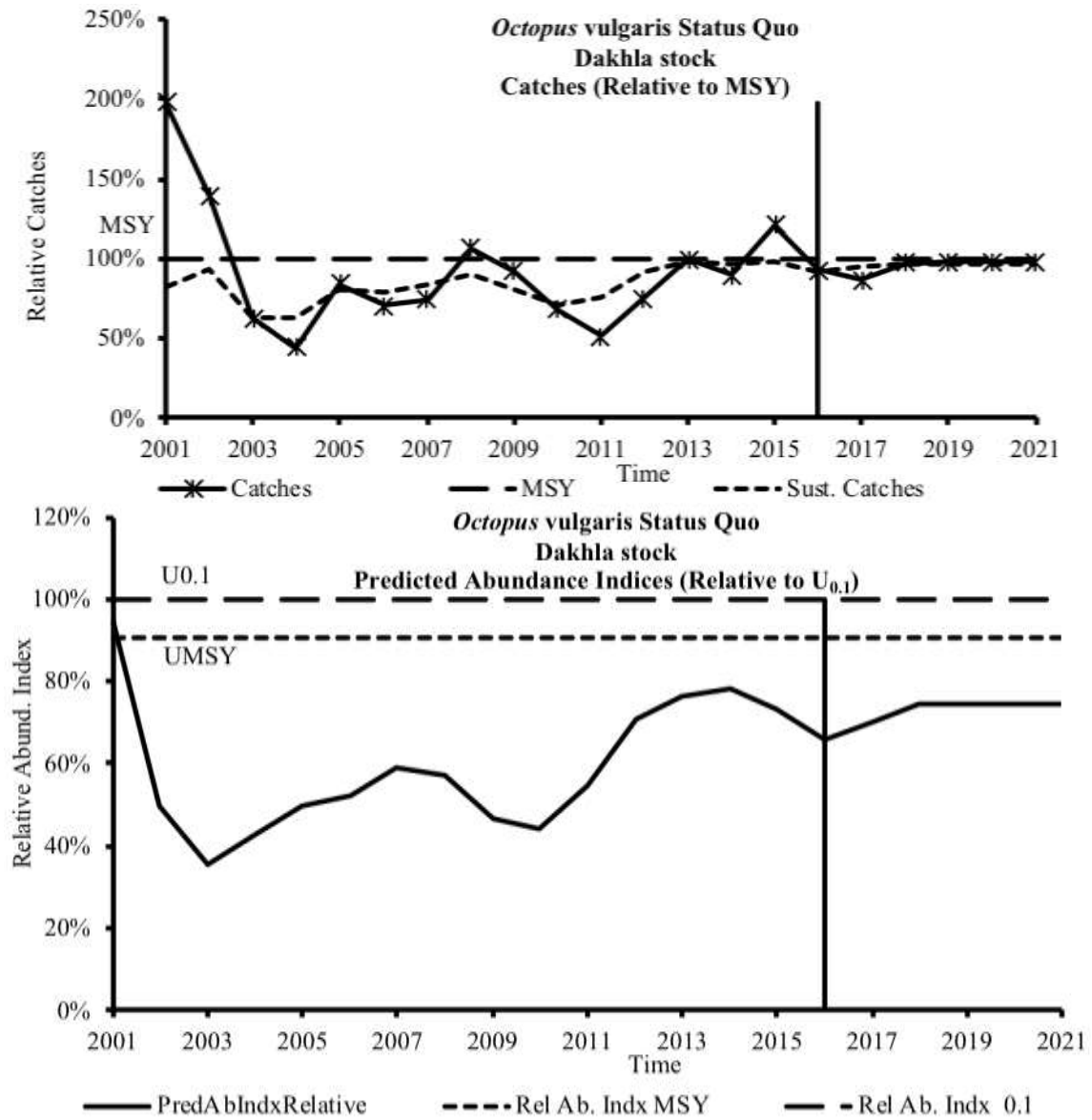


Figure 5.3.5a: *Octopus vulgaris* –Dakhla- Projected trends in catches and abundance –Projection des tendances dans les captures et de l’abondance

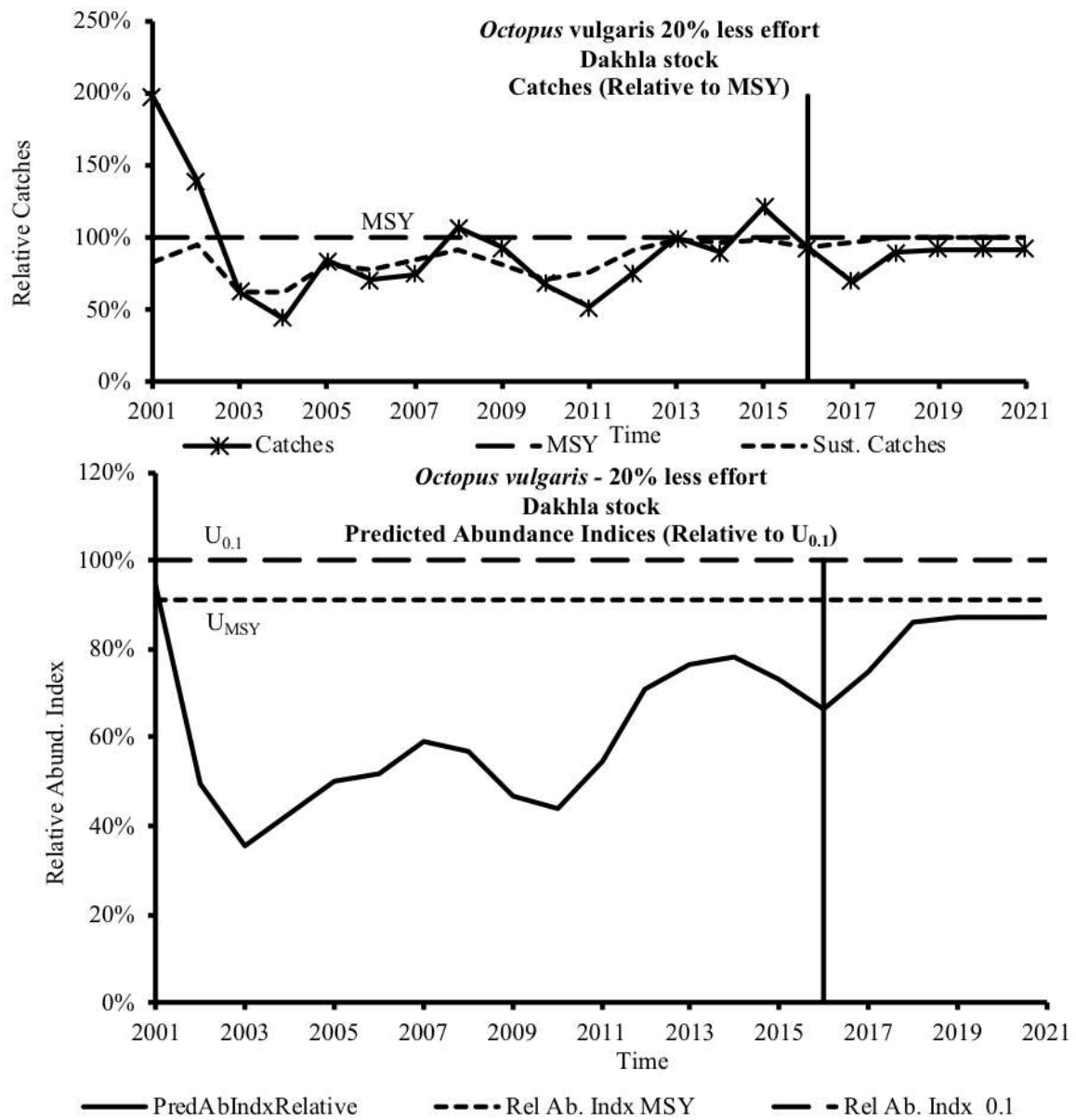


Figure 5.3.5a (cont.): *Octopus vulgaris* –Dakhla- Projected trends in catches and abundance –
 /Projection des tendances dans les captures et de l'abondance

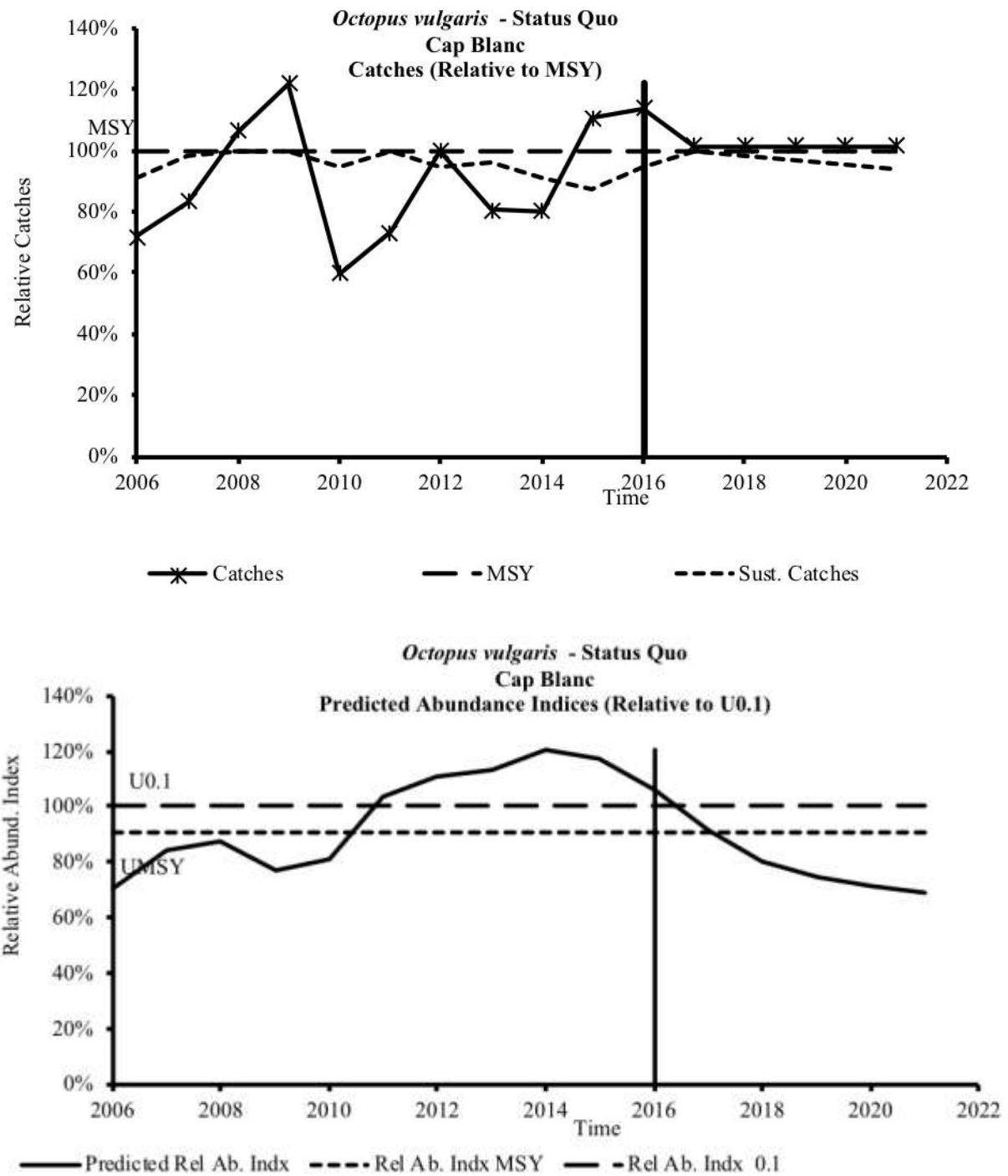


Figure 5.3.5b: *Octopus vulgaris* –Cap Blanc- Projected trends in catches and abundance –
Scenarios/Projection des tendances dans les captures et de l'abondance Scenarios

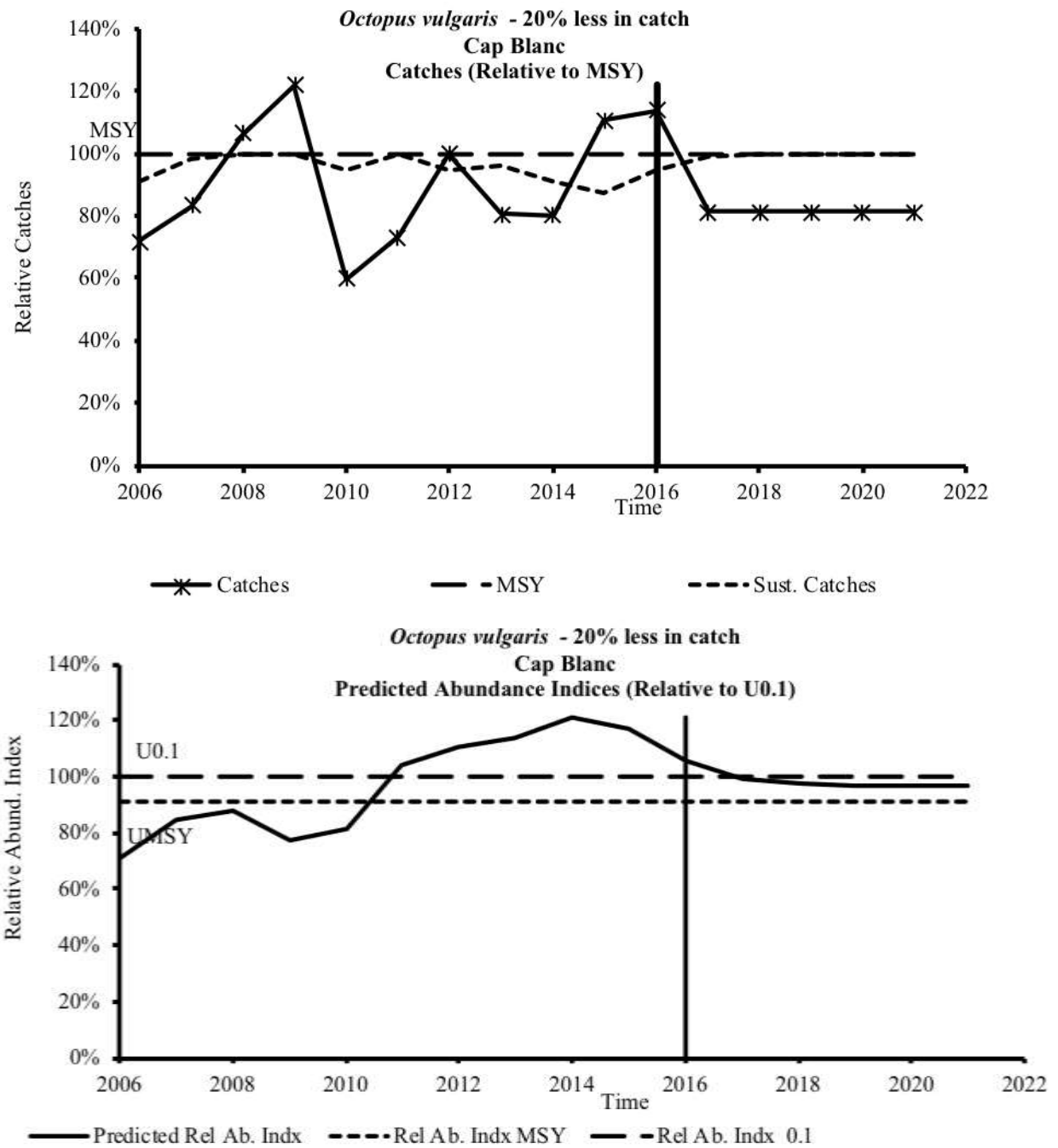


Figure 5.3.5b (cont.): *Octopus vulgaris* –Cap Blanc- Projected trends in catches and abundance –
/Projection des tendances dans les captures et de l'abondance

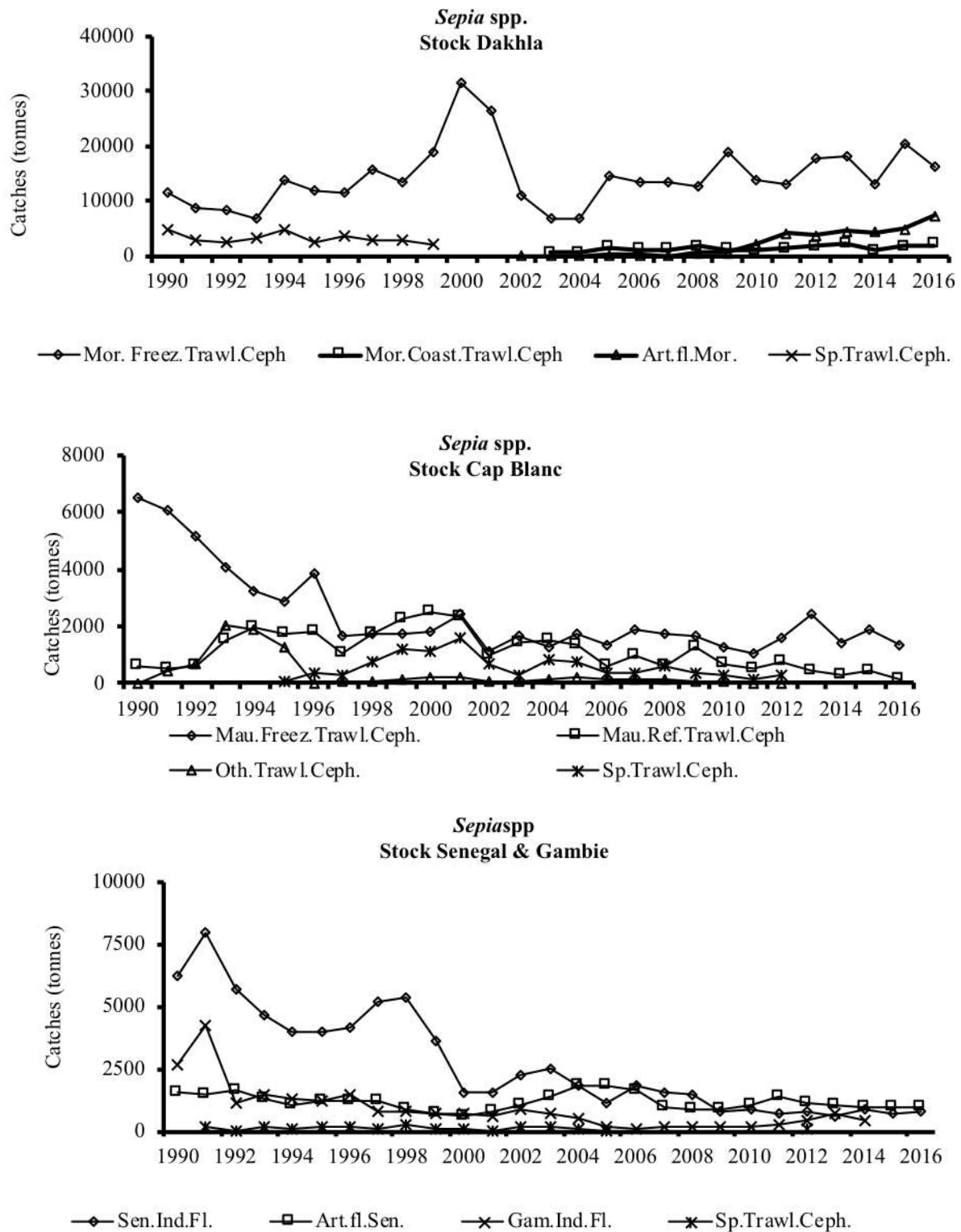


Figure 5.4.3a: Catch in tonnes of *Sepia* spp. by stock and fleet CECAF northern sub-region
 Capture en tonnes de *Sepia* spp. par stock et par flottille, sous-région CECAF nord

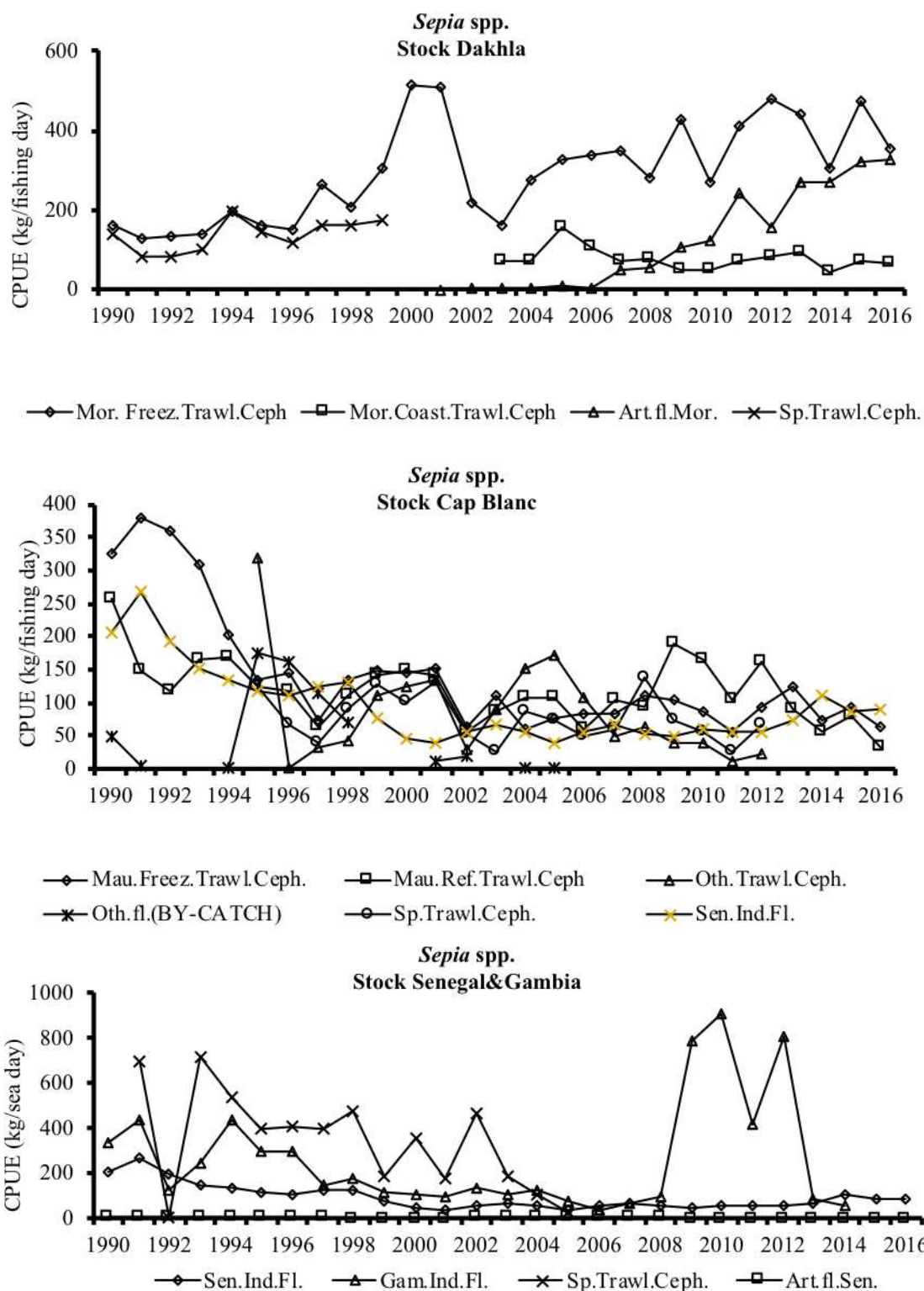


Figure 5.4.3c: CPUE in kg/fishing days for *Sepia* spp. except for Senegal industrial fishery (PI) in kg/sea days and Senegal artisanal in kg/number of trips
 CPUE en kg/jours de pêche pour *Sepia* spp. sauf pour la pêche industrielle du Sénégal (PI) en kg/jours en mer et la pêche artisanale du Sénégal en kg/nombre de sorties

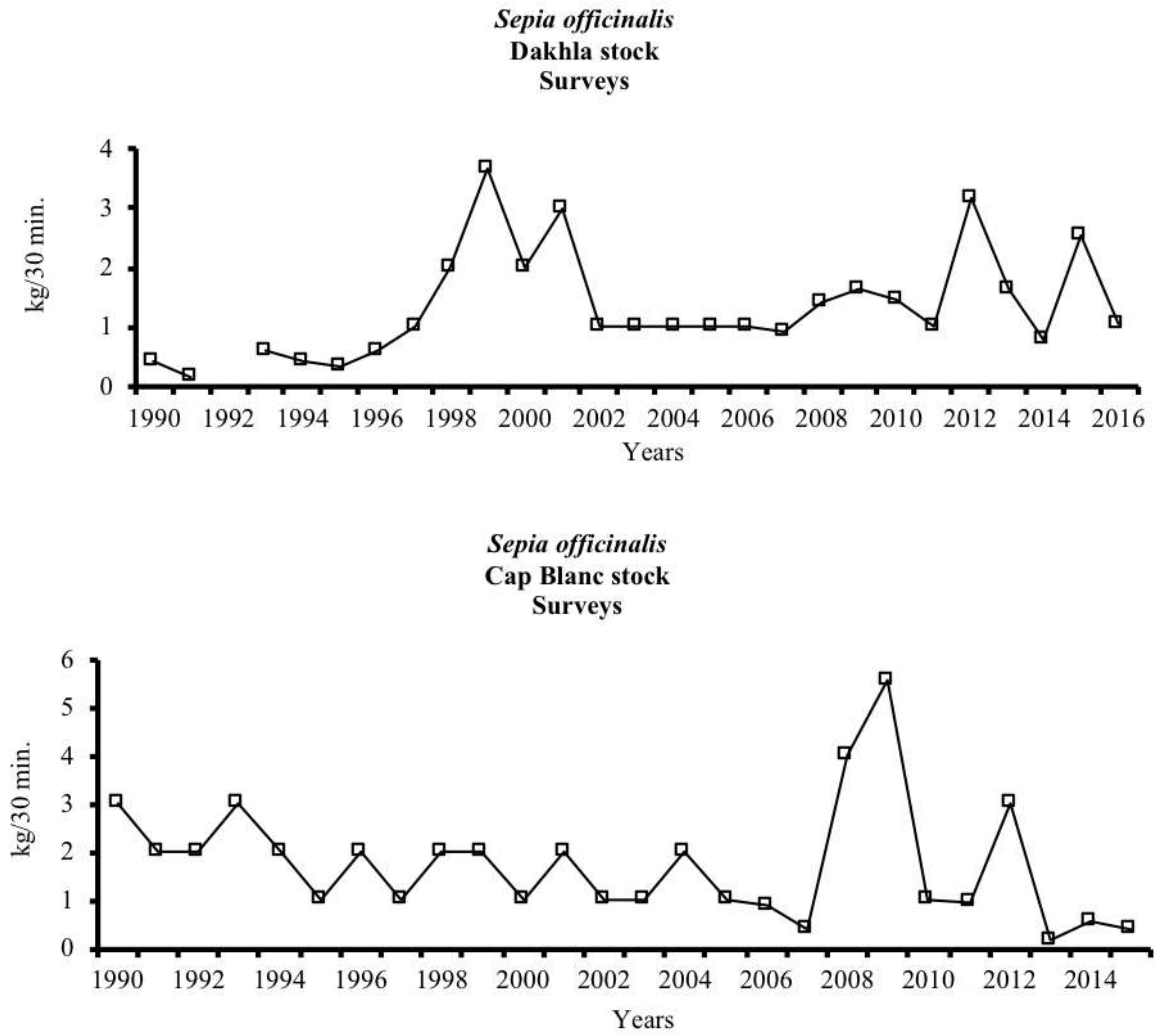


Figure 5.4.3d: Indices of abundance (kg/30 min) of *Sepia officinalis* off Mauritania and Morocco obtained from the trawl surveys/Indices d'abondance (kg/30 min) of *Sepia officinalis* au large de la Mauritanie et du Maroc obtenus lors des campagnes scientifiques

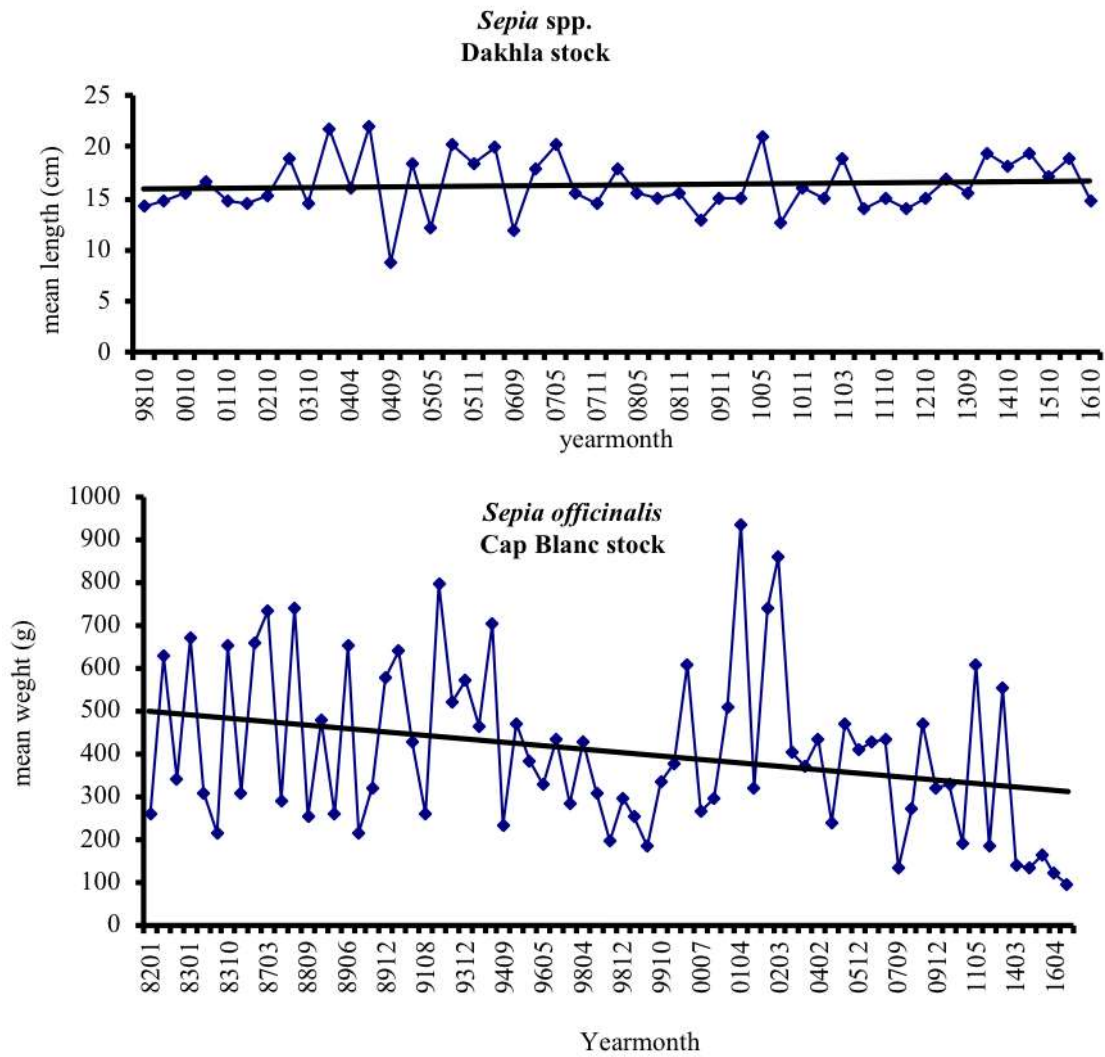


Figure 5.4.3e: Evolution of the mean length of *Sepia* spp. observed during the research surveys in Morocco et Mauritania/Évolution de la longueur moyenne *Sepia* spp. observée lors des campagnes scientifiques au Maroc et Mauritanie

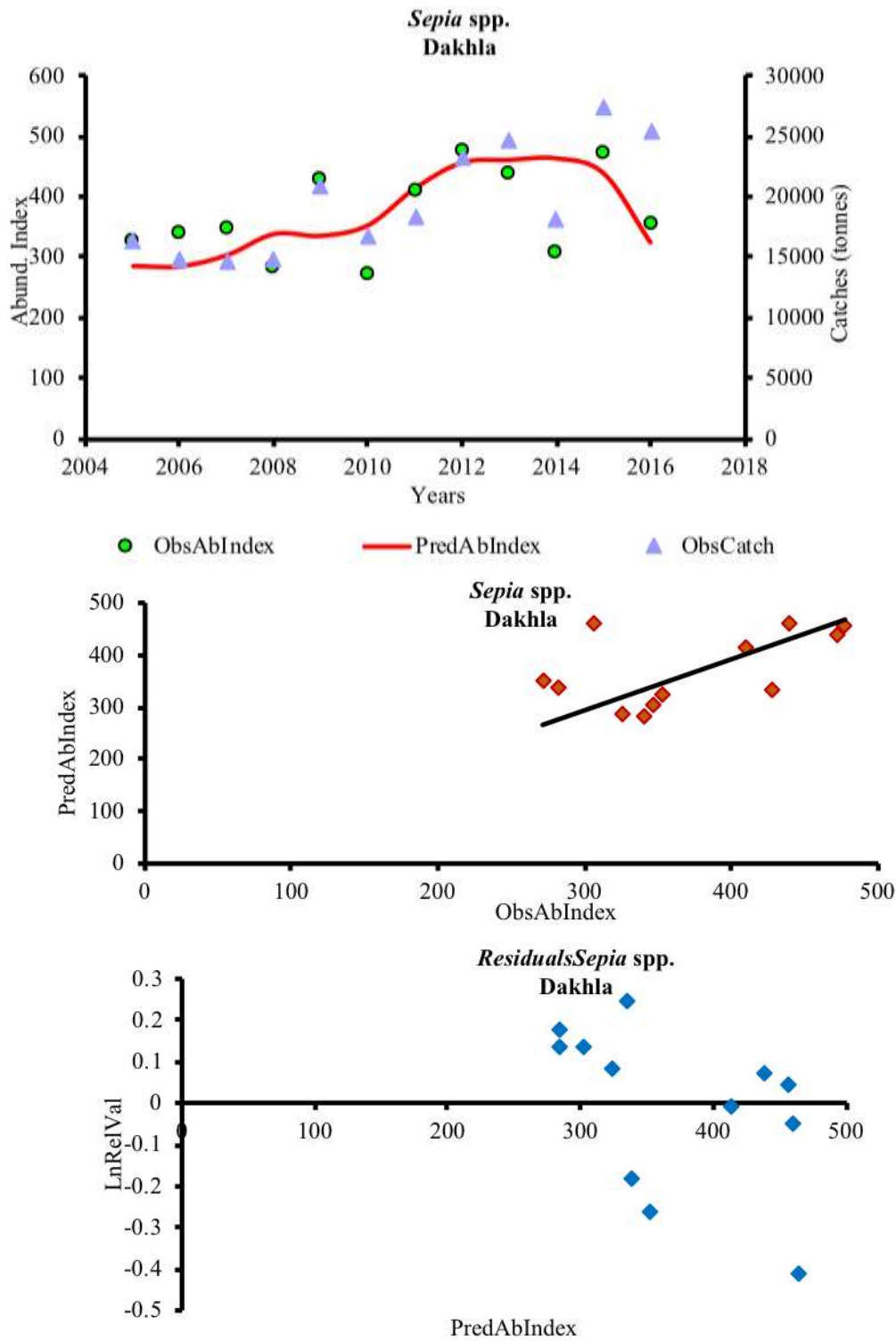


Figure 5.4.4a: *Sepia* spp.- **Dakhla** stock – Trends in the observed and estimated abundance indices and catches and diagnostics of the model fit / *Sepia* spp. stock Dakhla – Tendances des indices d'abondance et de capture observés et estimés et les diagnostics du modèle

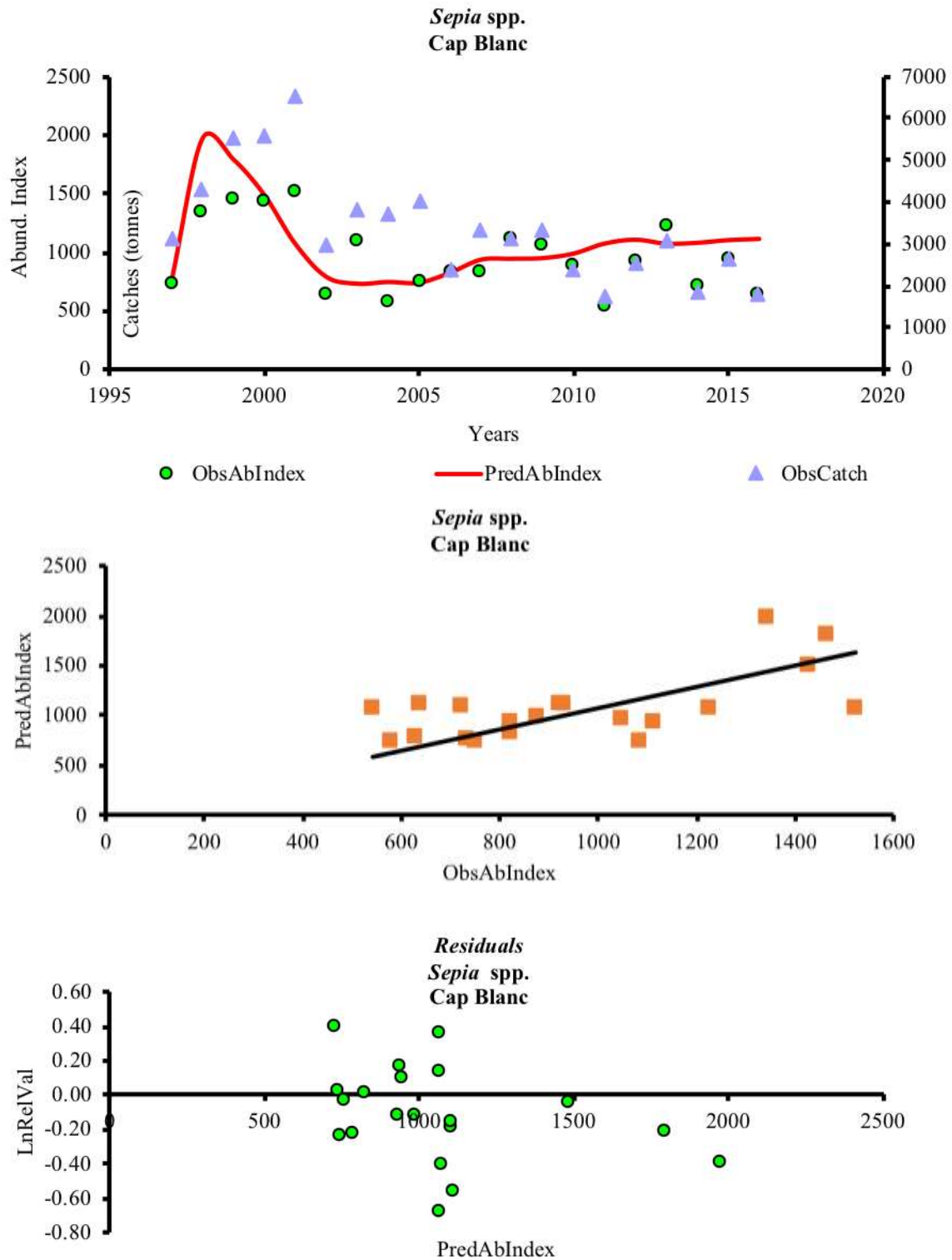


Figure 5.4.4b: *Sepia* spp. Cap Blanc – Trends in the observed and estimated abundance indices and catches and diagnostics of the model fit/*Sepia* spp. stock Dakhla – Tendances des indices d'abondance et de capture observés et estimés et les diagnostics du modèle

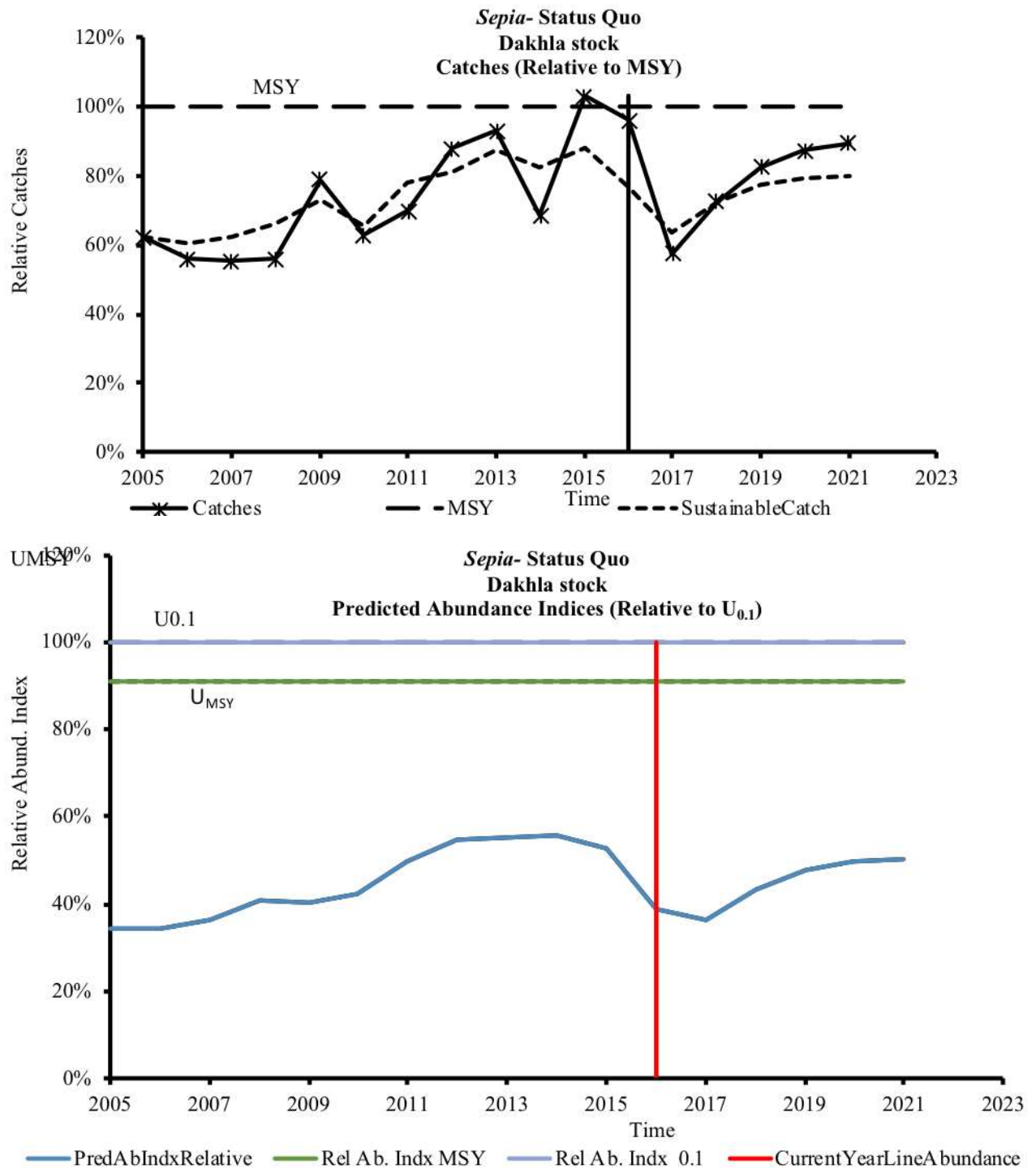


Figure 5.4.5a: *Sepia* spp. –Dakhla- Projected trends in catches and abundance – Scenario *Status quo*) Projection des tendances dans les captures et de l'abondance Scenario (*Status quo*)

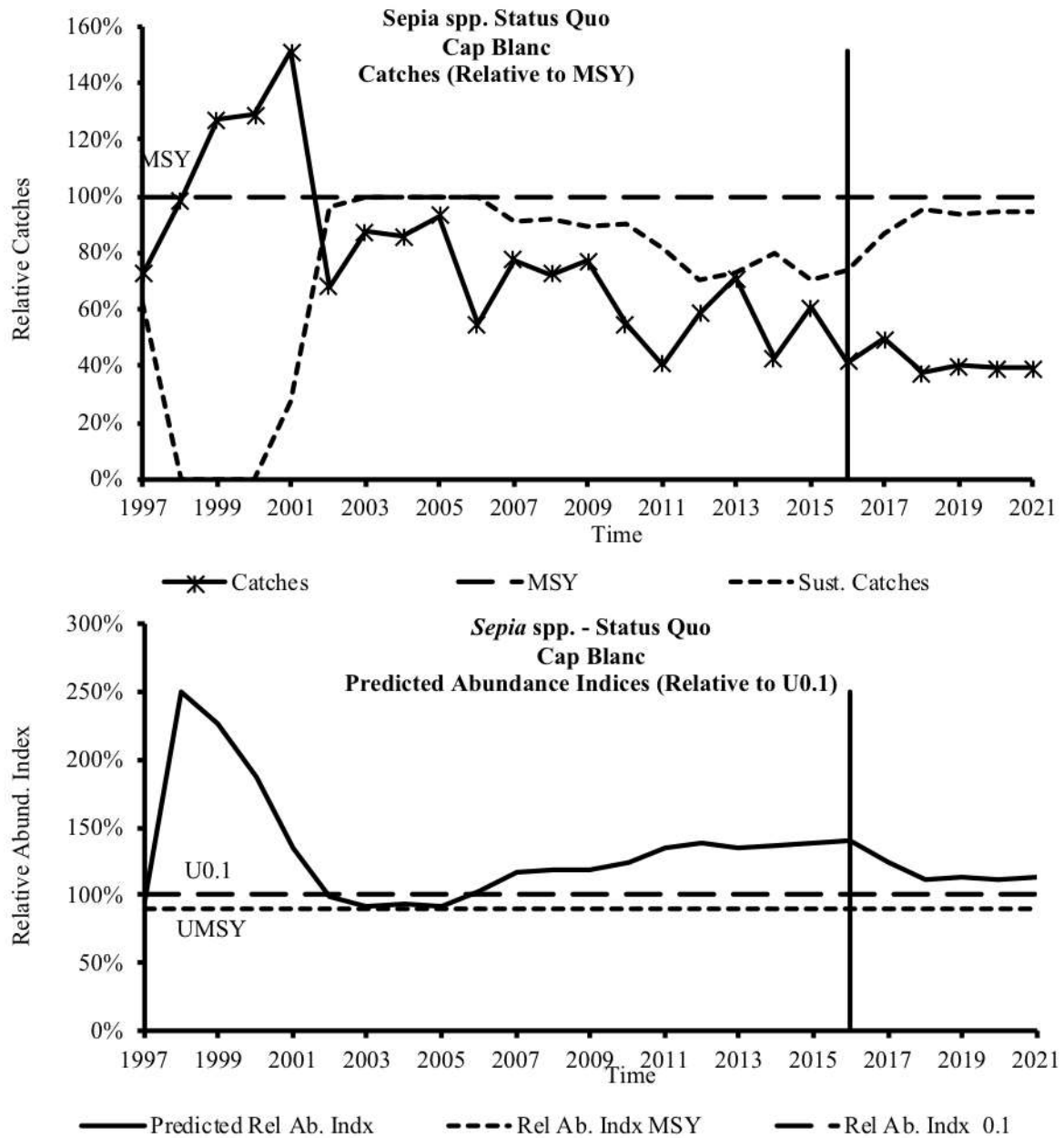


Figure 5.4.5b: *Sepia* spp. –Cap Blanc. Projected trends in catches and abundance – Scenario *Status quo*) Projection des tendances dans les captures et de l’abondance Scénario (*Status quo*)

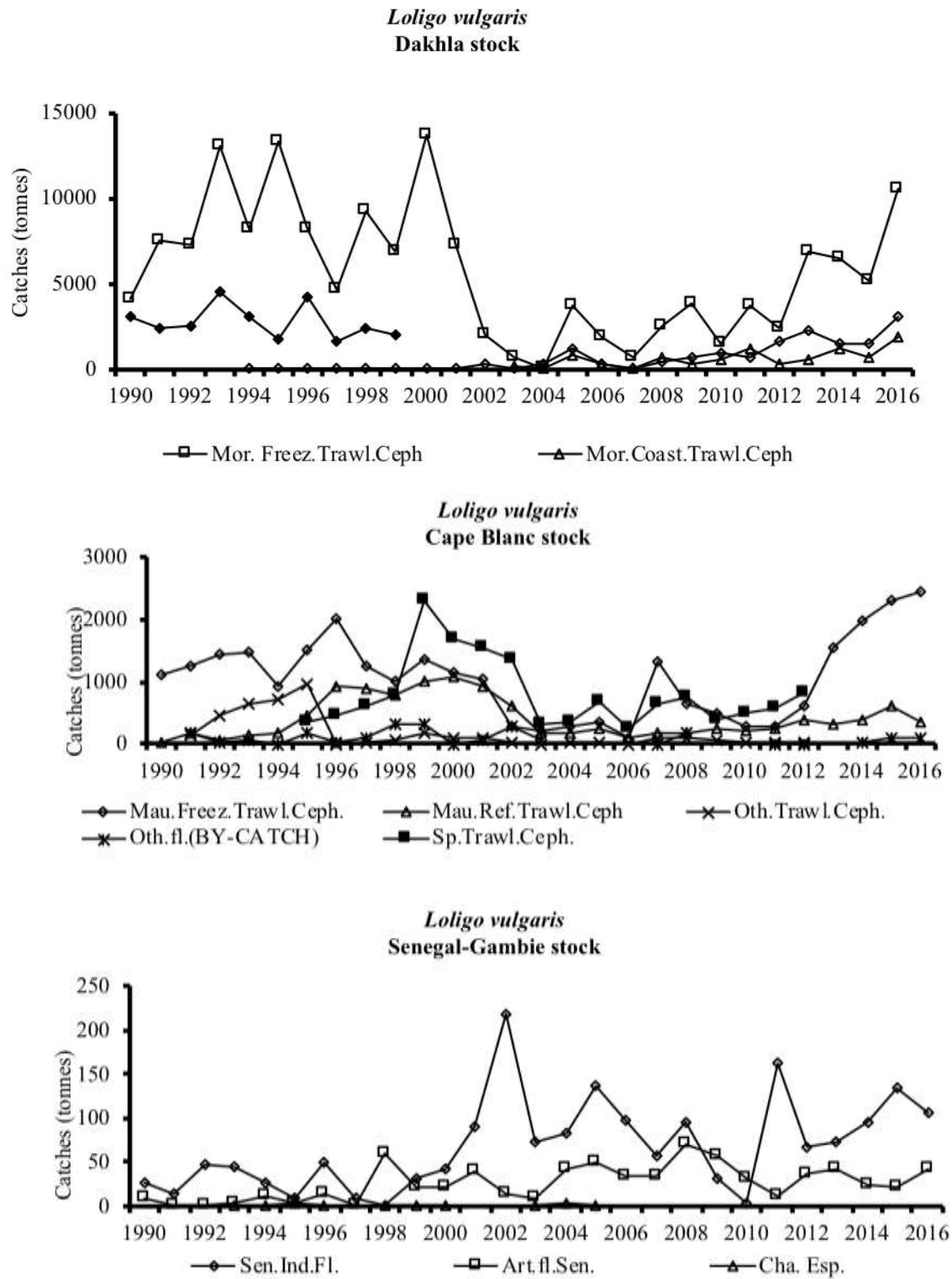


Figure 5.5.3a: Catch in tonnes of *Loligo vulgaris* by stock and fleet, CECAF northern sub-region
Capture en tonnes de *Loligo vulgaris* par stock et par flottille, sous-région COPACE nord

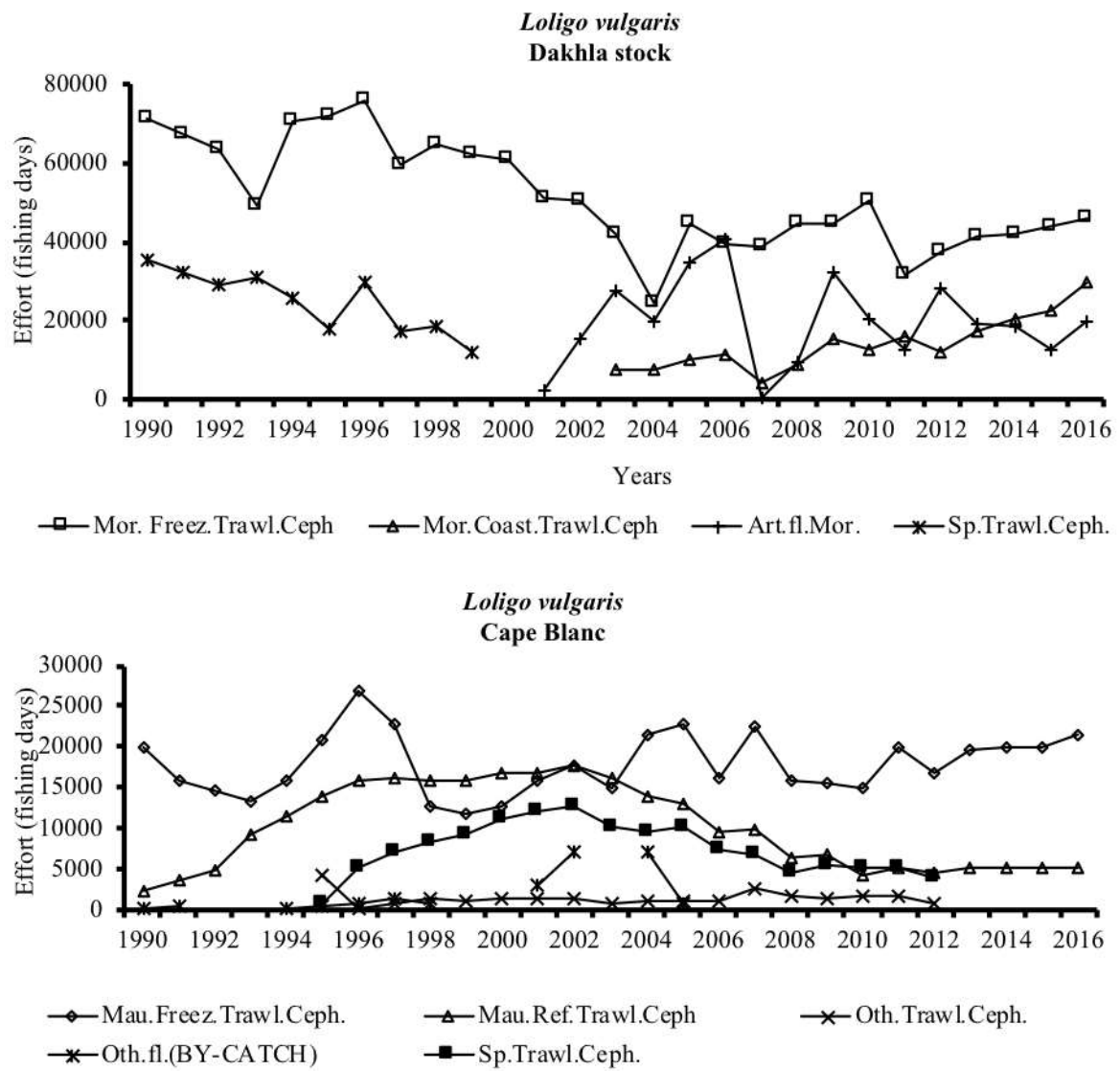


Figure 5.5.3b: Effort of *Loligo vulgaris* in Dakla and Cape Blanc Stock, CECAF northern sub-region/Effort de *Loligo vulgaris* -stock de Dakla et cap blanc, sous-région COPACE nord

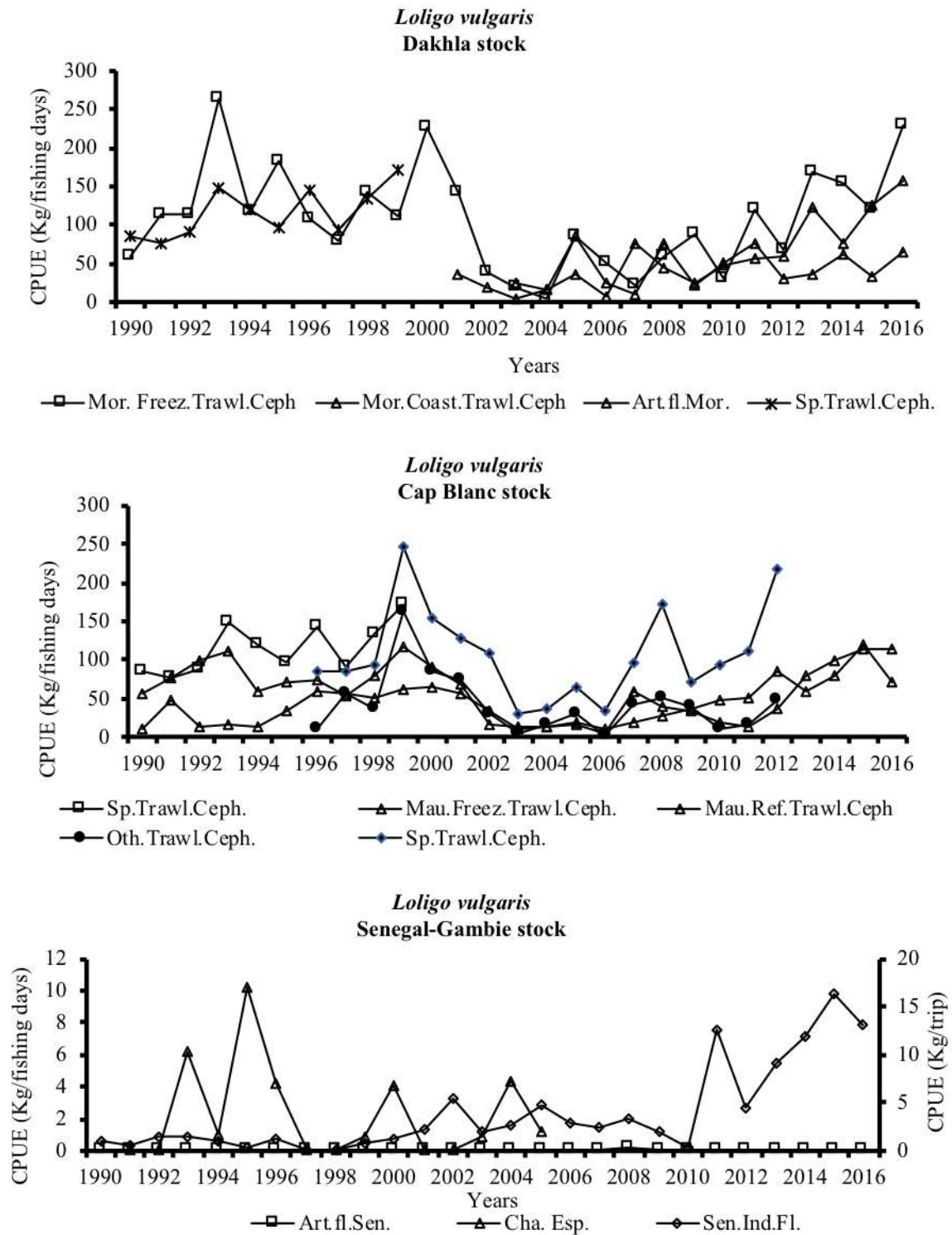


Figure 5.5.3c: CPUE in kg/fishing days for *Loligo vulgaris* except for Senegal industrial fishery (PI) in kg/sea days and Senegal artisanal kg/number of trips / CPUE en kg/jours de pêche pour *Loligo vulgaris* sauf pour la pêche industrielle au Sénégal (PI) en kg/jours en mer et la pêche artisanale au Sénégal en nombre de sorties

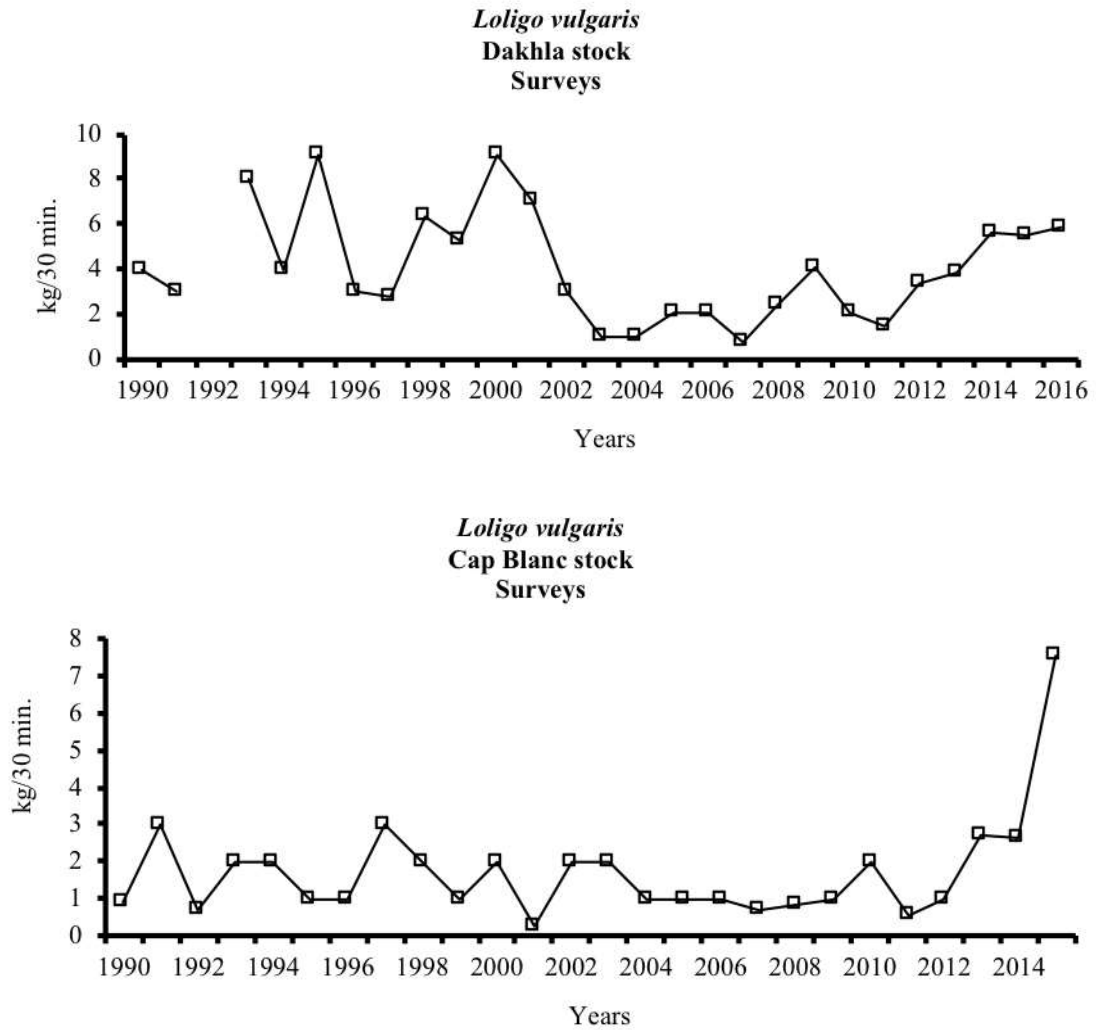


Figure 5.5.3d: Indices of abundance (kg/30 min) of *Loligo vulgaris* in Dakhla and Cape blanc stocks obtained from the trawl surveys/Indices d'abondance (kg/30 min) de *Sepia officinalis* au large de la Mauritanie et du Maroc obtenus lors des campagnes scientifiques

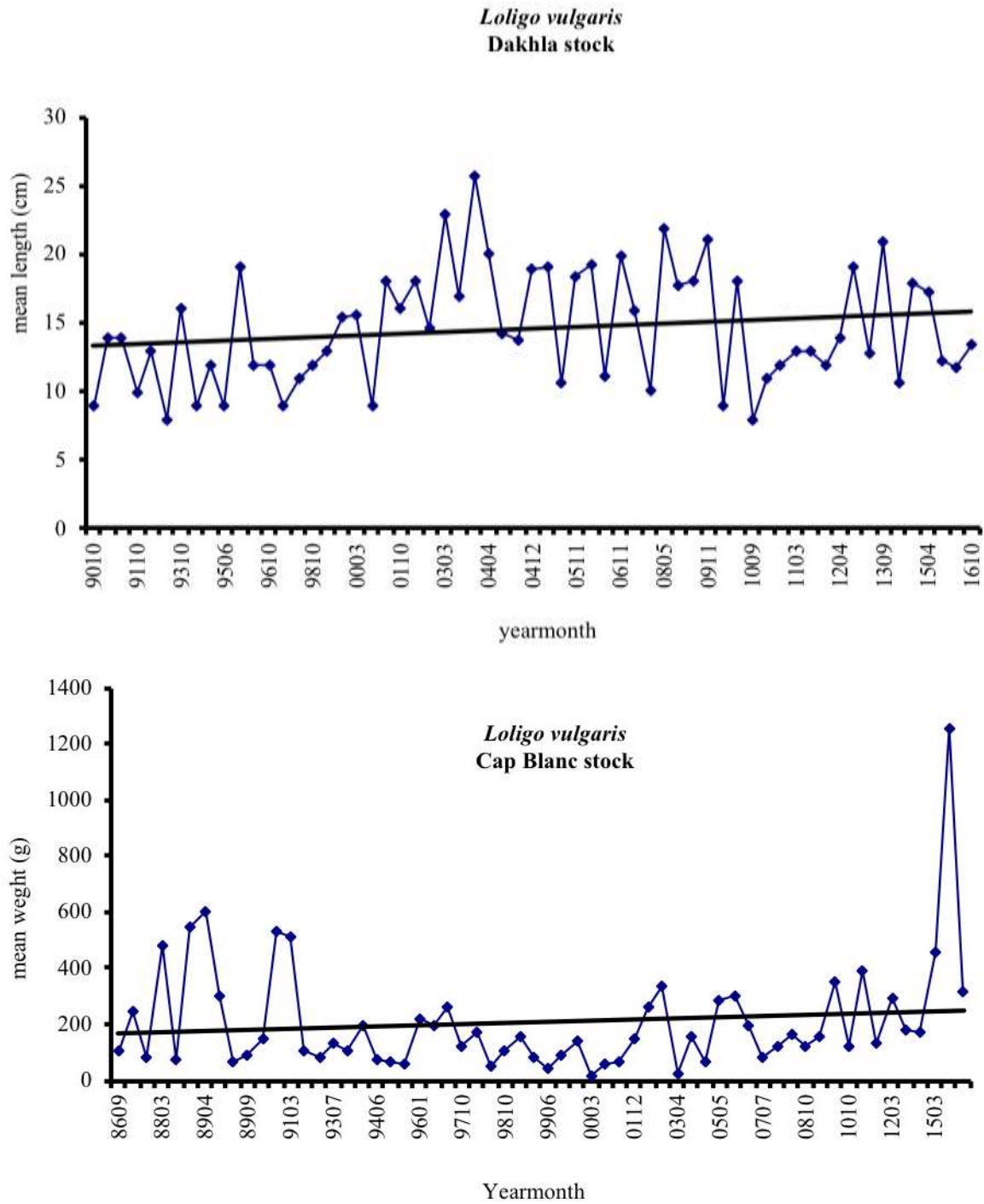


Figure 5.5.3e: Evolution of the mean length of *Loligo vulgaris* observed during the research surveys in Dakhla and Cape Blanc stocks/Évolution de la longueur moyenne de *Loligo vulgaris* observée lors des ampagnes scientifiques en Dakla et cap Balanc stocks

APPENDIX/ANNEXE I
LIST OF PARTICIPANTS/LISTE DES PARTICIPANTS

Name/Prénom	Surname/ Nom	Title/Titre	Organisation	Address/Adresse	Country/Pays	Tel./Tél.	E-mail
Said	Benchoucha	Chef du Laboratoire Working Group Chair	Institut national de recherche halieutique (INRH) – Centre régional de Tanger	BP 5268 Dradeb Tanger, 90000	Morocco / Maroc	+212 623695259	said8731@hotmail.com bench2468@yahoo.fr
Houda	Beaj	Ingénieur halieute	Institut national de recherche halieutique (INRH) – Centre régional de Dakhla	B.P. 127 BIS, Dakhla	Morocco / Maroc	+212 651798138	beajhouda@hotmail.com
Meriem	Benziane	Ingénieur halieute	Institut national de recherche halieutique (INRH) – Centre régional de Tanger	BP 5268 Dradeb Tanger, 90000	Morocco / Maroc	+212 672333266	me.benziane@gmail.com
Naima	Boumezrague	Chef du Laboratoire pêche	Institut national de recherche halieutique (INRH) – Centre régional de Laâyoune	B.P. 5221, Quartier industriel Agadir, 80004	Morocco / Maroc	+212 62733775 +212 61684682	boumezrague@yahoo.fr
Mohamed Elmoustapha	Bouzouma	Directeur adjoint	Institut mauritanien de recherches océanographiques et des pêches (IMROP)	BP 22, Nouadhibou	Mauritania / Mauritanie		mbarecks@yahoo.fr / bouzouma@yahoo.fr
Khallahi	Brahim	Conseiller scientifique Directeur	Institut mauritanien de recherches océanographiques et des pêches	BP 22, Nouadhibou	Mauritania / Mauritanie	+222 2242100	medfall_khall@yahoo.fr

Name/Prénom	Surname/ Nom	Title/Titre	Organisation	Address/Adresse	Country/Pays	Tel./Tél.	E-mail
			(IMROP)				
Mohamed Tfeil	Brahim	Chercheur	Institut mauritanien de recherches océanographiques et des pêches (IMROP)	BP 22, Nouadhibou	Mauritania / Mauritanie	+222 41553321	ouldtfeil@gmail.com
Carolina Acosta	Díaz	Marine biologist	Instituto Español de Oceanografía (IEO) – Centro Oceanográfico de Canarias	Vía Espaldón, dársena pesquera, Parcela 8 38180 Santa Cruz de Tenerife	Espagne	+34 922549400	carolina.acosta@ca.ieo.es
José Gustavo	González	Chercheur	Instituto Español de Oceanografía (IEO) – Centro Oceanográfico de Canarias	Vía Espaldón, dársena pesquera, Parcela 8 38180 Santa Cruz de Tenerife	Espagne	+34 922549400	jgustavo.gonzalez@ca.ieo.es
Beyahe Meisse	Habibe	Chef du Laboratoire Évaluation des Ressources Vivantes Aquatiques (LERVA)	Institut mauritanien de recherches océanographiques et des pêches (IMROP)	BP 22, Nouadhibou	Mauritania / Mauritanie	+222 22421047	bmouldhabib@gmail.com
Eva García	Isarch	Chercheur	Instituto Español de Oceanografía (IEO) – Centro Oceanográfico de Cadiz	Puerto pesquero Muelle Levante s/n 11006 Cádiz	Spain/Espagne	+34 956294214 +34 956294189	eva.garcia@cd.ieo.es
Khalid	Manchih	Chef du Laboratoire biologie-écologie	Institut national de recherche halieutique	2 rue de Tiznit Casablanca 01	Morocco / Maroc	+212 623695259	khalidmanchih@gmail.com

Name/Prénom	Surname/ Nom	Title/Titre	Organisation	Address/Adresse	Country/Pays	Tel./Tél.	E-mail
			(INRH) – Laboratoires centraux de Casablanca				
Amina	Najd	Ingénieur halieute	Institut national de recherche halieutique (INRH) – Laboratoires centraux de Casablanca	2 rue de Tiznit Casablanca 01	Morocco / Maroc	+212 661233315	anajd1@yahoo.fr aminanajd@gmail.com
Ismaila	Ndour	Biologiste marin	Centre de recherches océanographiques de Dakar-Thiaroye (CRODT)	Pôle de recherches de Hann BP 2241, Dakar	Sénégal	+221 776081344	ndouiso@yahoo.fr ndismaila@gmail.com ismaila.ndour@isra.sn
Begoña Sotillo	De Olano	Marine biologist	Instituto Español de Oceanografía (IEO) – Centro Oceanográfico de Canarias	Vía Espaldón, dársena pesquera, Parcela 8 38180 Santa Cruz de Tenerife	Espagne	+34 922549400	begonia.sotillo@ca.ieo.es
Eva Hernández	Rodríguez	Collaborateur pour les recherches + D + I	Instituto Español de Oceanografía (IEO) – Centro Oceanográfico de Canarias	Vía Espaldón, dársena pesquera, Parcela 8 38180 Santa Cruz de Tenerife	Espagne	+34 922549400	eva.hernandez@ca.ieo.es
Javier Rey	Sanz	Researcher	Instituto Español de Oceanografía (IEO) – Centro Oceanográfico de Málaga	Puerto Pesquero, s/n 29640 Fuengirola	Espagne	+34 670626777	javier.rey@ma.ieo.es
Momodou	Sidibeh	Principal Fisheries Officer	Fisheries Development Unit	Ministry of Fisheries 6 Marina Parade Banjul	The Gambia / La Gambie	+220 7721004	mbailo85@hotmail.com
Ndiaga	Thiam	Chercheur biologiste des	Centre de recherches	Pôle de Recherches de Hann	Sénégal	+221 706072835	ndiagathiam@hotmail.com

Name/Prénom	Surname/ Nom	Title/Titre	Organisation	Address/Adresse	Country/Pays	Tel./Tél.	E-mail
		pêches	océanographiques de Dakar-Thiaroye (CRODT)	BP 2241, Dakar			
Ana Maria	Caramelo	Consultant	FAO	R. Part. Alameda linha Torres -2 1750-214 Lisboa	Portugal	+3517587189	ana.caramelo@sapo.pt
Merete	Tandstad	Fishery Resources Officer	FAO	Viale delle Terme di Caracalla 00153 Rome	Italie	+390657052019	merete.tandstad@fao.org
Jessica	Fuller	Consultant	FAO	Viale delle Terme di Caracalla 00153 Rome	Italie	+390657051454	jessica.fuller@fao.org

APPENDIX/ANNEXE II**PART 1****Biomass dynamic model with environmental effects – User instructions****by Pedro de Barros****1. GENERAL INSTRUCTIONS****1.1. 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.

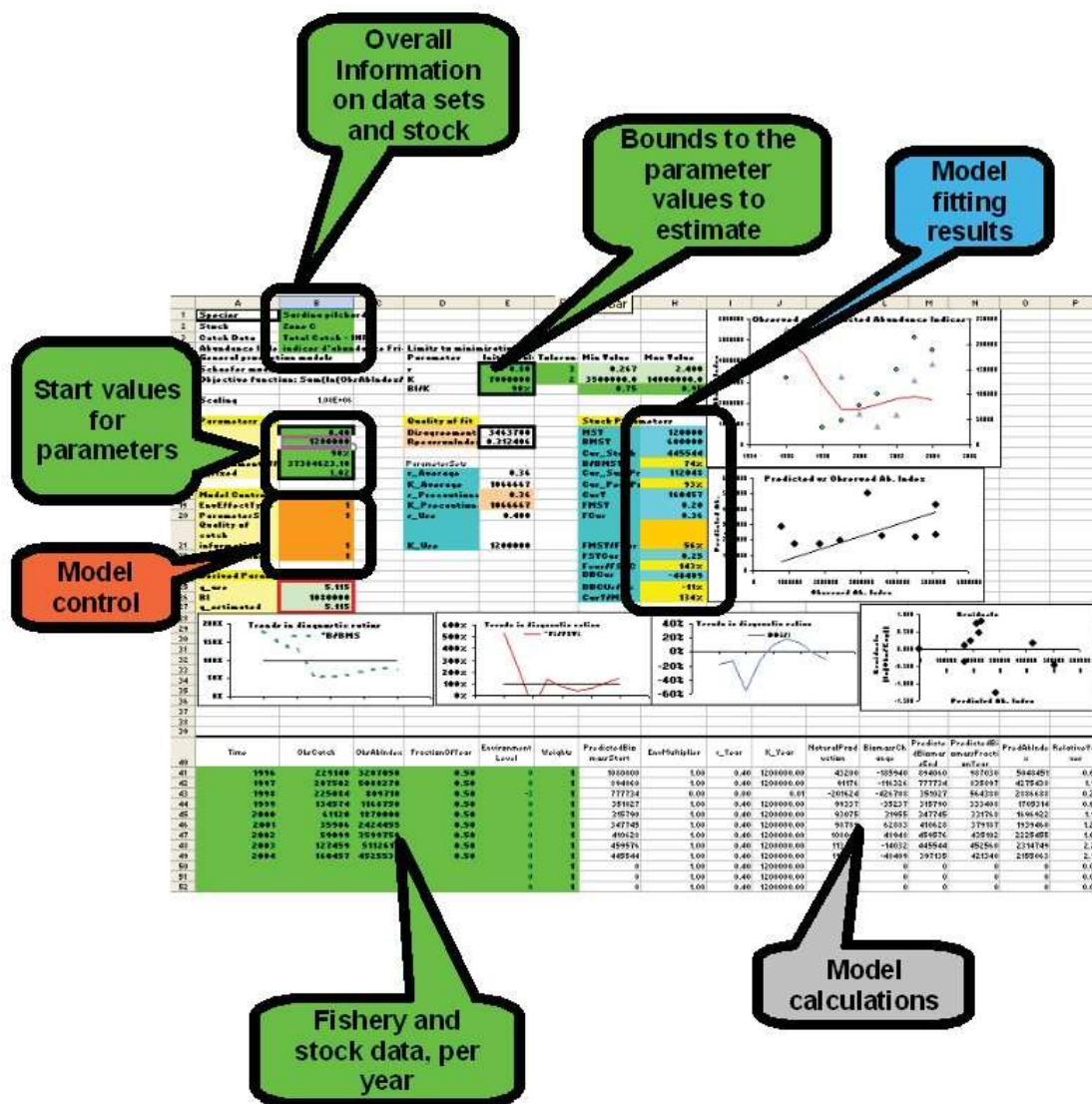


Figure 1: The main areas in the model worksheet

1.2. 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):

2.1.1. 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.

2.1.2. 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.

2.1.3. 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).

2.1.4. 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).

2.1.5. 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.

2.1.6. Weights

In some cases, there are doubts about the reliability or the representativeness (compared with the rest of the series) of one or a few 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 remaining 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 ϵ to start the calculation in a VPA, as suggested by Cadima (2004). The first estimate of this value will be named BI/KGuess.

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, (BGuess);
- 2- Calculate the average value of the Abundance Index used in the same period, (AIAverage).

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 $q_{\text{Guess}} = \text{AIAverage} / \text{BGuess}$;
- 4- Calculate a first estimate of the stock Biomass at the start of the series, (BStart), using the value of the abundance Index at the start of the series, (AStart), and the first estimate of the catchability coefficient q , q_{Guess} , as $B_{\text{start}} = \text{AStart} / q_{\text{Guess}}$;
- 5- The first estimate of K (K_{Guess}) is then given by $K_{\text{Guess}} = B_{\text{start}} / (\text{BI} / K_{\text{Guess}})$)

This procedure is implemented in the worksheet “InitialValues”, within the workbook supplied (Figure 3).

6							
7	AbIndexFirst	3207050					
8	BI/K	90%	This is arbitrated and depends on external information about wha				
9							
10	AverageBiomass	3000000	"Guessed" from external information				
11	AverageAbIndex	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”

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

2.2. 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	
21	few years	1
22	q_Estimation	1

Figure 5. Cells of the spreadsheet used to control the options in the calculations of the model

2.3. 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).

2.4. 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).

2.5. 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 affect strongly 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.

2.6. 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.

2.6.1. Running the model (estimating the parameters)

This is usually done using the “Solver” tool in Excel. Call the tool (Figure 6).

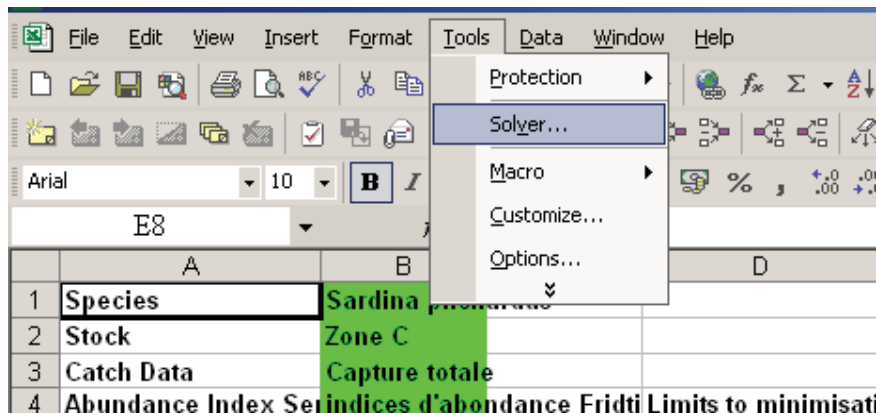


Figure 6. Starting the solver routine, for parameter estimation

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 EnvironmentEffect (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.

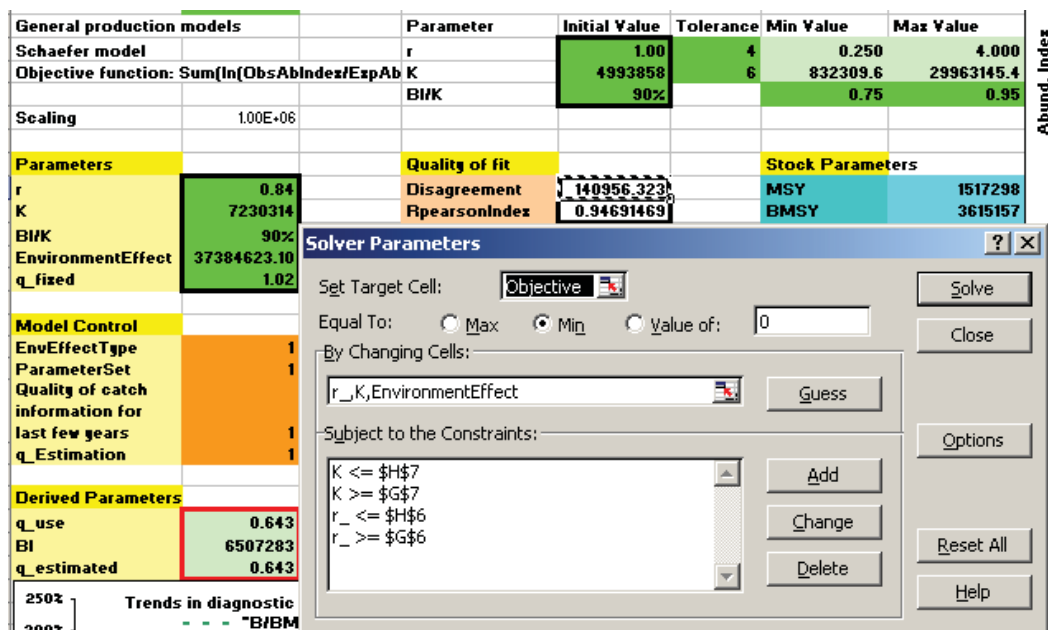


Figure 7. Setting the parameters for the solver routine.

After pressing “Solve”, the following dialog should be seen.

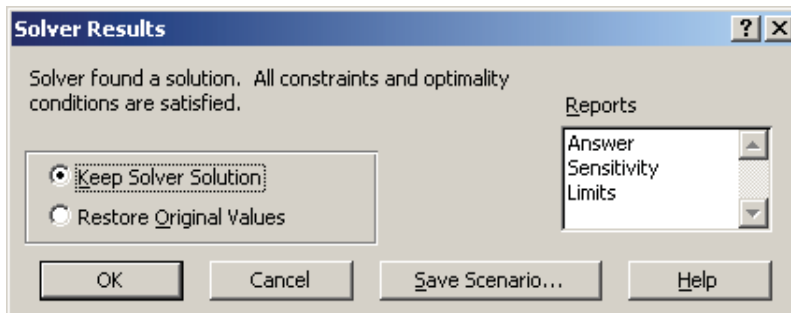


Figure 8. Dialog indicating the successful completion of the model fitting procedure

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 well a particular data set. 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.

3.1. *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 .

3.2. *Pearson linear regression coefficient between the predicted and observed abundance indices*

This coefficient (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 Figure aimed for.

3.3. *Plot of Predicted vs Observed Abundance Indices*

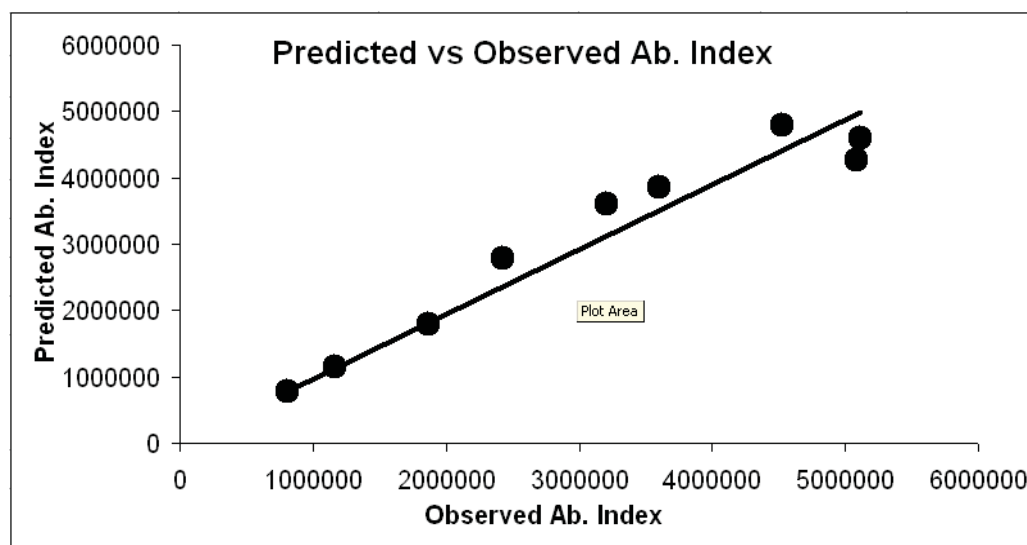


Figure 10. Plot of the relation between the predicted and the observed abundance indices. This plot can be used to detect severe deviations from the linear relationship between the observed abundance indices and those predicted by the model

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)

3.4. Residual plot

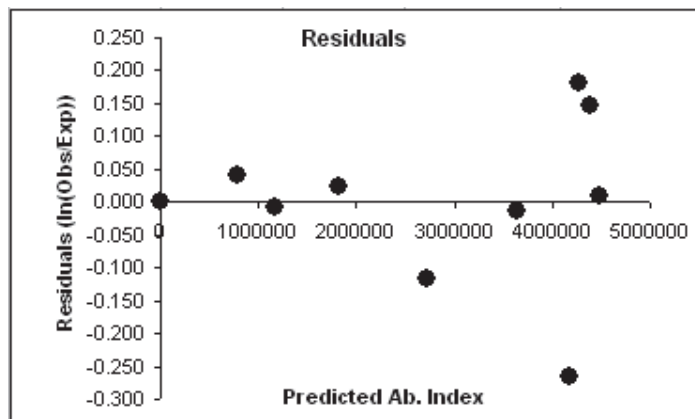


Figure 11. Plot of residuals used to assess if there are indications of any lack of fit in the adjustment of the model to the data

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 to concern. Unusually large or small residuals concentrated at a given range of the predicted abundances, however, should be looked into carefully, as they may indicate a model misspecification, or problems with the data.

3.5. Trends in Biomass Indices and total catch data

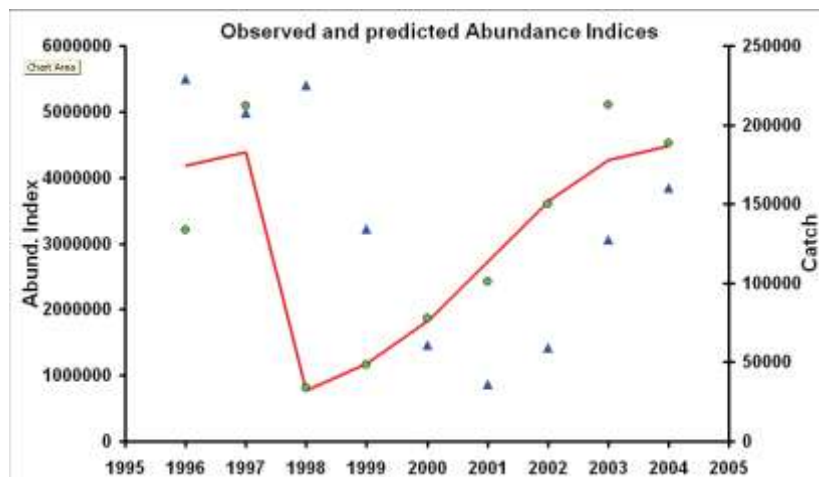


Figure 12. Plot of the trends in observed and estimated abundance indices, as well as of the reported catches, for each year in the period analysed.

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.

4.1. *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/B_{MSY} and F_{Cur}/FSY_{Cur} .

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 B_{MSY} , i.e., with a B/B_{MSY} 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 relatively to the Biomass that would produce the Maximum Sustainable Yield and to the Sustainable Yield, respectively, in the plot in the chart sheet "CurrentSituation" (Figure 14).

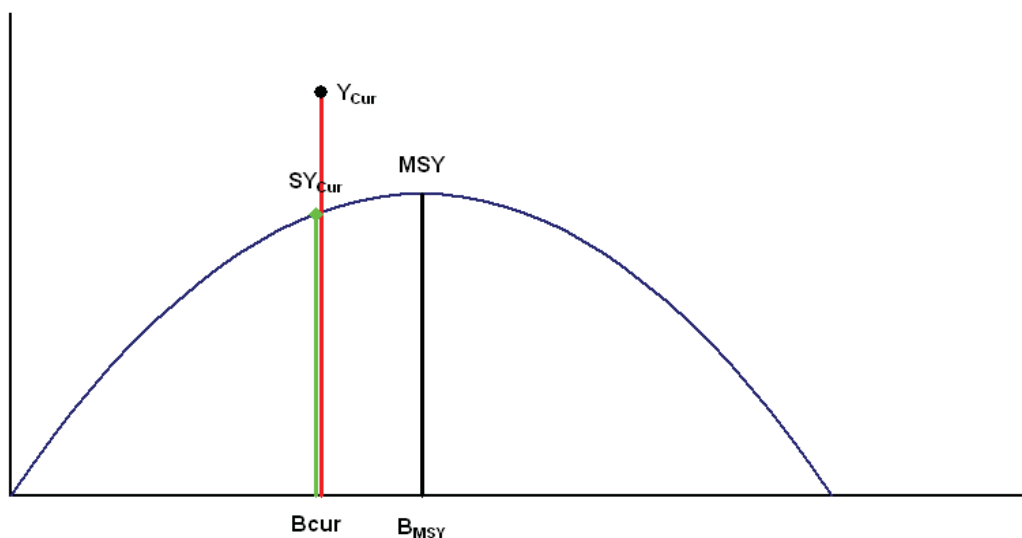


Figure 14. Graphical presentation of the status of the stock and the fishery in the last year of available data, relatively to the Reference Points estimated for the stock

4.2. Time-patterns

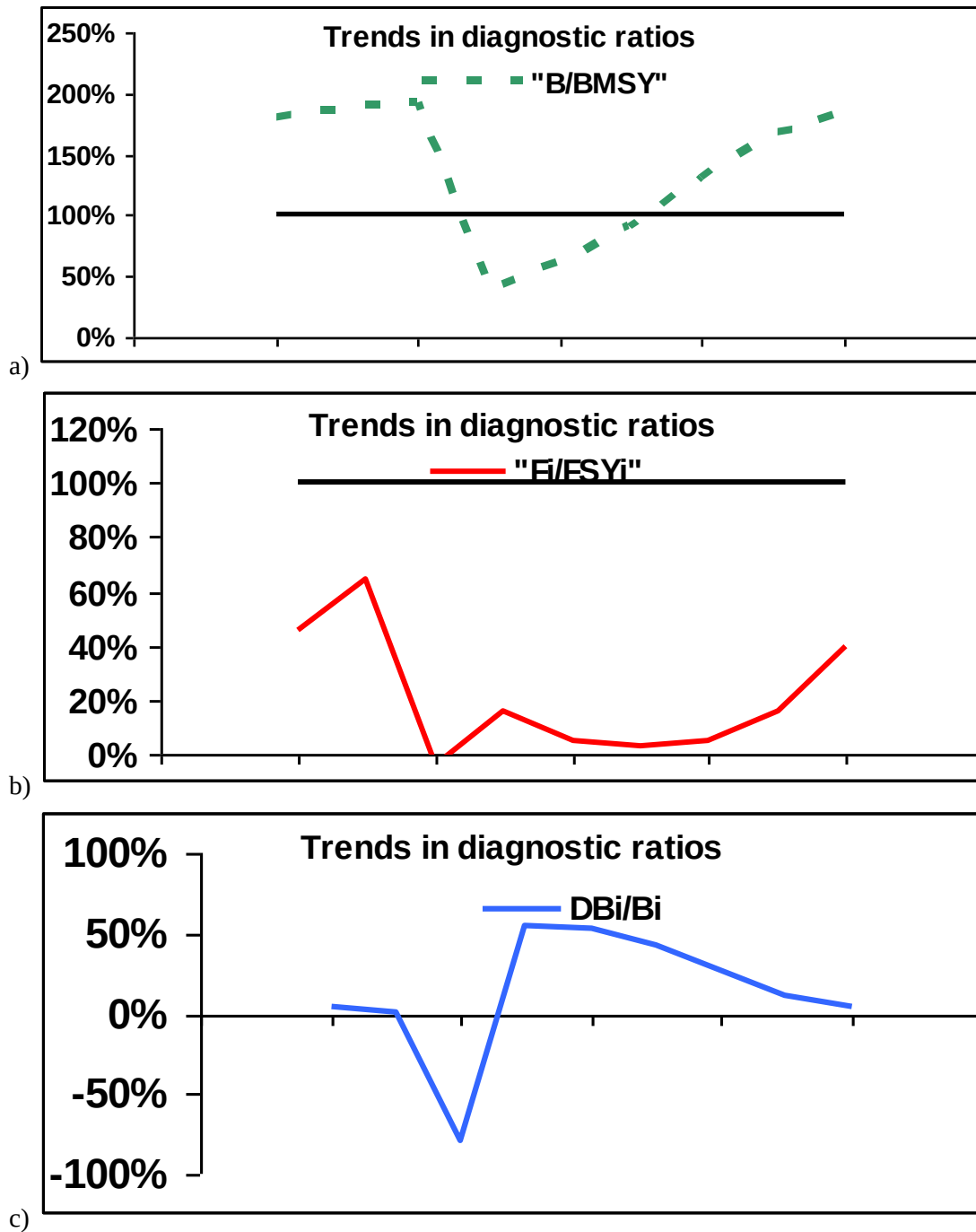
Besides the situation in the last year of data, it may be useful to assess the trends in these indices along the period analysed. All these indices are calculated for each year in the main spreadsheet, but for ease of presentation and interpretation they are also presented graphically (Figure 15).

Three main indicators are presented:

- 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;
- Ratio F_i/FSY_i . 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 pour cent 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 pour cent 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.



c) 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 how 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, like e.g. Hilborn and Walters (1992) or Hogarth *et al.* (2006).

b) Projections in the fish stock assessment process

The fish stock assessment process includes in general at least four main steps, besides the data collection steps:

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-lived 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 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 of running 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 meant for doing 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 e.g. risk analysis;
- 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 can not 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:

3.1.1. 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 can be defined as (1) TAC fixed at the same constant level for all years in the projection or (2) fishing mortality fixed at the same constant level for all years in the projection.

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).

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.

3.1.2. Variable exploitation strategies

In this set of strategies, managers can allow for varying TAC or fishing mortality at 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 for the case of the constant TAC or fishing mortality strategies.

An important issue to remember when defining the 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, is 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”.

b) 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:

- Historical data
- Stock model parameters
- Model control parameters
- Projection control parameters

c) 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 dimensioning separately 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.

d) 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 .

e) 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

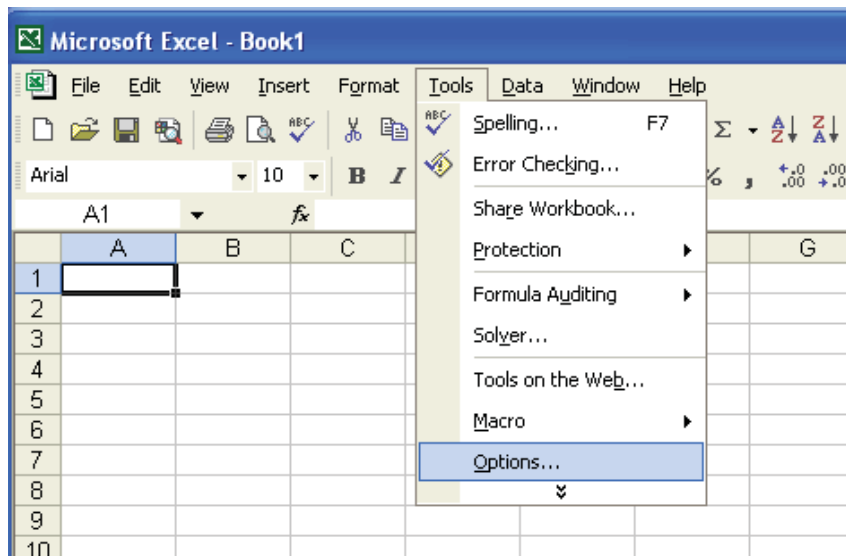


Figure 1- Selection of the “Options” dialogue Under the menu item “Tools”, choose “Options”

Then in the “Security” tab click on “Macro security”

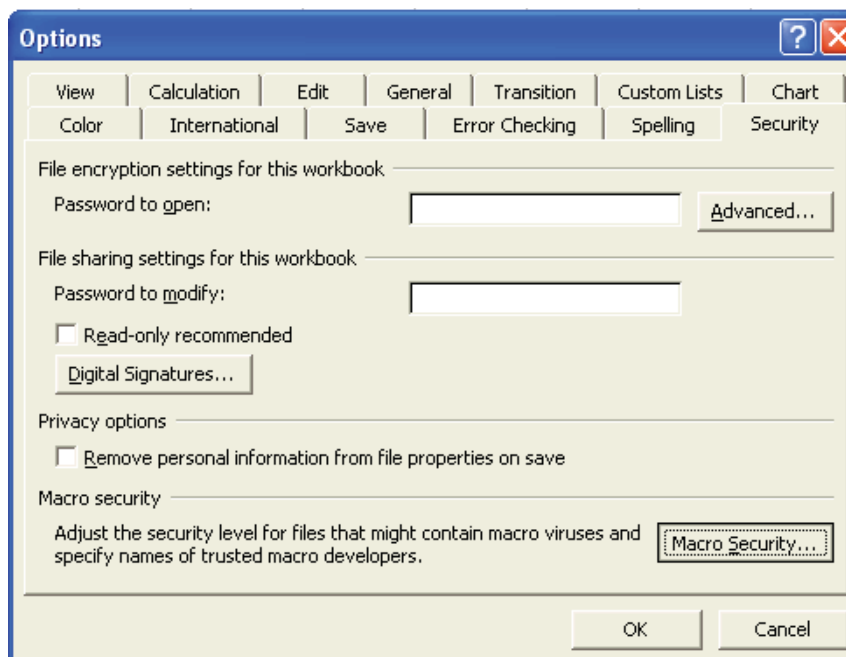


Figure 2. The “Security” tab under the “Options” dialogue

In the “Security Level” tab, choose “Medium” (Figure 3). This setting will allow you to permit running the macros in the worksheet without compromising the overall security of your computing environment.

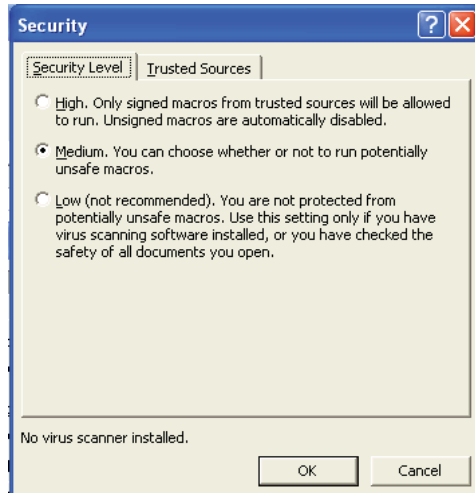


Figure 3. Setting the macro security level to “Medium”.

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.

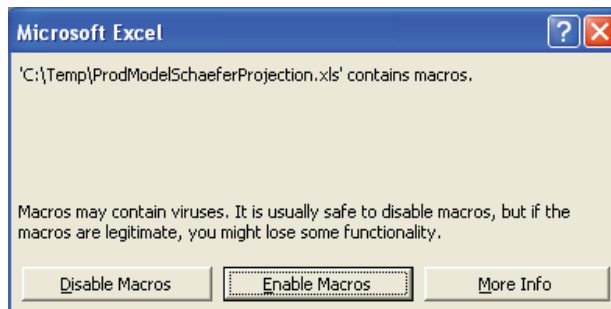


Figure 4. Dialogue that should appear when opening this workbook

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 level 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.

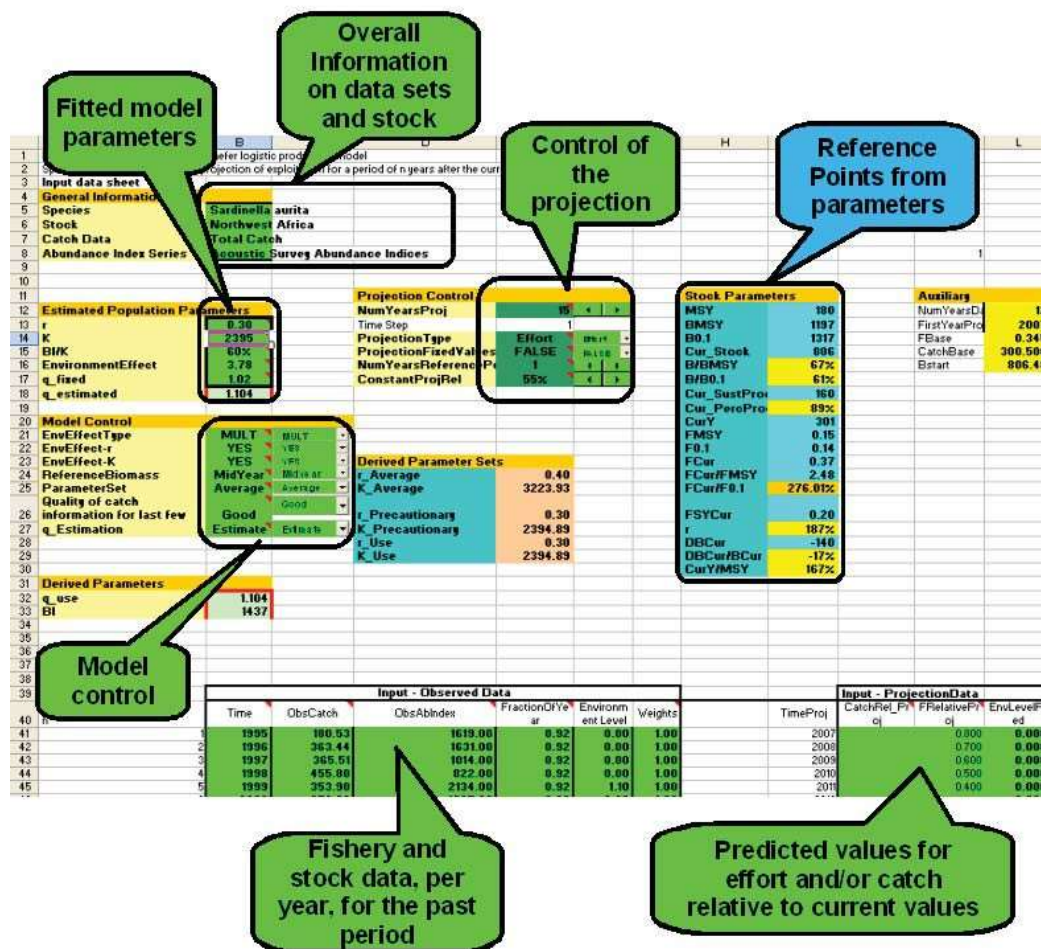


Figure 5. The main areas in the worksheet for model input and projection control

c) 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

The settings in this section should be set exactly to the same values entered when fitting the model (estimating the parameters).

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.

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 should be filled like the one for year;

Abundance Index (ObsAbIndex)

This column should be filled 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 combine adequately several index series without detailed information on each of them. If it is desired to include information on more than one abundance index, these should be combined in a separate analysis that should take into account the relative reliability of each of the indices.

Timing of the abundance index (Fraction Of Year)

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 = July 1st). 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).

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.

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 this is 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 a few 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 remaining 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 to 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.

6. 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

7. 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

- 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);
- Environment Effect on r : Set to YES if the environment is assumed to affect the growth capacity of the stock (r);
- Environment Effect on K : Set to YES if the environment is assumed to affect the maximum

(virgin) stock Biomass (K);

- Reference Biomass: Specifies whether the Biomass natural growth rate is assumed to depend on Biomass at the start of the year or at mid-year;
- 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;

- f) 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 on 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 affect strongly 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 coefficient of proportionality q , as $B=U/q$;
- g) 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;

The settings in this section should be set exactly to the same values/options used when fitting the model to the historical data. This way, the historical part of the fitted model will reproduce exactly the fitting procedure, and the projection will reflect the average conditions observed during the period used to fit the model.

8. 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.

- a) 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;
- b) 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;
- c) 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;
- d) 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;
 - e) Constant value (in % of the values in the reference period) of the values of Catch or Fishing Mortality (depending on the projection type chosen) for the projection, if a Constant TAC or Fishing Mortality is chosen for the projection;

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.

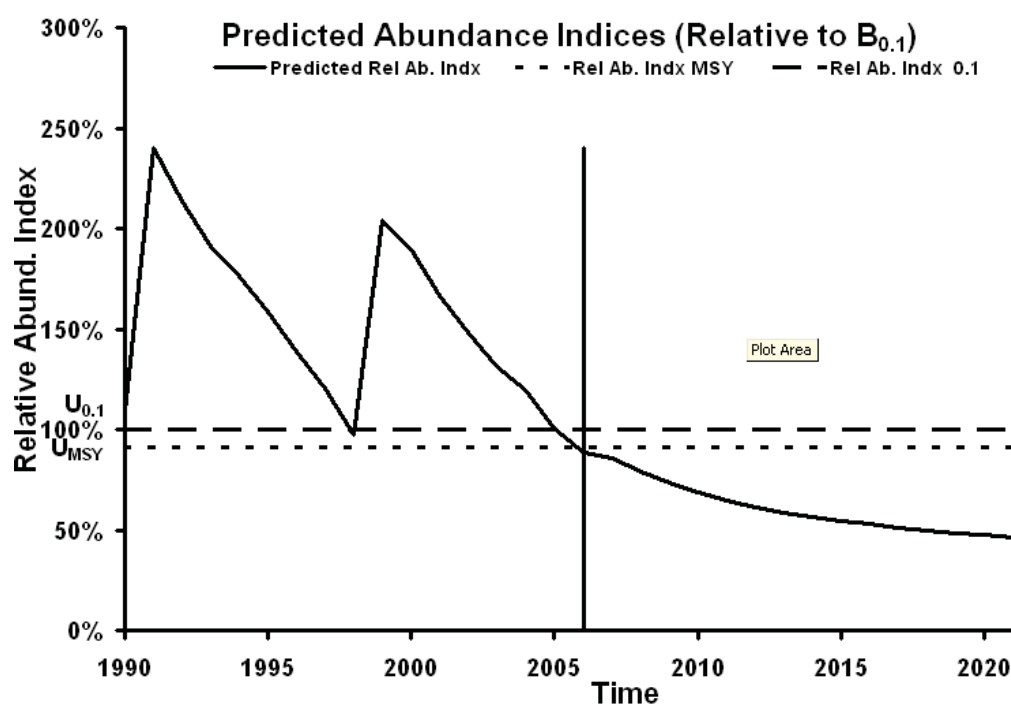


Figure 10. Spreadsheet Plot of the trends in observed and projected Abundance Indices (Relative to $U_{0.1}$)

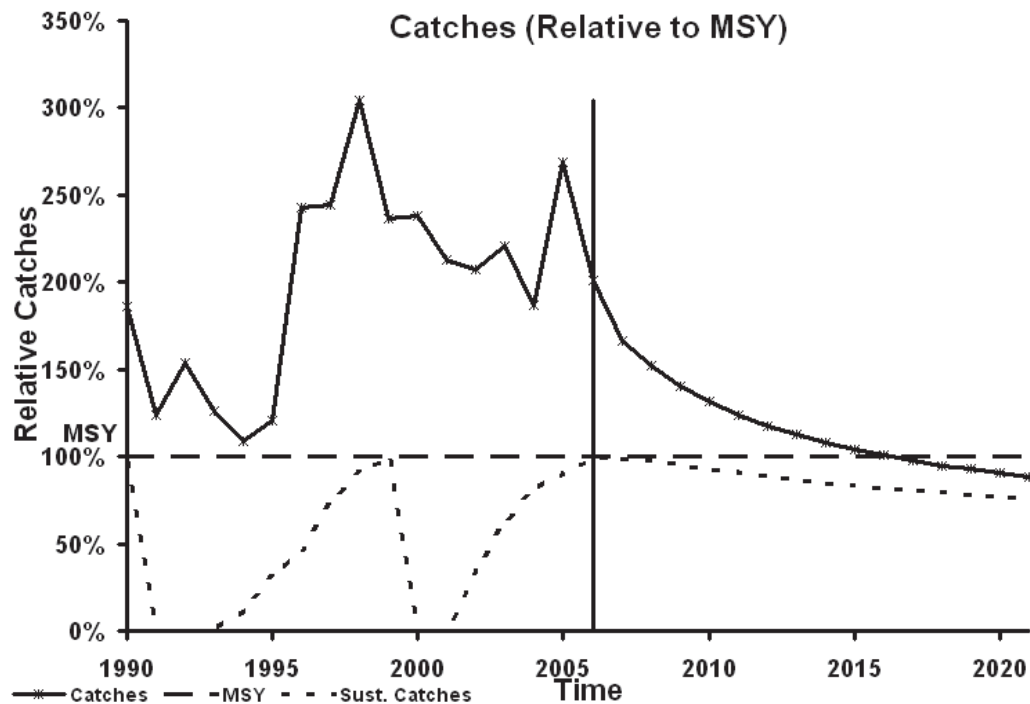


Figure 11. Spreadsheet Plot of the trends in observed and projected catches (Relative to MSY)

9. 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.

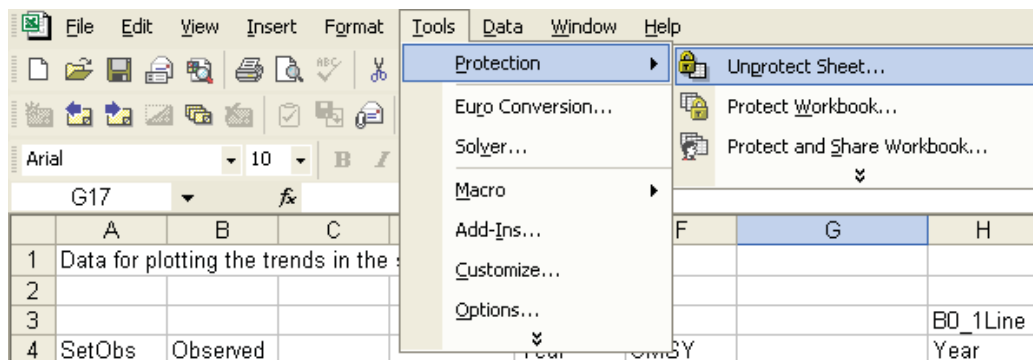


Figure 12. Procedure for unprotecting the worksheet “DataPlots”

10. 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.

ANNEX III

Length Cohort Analysis

Worksheet to estimate stock structure and fishing mortality from catch at length data

User instructions

By Pedro Barros

1) Introduction

A major element in the assessment of the status of fish stocks is the estimation of the abundance and structure of the stock (distribution of the individuals or biomass among different classes of age or size), as well as of the level and pattern of fishing mortality. When data (estimates) on the distribution of the numbers of individuals captured per age-group is available (which presupposes being able to age the fish captured) a technique often used is that of Virtual Population Analysis (VPA), or Cohort Analysis (CA). Sometimes these techniques are also called Sequential Population Analysis (SPA). When the age distribution of the catch is not available, it is possible to use the length distribution, making use of length as a proxy for age, converting from one to the other using growth equations. The method of Length Cohort Analysis (LCA) was first proposed by Jones (1965) for this situation.

In order to facilitate the use of this method by some of the Fish Stock Assessment Working Groups (FSAWG) supported by FAO, a workbook implementing the method of Jones was prepared. This document is a simple guide to users of this worksheet.

2) Organisation of the workbook and operation

Like many of the workbooks prepared under this series of software tools, the workbook is divided into several sheets, that correspond to different parts of the operation of the simulation:

[Input/Output sheet.](#)

This sheet is used to enter the data available for the stock and the fishery, and get the overall estimates from the calculations.

- a) The following data is entered into this sheet:
 - i) Information on the length class groupings used:
 - Lower limit of the smallest length class
 - Class interval
 - Largest class with catch data
 - ii) Growth parameters (of the Bertalanffy growth equation) adopted for the stock being analysed
 - t_0 (not necessary)
 - L_{inf}
 - K
 - iii) Parameters of the length-weight relation
 - a
 - b
 - iv) Mortality parameters:
 - Natural mortality, M
 - Exploitation rate in last length class

- Smallest class that is fully recruited to the fishery
 - Largest class that is fully recruited to the fishery
- b) The output includes
- i) The estimates of cohort abundance in numbers, at the start of each length-group (at the age that corresponds to the start of each length-group, according to the Bertalanffy growth equation)
 - ii) The estimates of the fishing mortality suffered by the cohort during each length-class (between the ages that correspond to the start and end of each length class)
 - iii) The fishing mortality in the last length-class (calculated directly from the exploitation rate assumed and the M-value adopted)
 - iv) The average fishing mortality in the length-classes that are considered to be fully recruited to the fishery
 - v) The relative exploitation pattern of each length-class

The figure below summarises the organization of the input/output sheet:

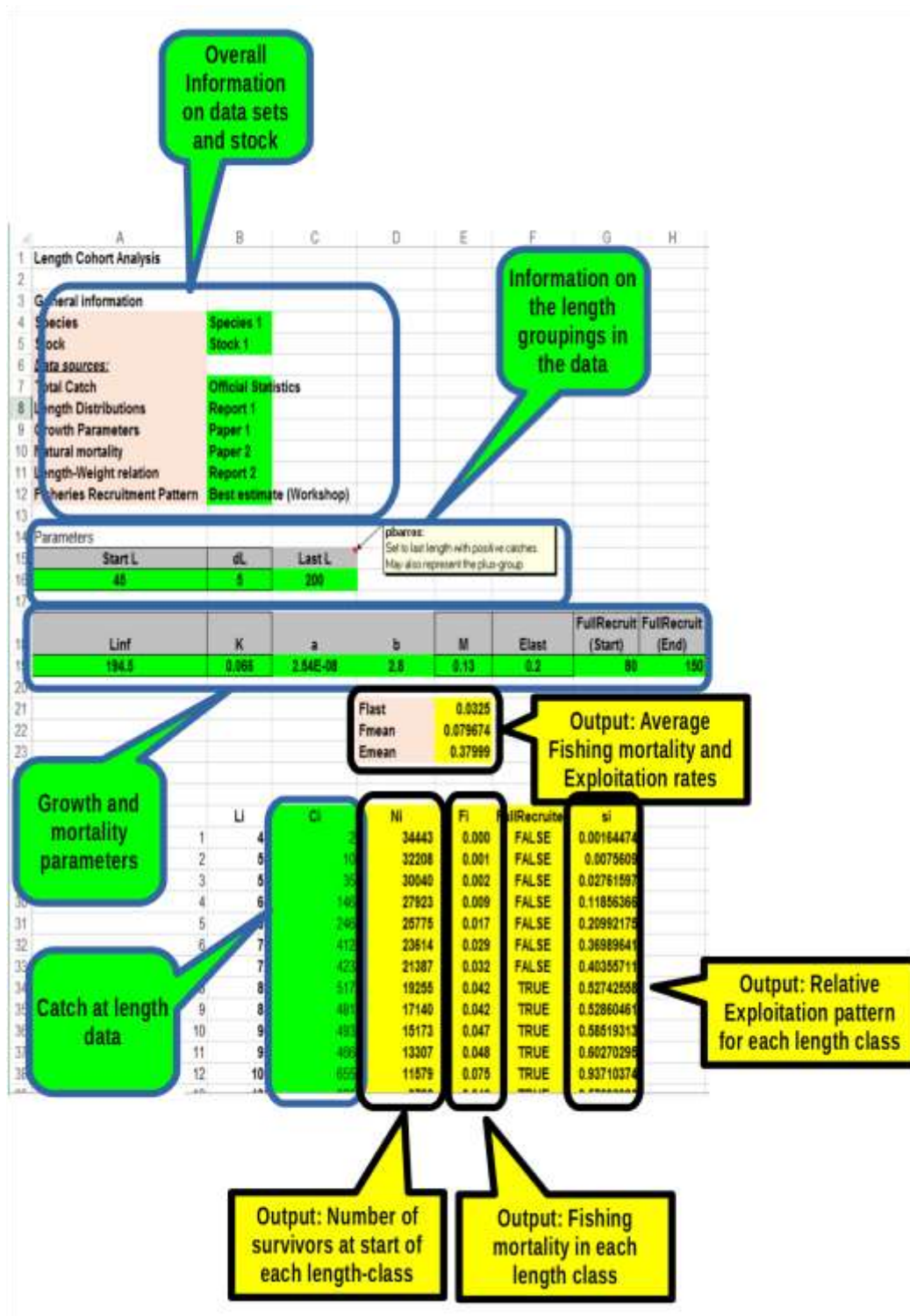


Figure 1: Input/Output sheet

Graphical output sheet

The output of the length cohort analysis is best understood graphically. So, the sheet “LCAGraph” contains the graphical representation of the results of the LCA. The figure below presents a summary of this sheet.

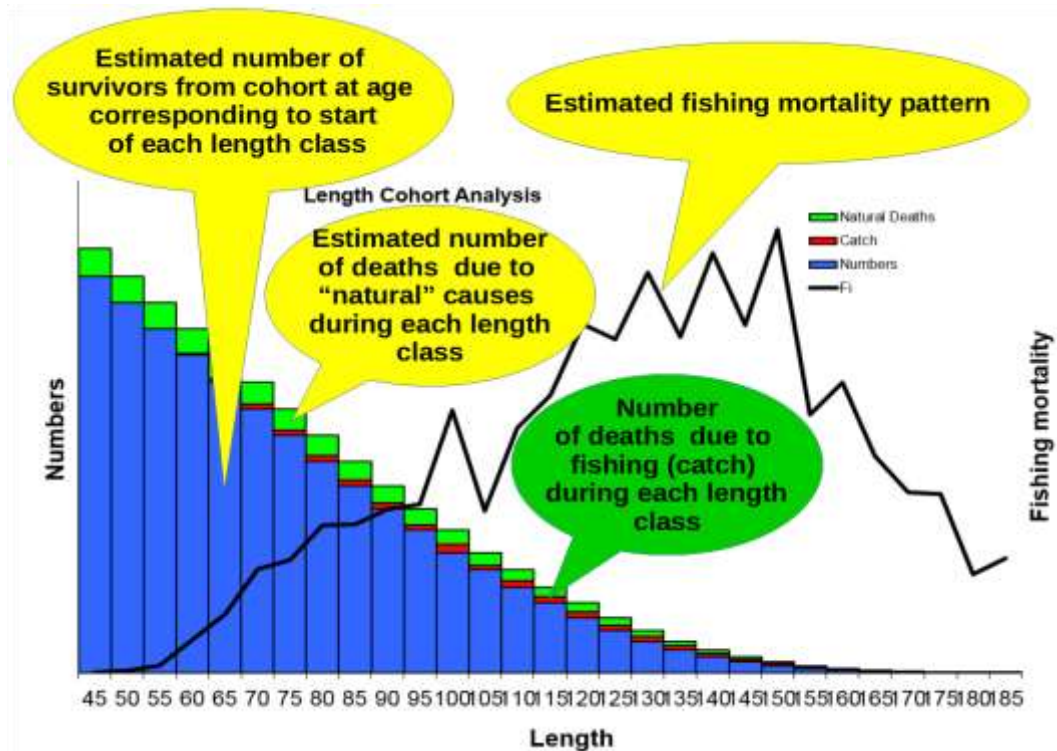


Figure 2: Graphical output sheet

3) Operating instructions

a) Data Entry

To facilitate the organisation of the work of users, all data required should be entered in the cells marked green in the Input/Output sheet. All other cells are either not used, or used to present the results from the model.

General information

It is advisable to start by filling the general section of the sheet, with the information on the stock and the fishery, as well as the source of the data, but this section can also be filled later. It is however important that it is filled before the WG closes the work on this stock, as later it may be difficult to know the details of the data and assumptions used.

	A	B	C
1	Length Cohort Analysis		
2			
3	General information		
4	Species	Species 1	
5	Stock	Stock 1	
6	<u>Data sources:</u>		
7	Total Catch	Official Statistics	
8	Length Distributions	Report 1	
9	Growth Parameters	Paper 1	
10	Natural mortality	Paper 2	
11	Length-Weight relation	Report 2	
12	Fisheries Recruitment Pattern	Best estimate (Workshop)	
13	Units used:		
14	Length measurement used	Total length (TL)	
15	Length units	cm	
16	Weight units	g	

Figure 3: Inserting the general information on the stock, the fishery and the data sources

Information on the length groupings used

The second piece of information should be the information on the length groupings used and the length frequency distribution available. It is necessary to enter the lower limit of the smallest age-class, the class interval, and the largest length-class with catch data.

17			
18	Parameters		
19	Start L	dL	Last L
20	45	5	200

pbarros:
Set to last length with positive catches.
May also represent the plus-group

Figure 4: Inserting the information on the length groupings used

Growth and mortality parameters

The other information that is essential for the LCA are the parameters of growth, and on mortality. This information should be entered in the corresponding green cells of the Input/Output sheet:

Linf	K	a	b	M
194.5	0.066	2.54E-08	2.8	0.13

Figure 5: Inserting the information on growth and mortality

Linf and K:

The corresponding parameters of the Bertalanffy growth equation adopted for the stock being modelled. Be careful that the units used match the rest of the data used (e.g. Linf is given in Cm, representing TL).

Parameters of the length-Weight relation $W=a*L^b$.

Again, be careful with the units

Natural mortality:

the value adopted for M , considered constant as an average across the life of the cohort

Parameters conditioning the fit of the model and the parameters estimated:

In order to run the LCA, it is necessary to provide an assumption for the fishing mortality in the length-class for which there is information. In the version used in this implementation, this should be provided as the exploitation rate $E_{last} = F_{last}/Z_{last}$.

To calculate the adequate average Fishing mortality F_{mean} , and the average exploitation rate E_{mean} , it is necessary to provide information on which length-classes should be considered completely recruited to the fishery. This is provided by filling in the cells corresponding to the start and end of full recruitment sizes.

Elast	FullRecruit (Start)	FullRecruit (End)
0.2	80	150

Figure 6: Parameters controlling the calculations of the model

Catch data

Finally, the information on the estimated catch in each length-class should be entered. Assuming that all the information mentioned below was entered previously, the data should be entered as a single column of data in the column marked green, just to the left of the class limits. If the data is entered by pasting from another sheet, make sure you select “Paste special – values only”, to ensure you do not modify the formatting of the cells.

b) Output

The output from the calculation is presented graphically and numerically, in tables.

The numerical output is presented directly in the input/output sheet, in the cells in colour yellow. There are two main types of output, the direct output (the main results from the LCA) and the derived output (calculating summaries from the direct output).

The LCA calculates directly two quantities:

- The Numbers of survivors of the cohort at the age corresponding to the lower limit of each length-class;
- The fishing mortality applied to the survivors of the cohort while they are “inside” each length-class (i.e., between the ages corresponding to lower and upper limit of each length-class).
-

These estimates are presented in the first two yellow columns after the catch data.

LI	CI	NI	F	FullRecruited	si
45	2	34443	0.000	FALSE	0.0016447
50	10	32208	0.001	FALSE	0.0075809
55	35	30040	0.002	FALSE	0.027616
60	146	27923	0.009	FALSE	0.1185637
65	246	25775	0.017	FALSE	0.2099217

Figure 7: Output from LCA: Numbers of survivors and fishing mortality

The average F and E are calculated from the mean values of fishing mortality for the length-classes that are considered to be fully recruited. These F-values are considered to be the fishing mortality levels in the summary results.

LI	CI	NI	F	FullRecruited	si
45	2	34443	0.000	FALSE	0.0016447
50	10	32208	0.001	FALSE	0.0075809
55	35	30040	0.002	FALSE	0.027616
60	146	27923	0.009	FALSE	0.1185637
65	246	25775	0.017	FALSE	0.2099217
70	410	23814	0.029	FALSE	0.3698641
75	579	19291	0.047	FALSE	0.6026523
80	819	15226	0.072	TRUE	0.8214258
85	1091	11140	0.102	TRUE	0.9280481
90	1425	75173	0.147	TRUE	0.9251921
95	1829	45361	0.188	TRUE	0.8827828
100	2319	27379	0.273	TRUE	0.8079304
105	2912	16782	0.346	TRUE	0.6763336
110	3630	10292	0.518	TRUE	0.4541958
115	4483	6377	0.819	TRUE	0.2983123
120	5466	3608	0.899	TRUE	1.2421407
125	6567	1901	0.994	TRUE	1.1896139
130	7792	1021	0.994	TRUE	1.4276262
135	9140	557	0.994	TRUE	1.1896139
140	10614	277	0.994	TRUE	1.4377664
145	12208	131	0.994	TRUE	1.2419657
150	13923	52	0.994	TRUE	1.5895348
155	15769	19	0.994	FALSE	0.9997749
160	17746	7	0.994	FALSE	1.0164712
165	19854	3	0.994	FALSE	0.7730895
170	22092	1	0.994	FALSE	0.6495223
175	24459	0	0.994	FALSE	0.6215229
180	26954	0	0.994	FALSE	0.5968188
185	29577	0	0.994	FALSE	0.4819113
190	32328	0	0.994	FALSE	0
195	35206	0	0.994	FALSE	0
200	38211	0	0.994	FALSE	0
205	41342	0	0.994	FALSE	0
210	44598	0	0.994	FALSE	0

Figure 8: Calculation of average F and E for fully recruited length-classes

From the average F and the values of the F at length (Fi) the sheet calculates the Relative Exploitation Pattern si, that is presented in the last column.



Figure 9: Calculation and presentation of the Relative Exploitation Pattern

Graphical output and diagnostics

The LCA model is a calculation model, rather than a clearly defined statistical model, and as such there are really no adequate diagnostics of the fit to the data. However, the results depend critically not only of the catch data and the assumed growth and mortality parameters, but also on the value assumed for the exploitation rate in the last length-class considered. Therefore, the visual exploration of the patterns in the fishing mortality with length and of the relations between the “observed” catch and the assumed “natural” deaths may provide an indication of the adequacy (or not) of the Elast values inserted.

To facilitate this analysis, the workbook includes a graphical presentation of the results of the LCA, in sheet named (very strangely) “LCAGraph”.

The effect of changing the values of the input Elast or M on the results of the LCA may be directly observed on the plot.

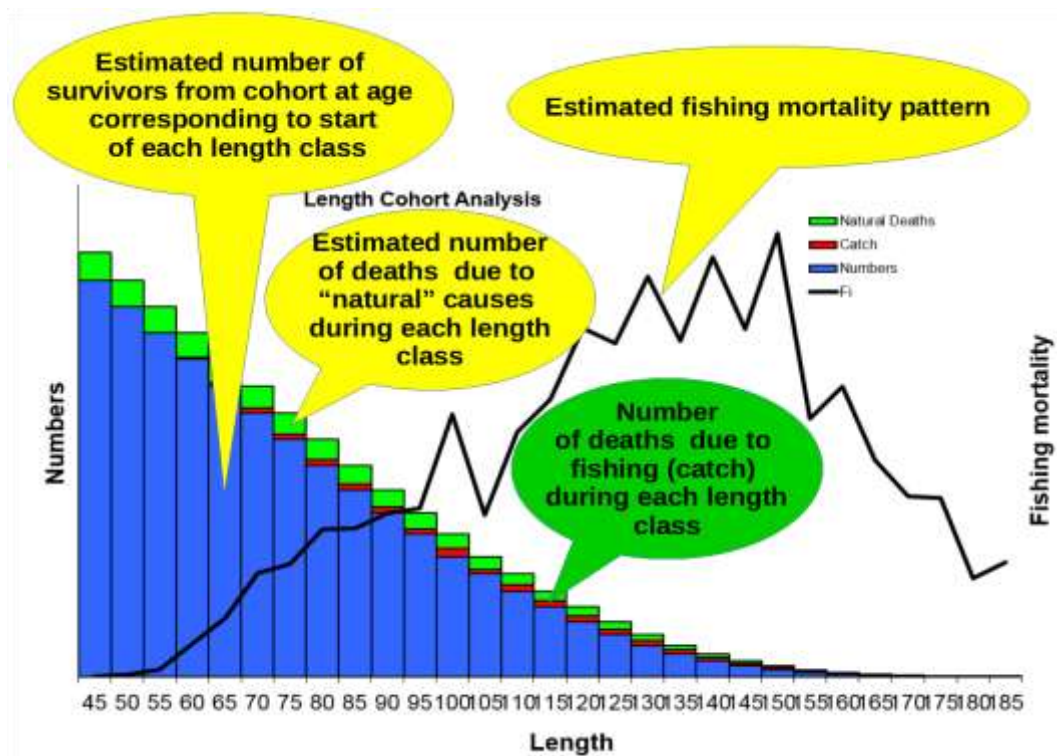


Figure 10. Graphical presentation of the results of the analysis.

It should be noted that the result of the LCA should be considered as an estimation of the average state of the stock in the period used to construct the series of catch data, and does not, in itself, provide an indication of the state of the stock and/or of the fishery relative to specific reference points.

ANNEX IV

Length-based Yield per Recruit Analysis

Sheet for preparing long-term stock and catch projections

User instructions

By Pedro Barros

4) Introduction

a) Overall overview

When preparing recommendations for management, it is important to compare the state of stocks and fisheries with agreed-upon reference points, that reflect desirable (target Reference Points) or undesirable (Limit Reference Points) states of the stocks or of the fisheries that exploit them. This is most often achieved with what is usually called long-term or equilibrium projections, simulating the assumed steady-state of a stock and a fishery under stable environment and fishing intensity and pattern.

Given that recruitment tends to be one of the most variable elements of the dynamic of fish stocks, and that analytical models require the recruitment to be provided or estimated, one of the most often-used tools for defining long-term reference points for the exploitation of fish stocks is the so-called Yield per Recruit model.

This model is indeed a projection (long-term) of the stock structure and abundance, as well as of catches, under an assumption of constant conditions (steady-state model). It allows scientists provide to managers indications of the relative yield that can be obtained under the current level of exploitation, as well as of the changes that are likely to arise from changes in this level of exploitation.

The Yield-per-recruit model is usually used to assess the likely long-term effects of changes in the fishing level, assuming a constant relative exploitation pattern. It can also be used to assess the likely effects of changes in relative exploitation pattern, but this is less common.

The workbook described in this User guide is concentrated on the assessment of the effect of different levels of exploitation pressure. It should be noted that this workbook should not be used for estimating parameters, but rather to analyse the likely long-term (equilibrium) consequences of different management options (set as changes in fishing level) on the future levels of catches, stock abundance and other indicators of interest.

This workbook is meant for doing 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 forecasting period) (b) stock dynamics parameters and c) Relative exploitation pattern.

5) *Organisation of the workbook and operation*

6) *Organisation of the workbook and operation*

Like many of the workbooks prepared under this series of software tools, the workbook is divided into several sheets, that correspond to different parts of the operation of the simulation:

Input/Output sheet.

This sheet is used to enter the data available for the stock and the fishery, and get the overall estimates from the calculations.

The following information and parameters is entered into this sheet:

- c) Overall information on the stock being analysed and the sources of the information/parameters used for the simulation/projection
- d) Information on the length class groupings used:
 - i) Lower limit of the smallest length class
 - ii) Class interval
 - iii) Largest class with catch data
- e) Growth parameters (of the Bertalanffy growth equation) adopted for the stock being analysed
 - i) t_0
 - ii) L_{inf}
 - iii) K
- f) Parameters of the length-weight relation
 - i) a
 - ii) b
- g) Mortality parameters:
 - i) Natural mortality, M
 - ii) Current level of fishing mortality
 - iii) Size at first capture (when using the knife-edge recruitment assumption)
 - iv) Relative exploitation pattern applied to the fish in each length-class (optional)
 - v) Definition of using knife-edge assumption or a full relative exploitation pattern vector

The output includes

- a) The estimate of the main per-recruit indicators on the state of stock and catches (Yield per recruit, Biomass per Recruit, average size in the catch and in the stock) at the current level of fishing mortality;
- b) The relative (compared with the current) level of fishing mortality that would result in the highest yield per recruit, using the current relative exploitation pattern (F_{MAX});
- c) The relative (compared with the current) level of fishing mortality at which the rate of increase of Yield with F is 10% of same rate of increase when F is almost null ($F_{0.1}$);
- d) The estimate of the relative change in the indicators mentioned above that would be achieved in case the level of fishing mortality was F_{MAX} , $F_{0.1}$ or an arbitrary relative level of fishing mortality (this latter one is meant to allow the examination of potential fishing management measures)

The figure below summarises the organization of the input/output sheet:

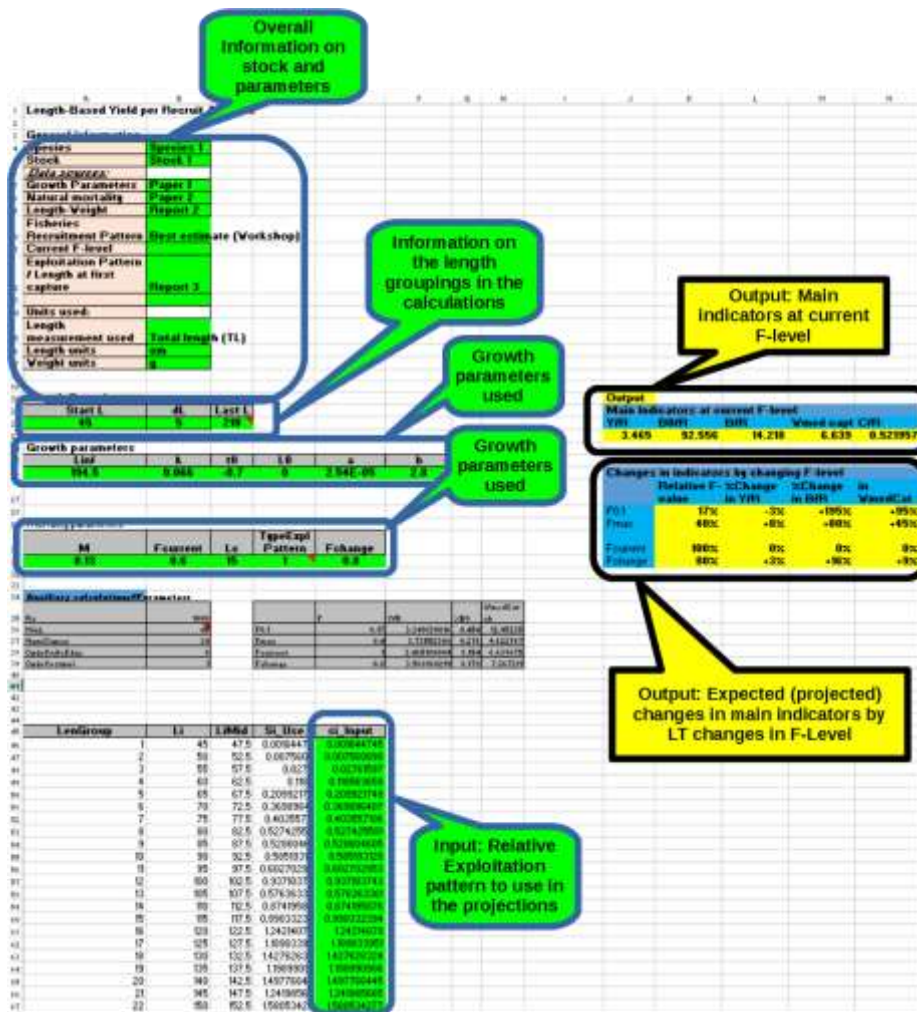


Figure 1: General organization of the Input/Output sheet. Green cells and callouts indicate input, yellow ones indicate output

Graphical output sheet

The output of the Yield per Recruit analysis is best understood graphically. So, the sheet “Graph_YieldPerRecruitAnalysis” contains the graphical representation of the results of the Y/R analysis. The figure below presents a summary of this sheet.

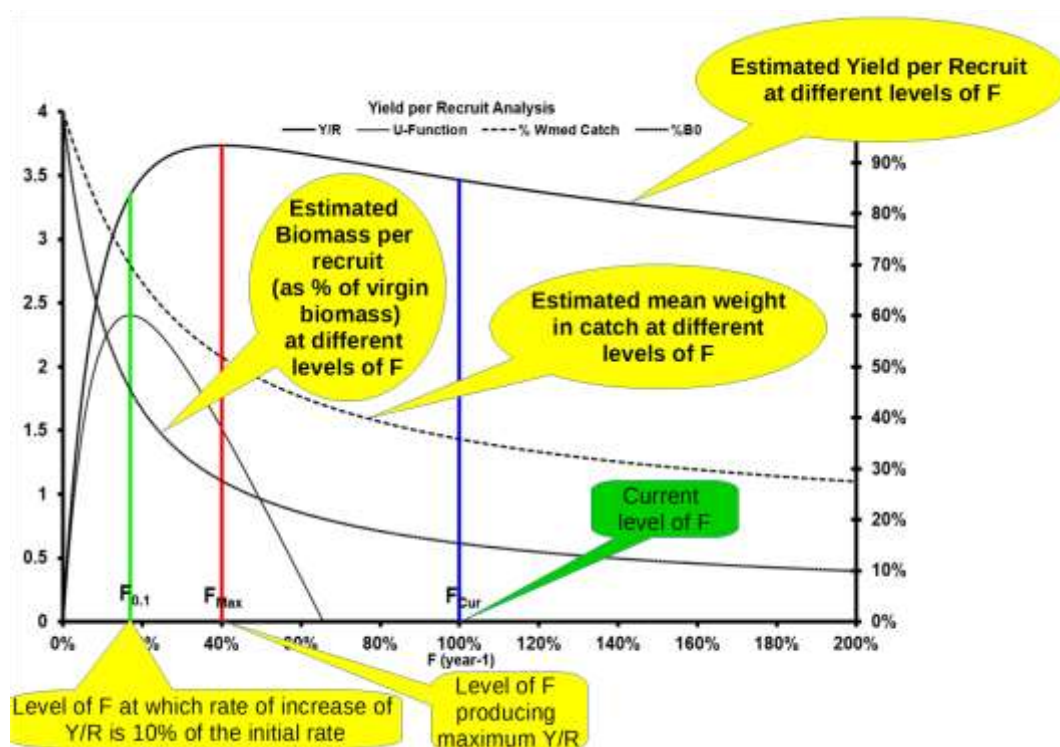


Figure 2: Graphical output sheet

In this figure, the main elements of interest are the relative positions of F_{MAX} and $F_{0.1}$ relative to the current level of fishing mortality, and the relative height of the curves at these points. These values are summarized in the main output table in the Input/Output sheet, but the visual presentation is in general easier to grasp.

7) Operating instructions

a) Data Entry

To facilitate the organisation of the work of users, all data required should be entered in the cells marked green in the Input/Output sheet. All other cells are either not used, or used to present the results from the model.

General information

It is advisable to start by filling the general section of the sheet, with the information on the stock and the fishery, as well as the source of the data, but this section can also be filled later. It is however important that it is filled before the WG closes the work on this stock, as later it may be difficult to know the details of the parameters and assumptions used.

1	Length-Based Yield per Recruit Analysis	
2		
3	General information	
4	Species	Species 1
5	Stock	Stock 1
6	Data sources:	
7	Growth Parameters	Paper 1
8	Natural mortality	Paper 2
9	Length-Weight relation	Report 2
10	Fisheries Recruitment Pattern	Best estimate (Workshop)
11	Current F-level	
12	Relative Exploitation Pattern / Length at first capture	Report 3
13		
14	Units used:	
15	Length measurement used	Total length (TL)
16	Length units	cm
17	Weight units	g

Figure 3: Inserting the general information on the stock, the fishery and the information sources

Information on the length groupings used

The second piece of information should be the information on the length groupings used. This should in general match the length groupings used in the estimation procedures (e.g. LCA) that produced the parameter estimates used in the projections. It is necessary to enter the lower limit of the smallest age-class, the class interval, and the largest length-class we want to simulate. This should always be smaller or equal to the L_{inf} parameter of the Bertalanffy growth curve used

Length Groupings		
Start L	dL	Last L
45	5	210

Figure 4: Inserting the information on the length groupings used

Growth and mortality parameters

The other information that is essential for the length-based Yield per Recruit are the parameters of growth, and on mortality. This information should be entered in the corresponding green cells of the Input/Output sheet:

24	Growth parameters						
25	L_{inf}	k	t₀	L₀	a	b	W_{inf}
26	194.5	0.066	-0.7	0	2.54E-05	2.8	65.1
27							
28							
29	Mortality parameters						
30	M	F_{current}	L_c	TypeExpl Pattern	Fchange		
31	0.13	0.6	15	1	0.8		

Figure 5: Inserting the information on growth and mortality

L_{inf}, K and t₀:

The corresponding parameters of the Bertalanffy growth equation adopted for the stock being modelled. Be careful that the units used match the rest of the data used (e.g. L_{inf} is given in Cm, representing TL).

Parameters of the length-Weight relation $W=a*L^b$.

Again, be careful with the units

Natural mortality (M):

The value adopted for M, considered constant as an average across the life of the cohort

Current level of fishing mortality (F_{Current})

This should be the result of some estimation procedure (e.g. LCA, Catch curve analysis, etc). It should come from the same sources (and hopefully methods) as the information on the relative exploitation pattern.

Length at first capture (L_c)

This corresponds to using a knife-edge assumption: All fish above that size are subject to a fishing mortality of F, and all those below it are subject to 0 fishing mortality. Pay attention that this is given in the same units as the other lengths (e.g. TL in cm)

Type of exploitation pattern to use (Type Expl Pattern)

This parameter defines whether the simulation will use a knife-edge assumption (value 0) or if it will use the full relative exploitation pattern with a different relative selectivity (si) per length-group.

NB: If 1 is chosen for this cell (meaning use the full relative exploitation pattern vector), this vector must be inserted in the cells with a column label si (Figure 6)

Relative exploitation pattern

This vector MUST be filled if the value chosen for the parameter above (Type of exploitation pattern to use) is not 0.

Each cell corresponds to the fishing mortality applied to the fish in the corresponding length-class as a proportion of the overall fishing level F ($s_i = F_i/F$, where i denotes the length-classes)

Li	LiMid	Si_Use	si_Input
45	47.5	0.00164474	0.001644745
50	52.5	0.0075609	0.007560898
55	57.5	0.0276	0.02761597
60	62.5	0.1186	0.118563659
65	67.5	0.20992175	0.209921749
70	72.5	0.36989641	0.369896407
75	77.5	0.40355711	0.403557106
80	82.5	0.52742558	0.527425581

Figure 6: Inserting the information on the relative exploitation pattern vector (in the cells marked green)

b) Output

The output from the calculation is presented graphically and numerically, in tables.

The numerical output is presented directly in the input/output sheet, in the cells in colour yellow. There are two main output, already described above:

- The indicators of stock and catch state (Yield per Recruit, Biomass per Recruit, Average size of the fish caught and % of recruits captured) at the Current level of fishing mortality

Output				
Main Indicators at current F-level				
Y/R	B0/R	B/R	Wmed capt	C/R
3.465	92.556	14.218	6.639	52.2%

Figure 7. Indicators of stock and catch state at the Current level of F

- The values of these indicators at different levels of fishing mortality. For convenience, and to allow a more scale-independent presentation of the results, these are presented as % deviations from the values at the current level of fishing mortality. The workbook calculates these indicators for values of F corresponding to the current level and to the Reference points F_{MAX} and $F_{0.1}$, and also for one arbitrary level of fishing mortality. This latter one allows the use of the workbook to examine the likely effect of a specific fisheries management measure considered relevant by fisheries managers.

Changes in indicators by changing F-level				
	Relative F-value	%Change in Y/R	%Change in B/R	%Change in WmedCatch
F0.1	17%	-3%	+195%	+95%
Fmax	40%	+8%	+80%	+45%
Fcurrent	100%	0%	0%	0%
Fchange	80%	+3%	+16%	+9%

Figure 7. Value of main indicators of stock and catch state at different levels of fishing mortality, as a proportion of the value of the same indicators at the Current level of F

The results of the Y/R model are sometimes difficult to grasp intuitively, so the numerical results should be seen preferably in parallel with the graphical presentation of the results.

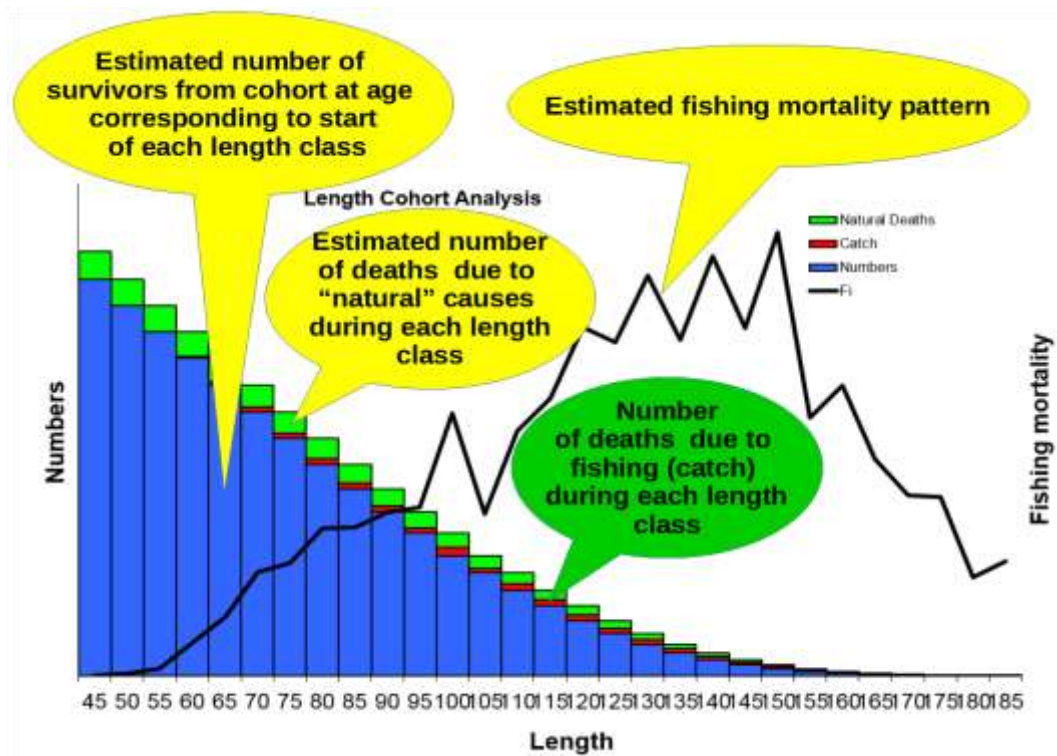


Figure 10. Graphical presentation of the results of the analysis.

It should be noted that the result of the LCA should be considered as an estimation of the average state of the stock in the period used to construct the series of catch data, and does not, in itself, provide an indication of the state of the stock and/or of the fishery relative to specific reference points.

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 Central-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. 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. Approximately twenty-six different stocks-units were analysed and the results discussed. The models provided reliable results for nineteen of them, of which nine are overexploited, seven are fully exploited, and three are not-fully exploited. For seven of the stocks, the results obtained by the models from the available data were not conclusive. Although the model did not give reliable results for these stocks, other information from fisheries and surveys indicate that many of them are overexploited. The results of the assessments confirm the conclusion reached at the last 2010 and 2013 meetings that most of the stocks assessed are overexploited.

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 centre-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. L'objectif général du Groupe de travail 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 pour le bénéfice des pays côtiers. Environ 26 stocks-unités différents ont été analysés et les résultats ont été discutés. Les modèles appliqués ont fourni des résultats satisfaisants pour 19 d'entre eux, dont neuf sont surexploités, sept pleinement exploités et trois non pleinement exploités. Pour sept stocks, les résultats obtenus par les modèles à partir des données disponibles étaient non concluants. Bien que le modèle n'ait pas fourni de résultats fiables pour ces stocks, d'autres informations issues des pêcheries et des campagnes scientifiques en mer indiquent que beaucoup d'entre eux sont surexploités. Les résultats des évaluations confirment les conclusions des réunions de 2010 et de 2013, à savoir que la plupart des stocks évalués sont surexploités.

ISBN 978-92-5-130856-1 ISSN 1014-9228



9 789251 308561

CA1003B/1/10.18